فصلنامه علمی

اقتصاد مقداری

(بررسی‌های اقتصادی سابق)

دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز

دوره بیست و دوم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۴

(شماره مسلسل ۸۵)

بر اساس تأییدیه شماره ۳/۲۶۰۲ مورخ ۱۳۸۷/۴/۵ کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور، این نشریه دارای درجه‌ی **علمی ـ پژوهشی** است.

این نشریه هم اکنون در سایت‌های پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) به آدرس (www.isc.gov.ir)، پایگاه نظام نمایه سازي مرکز منطقه‌اي اطلاع رساني علوم و فناوري (ایران ژورنال) به آدرس (www.ricest.ac.ir) پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) به آدرس (www.sid.ir)، بانک اطلاعات نشریات کشور به آدرس (www.magiran.com)، پایگاه تخصصی نور به آدرس (www.noormags.ir) و همچنین مقالات این نشریه در سایت علمی google scholar به آدرس (https://scholar.google.com/)، پایگاه مجلات با دسترسی آزاد (DOAJ) به آدرس https://doaj.org، وب سایت EBSCO به آدرس www.ebsco.com نمایه شده است. چاپ مقاله‌هاي اين نشريه به معني تأييد مواضع نويسندگان نيست.

نشریه اقتصاد مقداری جهت تعاملات دوسویه و استفاده از ظرفیت‌های موجود، با انجمن علمی اقتصاد توسعه منطقه‌ای ایران تفاهم نامه ی همکاری امضا کرده است.

فصلنامه علمی اقتصاد مقداری

عنوان اختصاری: JQE

محورهای مطالعاتی: اقتصاد نظری و اقتصاد کاربردی

دوره انتشار: فصلنامه

صاحب امتیاز: دانشگاه شهید چمران اهواز

پروانه انتشار: شماره۱۲٤/۷۲۰ مورخ ۱۳۸۳/۱/۲۹ به زبان فارسی- انگلیسی

نشانی: اهواز- دانشگاه شهید چمران اهواز- دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی- دفتر فصلنامه علمی- پژوهشی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)؛ کد پستی: ٦۱۳٥۷٤۳۳۳۷؛ صندوق پستی: ٦۱۳٥٥/۱٥٦؛ تلفکس: ۳۳۳٥۶۶۴- ۰۶۱۳

پست الکترونیکی: jqe@scu.ac.ir؛

آدرس سامانه: jqe.scu.ac.ir

آدرس: اهواز- گلستان- دانشگاه شهید چمران اهواز- دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی- دفتر مجله اقصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)

DOI: 10.22055 / JQE

دسترسی: آزاد

دارای مجوز: CC BY-NC 4.0

زبان: فارسی - انگلیسی

نوع داوری: داوری همتا، دو سویه نامشخص

هزینه ارسال مقاله :۱۰۰۰۰۰۰ ریال که بعد از تایید مقاله برای ارسال به داوری اخذ می‌شود.

هزینه چاپ مقاله: ۲۵۰۰۰۰۰ ریال که بعد از پذیرش مقاله برای چاپ اخذ می‌شود.

شاپا چاپی: ۲۰۰۸-۵۸۵۰

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-٤۲۷۱

کپی رایت © ۲۰۲۳ دانشگاه شهید چمران اهواز.

تمامی مقالات ارسالی به این مجله، توسط سامانه مشابهت یاب Ithenticate برای مقالات انگلیسی و سمیم نور و همانندجو برای مقالات فارسی ارزیابی می شود.

فصلنامه علمی ـ پژوهشی

اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)

دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز

دوره بیست و دوم، شماره دوم، بهار ۱۴۰۴

صاحب امتیاز: دانشگاه شهید چمران اهواز

مدیر مسئول: دکتر حسن فرازمند

سردبیر: دکتر سید عزیز آرمن

دبیر اجرائی: دکتر سید مرتضی افقه

مدیر داخلی: دکتر سید امین منصوری

ویراستار انگلیسی: دکتر امیر مشهدی

ویراستار فنی و صفحه آرا: آزاده بدوی

هیات تحریریه:

دکتر سید عزیز آرمن	استاد دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر حسن فرازمند	استاد دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر سید مرتضی افقه	دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر سهیلا پروین	استاد دانشگاه علامه طباطبایی تهران
دکتر احمد جعفری صمیمی	استاد دانشگاه مازندران
دکتر رحیم چینی پرداز	استاد دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر مرتضی سامتی	استاد دانشگاه اصفهان
دکتر مصطفی سلیمی فر	استاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر سید عبدالمجید جلائی	استاد اقتصاد دانشگاه باهنر کرمان
دکتر منصور زراء نژاد	استاد دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر محمدقلی یوسفی	استاد دانشگاه علامه طباطبایی تهران
دکتر حمید کردبچه	دانشیار اقتصاد دانشگاه الزهرا
دکتر مجید صامتی	استاد اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر سید امین منصوری	دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر مسعود خداپناه	دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر ابراهیم انواری	استاد دانشگاه شهید چمران اهواز

هیات تحریریه بین المللی:

دکتر محسن بهمنی اسکویی	استاد برجسته دانشگاه ویسکانسین-میلواکی
دکتر جواد صالحی اصفهانی	استاد دانشکده اقتصاد انستیتوی پلی تکنیک ویرجینیا
دکتر امیر کیا	استاد دانشکده اقتصاد گروه مالی و اقتصاد، دانشگاه یوتا ولی
دکتر غلامرضا نخعی زاده	استاد دانشگاه کارلزروحیه آلمان
دکتر محسن افشاریان	پسادکتری دانشگاه فنی مؤسسه کنترل و حسابداری برونشوویگ آلمان

همکاران علمی:

دکتر مرتضی عزتی	پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس
دکتر لطفعلی عاقلی کهنه شهری	پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس
دکتر علی ارشدی	پژوهشکده پولی بانک مرکزی
دکتر علی حسن زاده	پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی
دکتر شهزاد برومند	پژوهشکده ی امور اقتصادی دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر ابوالفضل شاه آبادی	دانشکده اقتصاد دانشگاه الزهرا
دکتر عزت الله عباسیان	دانشکده مدیریت دانشگاه تهران
دکتر علی اکبر قلی زاده	دانشکده اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان
دکتر محمد حسن فطرس	دانشکده اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان
دکتر نادر مهرگان	دانشکده اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان
دکتر اصغر شاهمرادی	دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
دکتر حسین عباسی نژاد	دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
دکتر قهرمان عبدلی	دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
دکتر محسن مهرآرا	دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
دکتر جعفر عبادی	دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
دکتر محمدنبی شهیکی تاش	دانشکده اقتصاد دانشگاه زاهدان
دکتر حسین مرزبان	دانشکده اقتصاد دانشگاه شیراز
دکتر رضا اکبریان	دانشکده اقتصاد دانشگاه شیراز
دکتر ابراهیم هادیان	دانشکده اقتصاد دانشگاه شیراز
دکتر اسفندیار جهانگرد	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر جمشید پژویان	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر حمید رضا ارباب	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر حمید رضا برادران شرکاء	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر سهیلا پروین	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر سید محمد رضا سید نورانی	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر علی اصغر بانویی	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر محمد قلی یوسفی	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر علی امامی میبدی	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر ناصر خیابانی	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر سعید مشیری	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر مهدی تقوی	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر فتح الله تاری	دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر محسن ابراهیمی	دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی تهران
دکتر حمید کرد بچه	دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی دانشگاه الزهرا

دکتر احمد صلاح‌منش	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر امیر حسین منتظر حجت	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر حسن فرازمند	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر سید امین منصوری	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر عبدالمجید آهنگری	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر مسعود خداپناه	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر ابراهیم انواری	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر سید عزیز آرمن	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر مرتضی افقه	دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر مصیب پهلوانی	دانشکده اقتصاد و علوم اداری دانشگاه سیستان و بلوچستان
دکتر حسن حیدری	دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه ارومیه
دکتر کیومرث شهبازی	دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه ارومیه
دکتر فاطمه بزازان	دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد دانشگاه الزهراء
دکتر محمود حائریان	دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد دانشگاه الزهراء
دکتر مهدی پدرام	دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد دانشگاه الزهراء
دکتر شمس الله شیرین بخش	دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد دانشگاه الزهراء
دکتر خدیجه نصراللهی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر محمد واعظ	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر مرتضی سامتی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر سعید صمدی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر سید کمیل طیبی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر مصطفی عمادزاده	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
دکتر محمد طاهر احمدی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر محمدحسین حسین‌زاده	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر مهدی خداپرست	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر سید مهدی مصطفوی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر علی اکبر ناجی میدانی	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر محمد رضا لطفعلی پور	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر مصطفی سلیمی فر	دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر اسمعیل ابونوری	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر زهرا کریمی	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر سعید راسخی	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر علیرضا پور فرج	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر محمد تقی گیلک حکیم‌آبادی	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر نورالدین شریفی	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر وحید تقی نژاد عمران	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر یوسف محنت فر	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران

دکتر احمد جعفری صمیمی	دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران
دکتر کامبیز هژبر کیانی	دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر سعید عابدین درکوش	دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر محمد حسین پور کاظمی	دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر محمد نوفرستی	دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر حشمت الله عسگری	دانشکده علوم انسانی دانشگاه ایلام
دکتر سید ابراهیم حسینی نسب	دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس
دکتر علی قنبری	دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس
دکتر رضا نجارزاده	دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس
دکتر عباس عصاری آرانی	دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس
دکتر زهرا نصراللهی	دانشکده علوم انسانی دانشگاه یزد
دکتر سید نظام الدین مکیان	دانشکده علوم انسانی دانشگاه یزد
دکتر حبیب انصاری سامانی	دانشکده علوم انسانی دانشگاه یزد
دکتر بهزاد سلمانی	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر جعفر حقیقت	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر حسین اصغر پور	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر حسین پناهی	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر داوود بهبودی	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر محسن پور عبادالهان	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر محمد باقر بهشتی	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر رضا رنچپور	دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز
دکتر رحیم چینی پرداز	دانشکده علوم ریاضی و آمار دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر حسین اکبری فرد	دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان
دکتر عادل پیغامی	دانشگاه امام صادق (ع)
دکتر محمد مهدی عسگری	دانشگاه امام صادق (ع)
دکتر عبداله شایان زینیوند	دانشگاه ایلام
دکتر روح الله زارع	دانشگاه آزاد اسلامی
دکتر فخرالدین فخرحسینی	دانشگاه آزاد اسلامی
دکتر هاشم زارع	دانشگاه آزاد اسلامی
دکتر فرشید پورشهابی	دانشگاه بجنورد
دکتر فرهاد خداداد کاشی	دانشگاه پیام نور
دکتر مجتبی بهمنی	دانشگاه شهید باهنر کرمان
دکتر سید احمدرضا جلالی نائینی	موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی

راهنمای تدوین و شرایط پذیرش و ارسال مقالات

شرایط ارسال مقاله در فصلنامه اقتصاد مقداری:

۱- موضوع مقاله در ارتباط با پژوهش‌های مقداری یا اقتصاد کاربردی باشد.

۲- مقاله حاصل مطالعات، تجربه ها و تحقیقات نویسنده (یا نویسندگان) و به لحاظ محتوا، مقاله علمی پژوهشی باشد. مسوولیت صحت و سقم مطالب مقاله به عهده ی نویسنده است.

۳- مقاله قبلا برای هیچ یک از نشریات (داخلی یا خارجی) ارسال یا در هیچ یک از نشریات (یا مجموعه مقالات همایش‌ها) چاپ نشده باشد.

٤- مقاله اصلی شامل عنوان، نویسندگان، چکیده، واژه های کلیدی، طبقه بندی JEL، مقدمه، بدنه ی اصلی، پیوست‌ها و فهرست منابع باشد.

تبصره: فایل اصلی مقاله "بدون نام نویسندگان" باشد.

تبصره۲: اعضای هئیت علمی می بایست از ایمیل سازمانی به منظور ارسال مقاله استفاده نمایند.

تبصره۳: به منظور رفاه نویسندگان، رعایت رسم الخط مجله اقتصاد مقداری در مرحله ی اول ارسال برای مجله اجباری نیست، با این وجود می بایست بخش های کلیدی یک مقاله ی پژوهشی را دارا باشد.

- نویسندگان محترم توجه کنند که همانگونه که فایل مشخصات نویسندگان را ارسال می کنند، در سامانه مجله نیز ترتیب نویسندگان مقاله، نویسنده ی مسئول و مشخصات آن ها همانند فرمت فایل ارسال شده باشد. تبعات عدم تطابق و رعایت این مسئله، به عهده ی نویسنده (گان) است.
- درجه ی علمی نویسنده و رشته، دانشکده .....، دانشگاه.....، شهر، کشور. به عنوان مثال:
- استادیار اقتصاد، دانشکده ی اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
- در صورتی که نویسندگان مقاله بعد از ارسال آن، درخواست تغییر در مشخصات نویسندگان را مقاله داشته باشند، لازم است بصورت مکتوب که در آن تمامی نویسندگان به همراه افیلیشن آن ها طبق فرمت استاندارد مجله تنظیم شده و توسط تمام نویسندگان جدید و قدیم امضاء شده باشد، از طریق ایمیل به مجله ارسال نمایند.
- چارچوب مقاله به صورت استاندارد فصلنامه طبق فایل نمونه فایل راهنمای نویسندگان باشد.

۵- به غیر از چکیده ی فارسی کوتاه که در فرمت اصلی مقاله ارسال می شود، چکیده گسترده (Extended Abstract) به صورت فارسی و انگلیسی حداقل ٤۵۰ کلمه (مطابق با فرم شماره٤) ارسال شود.

٦- برای متون (چکیده یا مقاله) انگلیسی گواهی معتبر ترجمه (Native) به همراه مقاله ارسال شود (بخش فایل‌های تکمیلی/اضافی).

۷- **هزینه ارسال مقاله :**۱۰۰ هزار ریال است که بعد از تایید مقاله و قبل از ارسال به داوری اخذ می‌شود و **هزینه چاپ مقاله** ۲۵۰ هزار ریال که بعد از پذیرش مقاله برای چاپ اخذ می‌شود.

۸- با توجه به سیاست جدید مجله مبنی بر ارزیابی درجه ی مشابهت، در صورتی که مقالات ارسالی زیر ۱۵ درصد مشابهت داشته باشند، برای داوری ارسال خواهد شد و در صورتی که مقالات بالای ۳۰ درصد مشابهت داشته باشد، رد خواهد شد.

۹- مقاله دریافت شده ابتدا توسط هیات تحریریه مورد بررسی قرار می گیرد و در صورتی که مناسب تشخیص داده شود، توسط حداقل دو نفر از صاحب نظران به صورت محرمانه داوری خواهد شد.

۱۰- مقاله همراه با تعهد نامه نویسنده مسئول، در زمان ارسال فایل مقاله به عنوان فایل تکمیلی (فرم های شماره ۱، ۲، ۳ و ٤) ارسال گردد. پس از دریافت فایل الکترونیکی مقاله، کد رهگیری برای اطلاع از فرآیند بررسی، داوری و سایر پیگیری ها به نویسنده مسئول اختصاص و به آدرس الکترونیکی وی ارسال می شود.

۱۱- مقاله دریافت شده ابتدا توسط هیات تحریریه مورد بررسی قرار می گیرد و در صورتی که مناسب تشخیص داده شود، توسط حداقل دو نفر از صاحب نظران به صورت محرمانه داوری خواهد شد.

فهرست مقالات

اثر شوک‌های عدم اطمینان خارجی بر اقتصاد کلان ایران.....۱
فاطمه انصاری، علی رضازاده
رابطه بلندمدت و اثرات نامتقارن شوک های تورم و نرخ ارز بر حداقل دستمزد در ایران: رویکرد ARDL غیرخطی.....۴۲
میمنت ابراهیمی، محمد واعظ برزانی ، لیلا ترکی، حسن حیدری
سرریز فضایی تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی در استان های ایران طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۹۷ رویکرد: اقتصاد سنجی فضایی.....۸۲
مریم خداوردی سامان، شیوا علیزاده، وحید شقاقی شهری
بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال و مقایسه آن با مالیات سوخت در بخش صنعت..... ۱۲۵
محبوبه شیخ پور، حمیدرضا میرزایی خلیل آبادی، صدیقه نبی‌ئیان، محمدرضا زارع مهرجردی
تأثیر مالیات بر کربن بر شاخص های رفاه اقتصادی در ایران با رویکرد سیستم‌های پویا..... ۱٤٦
زینب مصوری نظام آباد، سید عبدالمجید جلائی اسفند آبادی، محسن زاینده‌رودی
بررسی رابطه توسعه مالی و کاربران اینترنت بر صادرات استان‌های کشور ایران با رویکرد الگوریتم یادگیری ماشینی..... ۱۷٤
سید جلال طباطبائی
بررسی تأثیر تکانه قیمتی گاز بر متغیرهای کلان اقتصادی با تأکید بر شکل‌گیری بازار منطقه‌ای گاز: رهیافت مدل تعادل عمومی پویا.....۲۱۵
مینا جوادی نیا، سید عبدالمجید جلایی، مهدی نجاتی
تأثیر بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای.۲٤۲
عبدالرحیم هاشمی دیزج، محمد حسن‌زاده، ابوالفضل عشقی

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۴۱-۱



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

اثر شوک‌های عدم اطمینان خارجی بر اقتصاد کلان ایران

فاطمه انصاری*، علی رضازاده**

**دانش‌آموخته دکتری اقتصاد مالی، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران*
***دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول).*

اطلاعات مقاله	طبقه‌بندی JEL: D80, D53, Q49
تاریخ دریافت: ۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۱ تاریخ بازنگری: ۱ آذر ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۱ اسفند ۱۴۰۱	واژگان کلیدی: عدم اطمینان خارجی، سیاست اقتصادی، بازارهای مالی، بازار انرژی، متغیرهای کلان اقتصادی

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول: ایمیل: a.rezazadeh@urmia.ac.ir 0000-0003-4165-1523	آدرس پستی: ارومیه، کیلومتر۱۱جاده سرو، دانشگاه ارومیه، دانشکده اقتصاد و مدیریت، گروه اقتصاد، کدپستی:۵۷۵۶۱۵۱۸۱۸

قدردانی: از تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.
تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.
منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

اقتصاد ایران متأثر از شوک‌های متعددی در سال‌های مختلف بوده است. در این بین نااطمینانی‌های بوجود آمده از ناحیه شوک نفت، شوک بازار مالی و شوک سیاست‌گذاری‌های اقتصادی مهمترین و بارزترین شوک‌های است که متغیرهای کلان اقتصادی را درگیر خود کرده است. هدف اصلی این مطالعه بررسی اثرات شوک‌های عدم اطمینان خارجی بر اقتصاد کلان ایران با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) است. در مطالعه حاضر، سه نوع شوک عدم اطمینان پرکاربرد سیاست اقتصادی (EPU)، بازارهای مالی (VIX) و بازار انرژی (OVX) در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۶۴ در نظر گرفته شده و رابطه نامتقارن غیرخطی کوتاه مدت و بلندمدت بین آنها و متغیرهای کلان اقتصادی بررسی شده است. نتایج تجربی شواهد قابل توجهی از رابطه کوتاه‌مدت بین انواع شوک‌های عدم اطمینان و اقتصاد کلان ایران ارائه می‌کند. در بلندمدت نیز، نتایج نشان می‌دهد نامرتبط‌ترین پارامتر برروی تولیدات داخل کشور، اخبار اقتصادی مرتبط با دولت آمریکاست و مؤثرترین عامل عدم اطمینان بر اقتصاد کلان ایران، شوک‌های نرخ ارز و بازار نفت است. شوک‌های بازارهای مالی بین المللی به صورت نامتقارن بر حجم پول اثرگذار است و کاهش عدم اطمینان در بازار انرژی ممکن است به افزایش عرضه پول منجر شود. براساس یافته‌های بدست آمده از پژوهش به سیاستگذاران اقتصادی توصیه شده است به منظور ایجاد رشد و ثبات اقتصاد کلان، شدت و جهت شوک‌های خارجی را احصا و در سیاستگذاری خود لحاظ نمایند و اقدامات پیشگیرانه‌ای در خصوص آنها اتخاذ کنند.

ارجاع به مقاله:

انصاری، فاطمه و رضازاده، علی. (۱۴۰۴). اثر شوک های عدم اطمینان خارجی بر اقتصاد کلان ایران. فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، ۲۲(۲)، ۴۱-۱.

10.22055/jqe.2023.40809.2483

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

عدم اطمینان به عواملی اشاره دارد که احتمالاً بر تصمیمات مالی سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارد؛ مانند سیاست‌های آتی دولت، روندهای مالی و اثرات بالقوه آنها (Ji et al., 2018). در این میان، متغیرهای اقتصاد کلان یک کشور یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی است که تغییرات آن ارتباط تنگاتنگی با سیاست‌گذاری، ریسک بازار و عدم اطمینان بازار دارد (Stock & Watson, 2012).

با توجه به پیچیدگی‌های دنیای کنونی؛ تجزیه و تحلیل اقتصاد کلان یک کشور بدون لحاظ وابستگی‌های متقابل بین کشورها و شوک‌های خارجی که هر روز به شکلی متفاوت از جمله بیماری، تحریم، جنگ و ... بوجود می‌آید، همانند دور باطلی است که هیچ دستاوردی از آن نمی‌توان داشت. لذا در راستای رشد و توسعه اقتصاد یک کشور در ابعاد مختلف، کنترل تورم، مدیریت ریسک و بهبود روابط خارجی؛ مستلزم شناخت وابستگی‌های متقابل بین کشورها و تحلیل شوک‌هایی است که از ناحیه اقتصاد بین‌الملل بر چهره اقتصاد هر کشوری خواسته یا ناخواسته تاثیر می‌گذارد.

در این پژوهش به نااطمینانی‌های بوجود آمده از ناحیه شوک نفت، شوک بازار مالی و شوک سیاست‌گذاری‌های اقتصادی پرداخته شده است. در طرف دیگر معادله متغیرهای کلان اقتصادی وجود دارند که تحت تأثیر این سه شوک خارجی ممکن است روند مشابه یا متفاوتی از خود نشان دهند. برای نشان دادن فعالیت‌های کلان اقتصادی، چندین متغیر متداول و معروف وجود دارد. متغیرهای کلان اقتصادی به کار رفته در این پژوهش شامل تولید ناخالص داخلی (GDP) است که تولیدات ایران را نشان می‌دهد، شاخص قیمت مصرف کننده (CPI) که تغییرات آن نشان دهنده تورم است و عرضه پول (M2) که منعکس کننده واکنش قدرت پولی است.

مسئله اصلی این پژوهش پاسخ به این سوال است که متغیرهای کلان اقتصادی در مواجه با این سه شوک چگونه رفتار می‌کنند؟ بنابراین برای پاسخ به این پرسش و تحقیق در مورد اثر نامتقارن شوک‌های عدم اطمینان بین‌المللی که شامل: شوک نفتی، شوک بازار مالی و شوک سیاست‌گذاری اقتصادی است و تحلیل آثار آن بر اقتصاد کلان ایران، از مدل غیرخطی NARDL در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۶۴ استفاده شده است. در ادامه سازماندهی مقاله به این صورت است. در بخش دوم به طور اجمالی ادبیات موضوعی پژوهش مرور

شده است. بخش سوم شامل فرآیند انتخاب داده‌ها و روش تحقیق است. بخش چهارم یافته‌های تجربی و نهایتا در بخش پنجم نتیجه‌گیری‌ها و پیشنهادات سیاستی؛ با توجه به اهمیت واقعیات اقتصادی ارائه شده است.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مفهوم عدم اطمینان

عدم اطمینان را می‌توان در یک مفهوم کلی به صورت عدم توانایی در پیش بینی پیامدها تعریف کرد. این مفهوم در زمینه‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته است. در اقتصاد این موضوع اولین بار توسط نایت مورد بررسی قرار گرفت. فرانک نایت (۱۹۲۱) اقتصاددان دانشگاه شیکاگو، نخستین بار تعریفی برای عدم اطمینان مطرح کرده است. با این حال در طی سالیان گذشته مفهوم عدم اطمینان در اقتصاد گسترش پیدا کرده و کاربردهای مختلف آن مورد بحث و بررسی قرار گرفت (Knight, 1921).

عدم اطمینان در واقع یکی از نشانه‌ها و علائم نبود اطمینان در اقتصاد یا سیاست یا هر زمینه دیگری است که در پیش بینی روند برنامه‌ریزی آینده باید مدنظر قرار گیرد. در این‌صورت اشخاص یا فعالین هر حوزه‌ای نمی‌توانند درباره آینده اطلاعاتی داشته باشند که بتوانند آن را به درستی پیش‌بینی کنند. برای مثال در شرایط عدم اطمینان، فرآیند برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری و همچنین سیاست‌گذاری در همه‌ی بخش‌های اقتصادی از جمله بازار مالی با اختلال مواجه می‌شود و یا تصمیمات مربوط به مصرف، پس‌انداز و یا سرمایه‌گذاری کارگزاران اقتصادی با عدم اطمینان مواجه می‌گردد، چرا که امکان پیش‌بینی کاهش می‌یابد و تحقق چشم‌اندازهای آینده برای عاملان اقتصادی دشوار می‌گردد (Matin Fard & Chaharmahali, 2022).

۲-۲- پایه‌های نظری اثر شوک‌های نااطمینان خارجی بر اقتصاد داخلی

پس از بحران مالی سال ۲۰۰۸ و رکود بزرگ، علاقه اقتصاددانان و سیاست‌گذاران به طور قابل توجهی بر تجزیه و تحلیل اثر نااطمینانی خارجی بر اقتصاد کلان متمرکز شده است. با انعکاس چنین علاقه‌ای، ادبیات مربوط به این موضوع در چند سال اخیر قارچ‌گونه رشد کرده است.

بررسی شاخص‌های عدم اطمینان در تولید کشورها و علل آن همواره یکی از موضوعات مورد توجه در تحلیل‌های اقتصادی بوده است. یکی از شاخص‌های تأثیرگذار شوک‌های عدم اطمینان به‌خصوص در کشورهای صادرکننده نفت بر نوسانات تولید، تورم و حجم پول که سه پارامتر برجسته اقتصاد کلان هر کشوری می‌باشد؛ قیمت‌های نفت و نوسانات آن است. تغییرات و نوسانات قیمت نفت از راه‌های مختلف متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

یکی دیگر از مهم‌ترین عوامل موثر بر نوسانات شاخص‌های اقتصاد کلان، شوک‌های بازار مالی است که بر سطح رفتار سرمایه‌گذاران خرد موثر بوده و نیز در سطح کلان اقتصادی انعکاس می‌یابد. در نهایت شاخص نااطمینانی‌های سیاست اقتصادی و اخبار منتشر شده از سیاست اقتصادی دولت آمریکا، رفتار سیاست‌گذاران و انتظارات اقشار جامعه نسبت به تعدیل رخدادهای آینده را تحت الشعاع قرار خواهد داد.

بطور کلی، اثر نامطلوب عدم اطمینان بر کل فعالیت‌های اقتصادی با نظریه سرمایه‌گذاری برگشت‌ناپذیر از مطالعات هنری[1] (۱۹۷۴) برنانکه[2] (۱۹۸۳) و دیکسیت و همکاران[3] (۱۹۹۴) آغاز و اخیراً توسط بلوم[4] (۲۰۰۹) توضیح داده شده است. براساس این نظریه، سرمایه‌گذاری‌های برگشت ناپذیر در دوره‌های عدم اطمینان به تعویق می‌افتد که به نوبه خود باعث کاهش سطح تولید و افزایش نرخ بیکاری خواهد شد (Christou et al., 2020).

در مبانی نظری موجود، عدم اطمینان اقتصادی یک شاخص مهم است که شرایط کلی اقتصادی و مالی را منعکس می کند. مطالعات قبلی به این نتیجه رسیده‌اند که عدم اطمینان اقتصادی می‌تواند سرمایه‌گذاری داخلی، مصرف و در نتیجه تولید اقتصادی یک کشور را، عمدتاً از طریق اثر گزینه واقعی، اثر ریسک‌گریزی و اثر اصطکاک مالی کاهش دهد (Jurado & Ludvigson, 2015). با این وجود، پیامدهای عدم اطمینان اقتصادی ممکن است فقط در داخل یک اقتصاد محدود نباشد. از آنجایی که فرآیند جهانی‌سازی، تجارت و پیوندهای مالی را در سراسر جهان تسهیل می‌کند، این نااطمینانی‌ها در سطح

[1] Henry
[2] Bernanke
[3] Dixit et al
[4] Bloom

بین‌المللی سرایت خواهند کرد. در نتیجه، شدت ارتباطات مالی و تجاری جهانی، سرریز نااطمینانی اقتصادی را بسیار آسان‌تر و بحرانی‌تر از همیشه می‌کند (Valencia, 2013).

به عقیده گوپتا و همکاران[5] (۲۰۲۰) شوک های عدم اطمینان ایالات متحده احتمالاً برای کشورهایی که از نظر مالی نسبتاً آسیب پذیرتر هستند، افزایش می‌یابد. در مجموع، هر چه میزان پیوند با دلار قوی‌تر باشد، قرار گرفتن در معرض شوک تجاری یک کشور با ایالات متحده بیشتر خواهد بود و هر چقدر سیستم مالی داخلی یک کشور شکننده‌تر باشد، احتمال تأثیر منفی شوک عدم اطمینان ایالات متحده در چنین سناریوهایی وجود دارد.

همچنین ترانگ[6] (۲۰۱۸، ۲۰۱۹) استدلال می‌کند که اقتصادی که بیشتر با ایالات متحده تجارت می‌کند، در معرض شوک‌های عدم اطمینان ناشی از ایالات متحده است. علاوه بر این، عدم اطمینان اقتصادی به عنوان یک عامل کشش/ فشار برای جریان سرمایه و یک پیش‌بینی کننده خوب برای رکودها نقش بازی می‌کند. بنابراین، افزایش نااطمینانی اقتصادی تمایل دارد که چشم‌اندازهای اقتصادی را مختل کند، جذابیت سرمایه‌گذاری در کشور را کاهش دهد و احتمالاً خروج سرمایه را افزایش دهد که همه اینها بر روی تولید ناخالص داخلی یک کشور اثرگذار است. با این حال، از سوی دیگر، شوک‌های عدم اطمینان در اقتصادهای پیشرفته ممکن است تمایل سرمایه‌گذاران به ریسک‌پذیری بین‌المللی را کاهش داده و باعث خروج سرمایه از اقتصادهای بازارهای نوظهور شود که اغلب شوک منفی برای این کشورها به عنوان کمتر «ایمن» در نظر گرفته می‌شود (Gauvin et al., 2014).

۳-۲- اقتصاد ایران و عدم اطمینان از ناحیه شوک‌های نفتی

تا اواسط دهه‌ی ۱۹۷۰ به، طور معمول در تابع تولید محصول ملی، از انرژي به عنوان عامل تولید استفاده نمی‌شد. همزمان شدن شوک‌های نفتی سالهاي ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ با رکود اقتصادی در غرب، فصل جدیدی را در اهمیت انرژی به عنوان یکي از عوامل مهم رشد اقتصادی گشود و وجود قیمت نفت در تابع عرضه‌ی محصول ملی امری ضروری تشخیص داده شد. به طور کلی علاوه بر نهاده‌های کار (L) و سرمایه (k)، انرژی (E) نیز به عنوان یکی از نهاده‌های مهم تولید (Q) در بخش‌های اقتصاد کلان مطرح شد (Sill, 2007).

[5] Gupta et al

[6] Trung

قیمت نفت و نوسانات آن در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت من جمله ایران از نظر ایجاد درآمد برای دولت بسیار حائز اهمیت است. از آنجایی که قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین می‌شود، از آن به عنوان یکی از عوامل بی‌ثباتی در اقتصاد و از متغیرهای تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و اقتصادکلان یاد می‌شود. این مسئله هرگاه با شوک نفتی همراه شود، شدت بیشتری پیدا می‌کند (Gaskari & Eghbali, 2005)

بازار نفت مثل هر بازار دیگری متاثر از دو عامل عرضه و تقاضا است. در سال‌های اخیر دو شوک سنگین از طرف هر دو عامل بر بازار نفت وارد شده است. نخست، شیوع ویروس کرونا ابتدا در چین و سپس در سراسر جهان که منجر به کاهش فعالیت‌های اقتصادی در بسیاری از نقاط جهان به طرز بی‌سابقه‌ای شده است. این امر به کاهش شدید تقاضا برای نفت و فرآورده‌های نفتی انجامیده است. دوم، در پاسخ به این کاهش تقاضا کشورهای عضو اوپک و رقبای هم‌سنخ آن (روسیه) نتوانستند بر سر کاهش عرضه توافق کنند و وارد یک جنگ تمام عیار شدند. در نتیجه همزمانی این دو شوک با یکدیگر ضربه‌ای مهلک و کم‌سابقه بر قیمت نفت به‌شمار می‌رود که بازگشت از آن احتمالا زمان زیادی به طول خواهد انجامید.

اقتصاد نفتی کشور ایران نیز در سال‌های اخیر از این شوک‌ها در امان نبوده علاوه بر این با انواع تحریم‌های نفتی دست و پنجه نرم کرده‌است. که در نهایت سیاست‌گذاران را بر آن داشته است که به سمت و سوی اقتصاد بدون نفت حرکت کنند.

۲-۴- اقتصاد ایران و عدم اطمینان از ناحیه بازار مالی

با گسترش روزافزون ارتباطات و پیچیدگی‌های دنیای کنونی استدلال می‌شود که هر شوکی در قالب جنگ، بیماری، شورش و... رخ دهد؛ شاخص بورس کشورهای مختلف را دچار نوسان می‌کند. این تأثیرپذیری طبق اثر سرایت در مباحث مالی و یا اثر پروانه‌ای در مباحث مدیریت و روانشناسی کاملا قابل توجیه است؛ که در نهایت می‌توان ردپای این شوک‌ها را برروی متغیرهای کلان اقتصادی شاهد بود.

در طول سه دهه گذشته بازارهاي مالي به دليل مقررات‌زدايي، آزادسازي، جهاني شدن و پيشرفت در اطلاعات و فناوري‌هاي رايانه‌اي، دستخوش دگرگوني شديد و رشد و گسترش سريعي شده‌اند. جريان‌هاي سرمايه افزايش شديدي پيدا كرده است، بازارها، ابزارهاي مالي جديد و پيچيده‌اي را توسعه داده‌اند و سهولت و سرعت انجام معاملات مالي بسيار افزايش يافته است. گرچه در مجموع، اين تغييرات در بازارهاي مالي من جمله بازار

مالی ایران مفید واقع شده و سبب توزیع کاراتر سرمایه شده است، اما این تغییرات با ورشکستگي‌هاي مالي مکرر نیز همراه بوده است. براي نمونه مي‌توان به این موارد اشاره کرد: تغییرات شدید قیمت در بازارهاي دارایي ایالت متحده آمریکا در سال ۱۹۸۷ (دوشنبه سیاه)؛ آشفتگي بازار اوراق قرضه در کشورهاي گروه ۱۰[7] در سال ۱۹۹۴ و ایالت متحده آمریکا در سال‌هاي ۱۹۹۶ و ۲۰۰۸؛ بحران‌هاي پولي در مکزیک (۱۹۹۴-۱۹۹۵)، آسیا (۱۹۹۷) و روسیه (۱۹۹۸)؛ فروپاشي صندوق پوششي مدیریت بلندمدت سرمایه در سال ۱۹۹۸؛ نوسانات پولي دهه ۱۹۹۰ و بي‌ثباتي بازارهاي دارایي جهان در سال‌هاي ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ همگی شوک‌هایی بودند که اثرات منفی روی بازارهای مالی گذاشتند. برخي از شواهد ذکرشده مانند بیماری کرونا، تحریم‌های نفتی، حملات تروریستی، نه تنها تهدیدي براي اقتصادهاي ملي و منطقه‌اي و همچنین اقتصاد جهاني محسوب مي‌شوند، بلکه اهمیت وجود ثبات مالي در اهداف سیاست‌هاي اقتصادي را نیز برجسته مي‌سازند. افزون بر این، شواهد پیش‌گفته نشان مي‌دهند که چطور فهم اندک مسأله، موجبات قیمت‌گذاري غلط سرمایه و تخصیص نادرست آن را در بازارهاي مالي جهاني را فراهم آورده و به آشفتگي مالي منجر مي‌شود. سیستم مالي بین‌المللي چنان پیچیده شده که به طور فزاینده‌اي باعث چالش و هزینه براي سیاست‌گذاران در شناسایي و ارزیابي ریسک‌ها شده است (Nadali, 2015).

۵-۲- اقتصاد ایران و عدم اطمینان از ناحیه شوک‌های سیاست اقتصادی

دولت‌ها برای بهبود اوضاع اقتصادی از جمله رشد و توسعه اقتصادی، افزایش اشتغال، مبارزه با تورم و رفاه جامعه خط مشی‌ها و تدابیری به‌کار می‌برندکه به سیاست‌های اقتصادی معروف است. سیاست‌های اقتصادی ابزار اساسی اقتصاد کلان است و به طور کلی اقداماتی که در جهت تحقق اهداف اقتصادی اتخاذ می‌شود را سیاست اقتصادی می‌نامند. سیاست‌های اقتصادی به طورکلی به چهار دسته تقسیم می‌شوند: سیاست مالی، سیاست پولی، سیاست درآمدی و سیاست اقتصاد خارجی. بنابراین می‌توان گفت سیاست‌های اقتصادی شامل مجموعه‌ای از سیاست‌های طرف عرضه و تقاضای اقتصاد هستند (Samsami & Ebrahimnejad, 2019).

عصر پرچالش کنونی، که برای ایران، تحریم‌ها و دشواری‌های فراوان و ویژه‌ای را یدک می‌کشد، نظام اقتصادی کشور را لاجرم به اتخاذ نظام اقتصاد متناسبی با این تحولات

[7] G-10

و چالش‌های خاص فرا می‌خواند. در واقع، حیات نظام اقتصادی کشور در گرو مقاومتی علیه آماج حملات اقتصادی و سیاسی بیرونی و شوک‌ها و تهدیدات داخلی است که دیپلماسی اقتصادی کشور را به چالش کشیده است. ایران از جمله کشورهایی است که در سه دهه اخیر بیشترین و گسترده‌ترین تحریم‌ها را متحمل شده است. تحریم اقتصادی، شرایط کشور را در وضعیتی قرار می‌دهد که با اغلب فرضهای اساسی علم اقتصاد در تناقض است. حرکت آزادانه سرمایه برای کسب سود بیشتر در شرایطی که کشوری در تحریم قرار دارد، فارغ از معنای عملی و قدرت سیاست‌گذاری است. اعمال سیاست‌های تشویقی برای جذب سرمایه‌های خارجی در دوران تحریم موفق نخواهد بود. اعمال سیاستهای ارزی برای مدیریت تجارت خارجی کشور تحت تأثیر شرایط تحریم کاملا متفاوت است. سیاست‌های کلان اقتصادی برای کشوری که امکان تحریم شدن اقتصادی را همواره دارد، متفاوت با کشوری است که دچار این تهدید نیست. کشورهای تحریم شونده به سیاست‌های خوداتکایی و خودکفایی درونزا نیاز دارند. عموماً تولید دانش اقتصادی مبتنی بر شرایط تحریم برای اداره کشورهای تحریم شده بسیار ضروری است. تبیین اقتصاد تحریم نیازی جهانی است که می‌تواند در شرایط معادلات سیاسی و اقتصادی جهان نقش‌آفرین باشد (Samiei Nasab, 2014).

عدم اطمینان سیاست اقتصادی تأثیر قابل توجهی در بازده و نوسانات بازارها دارد. در سال ۲۰۱۶ بیکر و همکارانش[8] روش جدیدی برای محاسبه عدم قطعیت سیاست اقتصادی مبتنی بر اخبار (EPU) تهیه کردند. آنها ۱۲ هزار مقاله را که موضوع آنها مطالعه پیرامون یکی از این هشت حوزه سیاستگذاری یعنی: ۱- سیاست مالی و پولی، ۲ - سیاست مراقبت های بهداشتی، ۳ - سیاست امنیت ملی، ۴ - سیاست مقررات‌گذاری، ۵ - سیاست استقراض دولتی، ۶ - سیاست ارزی، ۷ - سیاست رفاه اجتماعی و ۸ - سیاست تجاری بود، را بررسی کردند. البته آنها مقالاتی را مورد مطالعه قرار دادند که واژه های اقتصاد و عدم اطمینان را به کار برده بودند. جالب آنکه حتی برخی محققان از جستجوی اینترنتی کاربران، شاخص عدم اطمینان ساخته‌اند؛ یعنی با بررسی پایگاه داده گوگل ترندز، میزان و تعداد جستجوی عباراتی مثل ورشکستگی و وضعیت بدهی های دولت را مورد مطالعه قرار داده و شاخص عدم اطمینان مبتنی بر جستجو در گوگل را تدوین کرده اند. شاخص عدم اطمینان

[8] Baker et al

جهانی یا (WUI) در سال ۲۰۱۸ توسط هیتِس آهیر، نیکوالس بلوم و دیوید فورچری[9] در تحقیقی با حمایت صندوق بین المللی پول ارائه شد. این سه تن شاخص عدم اطمینان جهانی که می‌توان گفت یک شاخص کلان اقتصادی- سیاسی است را برای ۱۴۳ کشور از سال ۱۹۹۶ به بعد و برای ۳۴ کشور با اقتصاد پیشرفته و یا دارای بازار بزرگ در حال ظهور از سال ۱۹۵۵ به بعد محاسبه کردند. روش آنها نیز شمارش تعداد کلمات uncertainty و یا واژه های مشابه و هم خانواده با آن مثل uncertain و uncertainties در گزارش‌های سه ماهه واحد اطلاع‌رسانی اقتصاددانان بود. این ۳۴ کشور عبارتند از: آرژانتین، استرالیا، اتریش، بلژیک، برزیل، کانادا، شیلی، چین، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، هند، ایرلند، اسرائیل، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، مکزیک، هلند، نیوزیلند، نروژ، لهستان، پرتقال، روسیه، آفریقای جنوبی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، بریتانیا و آمریکا. از این روی، بسیاری از سیاستگذاران در سراسر جهان به طور روزافزونی در حال بررسی چگونگی مواجهه با شرایط عدم اطمینان فزاینده و یافتن اصول و مدل‌های تصمیم‌گیری در موقعیت عدم اطمینان هستند. داده‌های شاخص عدم اطمینان سیاسی برای محققان و سیاستگذاران می‌تواند استفاده‌های زیادی داشته باشد. به عنوان مثال، این شاخص نشان می‌دهد که با افزایش عدم اطمینان، تولید اقتصادی کاهش می‌یابد پس در غیاب آمار و داده های اقتصادی در یک دوره زمانی، می‌توان از شاخص عدم اطمینان استفاده کرد. یا برای تصمیم‌گیران اقتصاد کلان کشورها، تغییرات صعودی عدم اطمینان می‌تواند به تغییر در سیاست سرمایه‌گذاری خارجی کشورها جهت دهد (Roshan, 2020).

۲-۶- پیشینه تجربی

۲-۶-۱- مطالعات خارجی

همانطور که قبلا نیز اشاره شد، بررسی تاثیر نامطلوب عدم اطمینان بر فعالیت‌های اقتصادی با نظریه سرمایه‌گذاری برگشت‌ناپذیر از مطالعات هنری (۱۹۷۴) ، برنانکه (۱۹۸۳) و دیکسیت و همکاران (۱۹۹۴) آغاز شده است (Henry, 1974), (Bernanke, 1983),(Dixit et al., 1994).

[9] Hites Ahir, Nicholas Bloom and Davide Furceri

ادبیات مربوط به اثرات عدم اطمینان و مکانیسم های بازخوردی که از طریق آن کاهش فعالیت اقتصادی منجر به افزایش عدم اطمینان کلان اقتصادی شده است به تحقیقات ون نیووربورگ و ولدکامپ (۲۰۰۶) برمی‌گردد (Van Nieuwerburgh & Veldkamp, 2006). در عین حال، نقش اساسی تأثیرات عدم اطمینان بر فعالیت اقتصادی از بلوم (۲۰۰۹) آغاز شده است که یک مدل ساختاری برای ارزیابی تأثیر شوک‌های عدم اطمینان ایجاد کرده و نتایج خود را با برآوردهای مدل استاندارد VAR مقایسه می‌کند (Bloom, 2009). در ادامه فاجگلبام و همکاران (۲۰۱۴) نیز به ادبیات مربوط اثرات عدم اطمینان بر فعالیت‌های اقتصادی پرداخته‌اند(Fajgelbaum et al 2014). کاگانو و همکاران (۲۰۱۴) شواهدی مبنی بر تأثیر قوی‌تر شوک‌های عدم اطمینان در رکود نسبت به رونق ارائه دادند، که نشان داد اثرات شوک‌های عدم اطمینان بسته به وضعیت کسب‌وکار متفاوت است(Caggiano et al., 2014). لدیوس و لیو (۲۰۱۶) دریافتند که شوک های عدم اطمینان همان اثراتی را ایجاد می‌کند که شوک تقاضای کل منفی بر اساس هر دو مدل DSGE و VAR ایجاد می‌کند (Leduc & Liu, 2016). کالدارا و همکاران (۲۰۱۶) از رویکرد تابع جریمه در چارچوب SVAR در بازه زمانی ۱۹۷۳:۱-۲۰۰۷:۱۲ برای بررسی تعامل بین شرایط مالی و عدم اطمینان اقتصادی و ردیابی تأثیر این دو نوع شوک بر اقتصاد استفاده کردند نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که شوک‌های مالی تأثیر نامطلوب قابل‌توجهی بر فعالیت اقتصادی دارند و این شوک‌ها منبع مهمی از نوسانات دوره‌ای از اواسط سال ۱۹۸۰ بوده‌اند. شوک‌های عدم اطمینان، به‌ویژه شوک‌هایی که توسط شاخص‌های عدم اطمینان که به قیمت دارایی‌های مالی متکی نیستند، نیز منبع مهمی از اختلالات کلان اقتصادی هستند (Caldara et al, 2016).

هان و همکاران (۲۰۱۶) سرریزهای عدم اطمینان سیاست اقتصادی (EPU) از اقتصادهای توسعه‌یافته به داخل اقتصاد چین را از نظر منبع، وسعت و تداوم با تخمین مدل خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR) در بازه زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۹ با لحاظ متغیرهای مالی و تجاری که به عنوان کانال‌های انتقال عمل می‌کنند، مورد مطالعه قراردادند. یافته‌های آنان وجود انتقال بین‌المللی عدم اطمینان سیاست اقتصادی را تأیید می‌کند، در حالی که به نظر می‌رسد EPU ایالات متحده مهمترین عامل کاهش صادرات، تولید صنعتی، قیمت سهام و نرخ ارز باشد، در همین حال، EPU اتحادیه اروپا نیز یکی از دلایل آن می‌باشد (Han et al., 2016).

فرارا و گورین (۲۰۱۸) شوک‌های عدم اطمینان با فرکانس بالا را بر روی مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی با تواتر پایین که نماینده اقتصاد ایالات متحده هستند، با استفاده از مدل VAR از فوریه ۱۹۹۲ تا دسامبر ۲۰۱۳ را ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که متغیرهای اعتباری و بازار کار بیشترین واکنش را به شوک‌های عدم اطمینان نشان می‌دهند (Ferrara & Guerin , 2018).

ون و همکاران (۲۰۱۹) اثرات عدم اطمینان بر اقتصاد کلان چین را با استفاده از یک مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۷ بررسی کردند. سه شاخص عدم اطمینان پرکاربرد سیاست اقتصادی (EPU)، بازارهای مالی (VIX) و بازار انرژی (OVX) را در نظر گرفتند و رابطه نامتقارن غیرخطی کوتاه‌مدت و بلندمدت بین این سه نوع عدم اطمینان و متغیرهای کلان اقتصادی را ارزیابی کردند. نتایج تجربی شواهد قابل‌توجهی از رابطه کوتاه‌مدت بین انواع شوک‌های عدم اطمینان و اقتصاد کلان چین ارائه می‌کند. علاوه بر این، در بلندمدت، نتایج نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد VIX بصورت نامتقارن، مرتبط‌ترین عدم اطمینان تعیین‌کننده اقتصاد کلان چین باشد (Wen et al, 2019).

جیانگ و همکاران (۲۰۱۹) اثر غیرخطی شوک‌های عدم اطمینان سیاست اقتصادی بر مقیاس اعتباری در چین را با استفاده از مدل VAR انتقال هموار[10] و داده‌های ماهانه از آوریل ۱۹۹۶ تا آوریل ۲۰۱۷ بررسی کردند. آنها متوجه شدند که رشد اقتصادی در دوران رونق در برابر شوک‌های عدم اطمینان سیاست اقتصادی در چین آسیب‌پذیرتر است و شوک‌ها باعث کاهش قابل توجه رشد اقتصادی می‌شوند. علاوه بر این، پاسخ منفی شوک‌های عدم اطمینان سیاست اقتصادی به مقیاس اعتباری در دوران رونق بیشتر از رکود است (Jiang et al., 2019).

لیو (۲۰۲۱) شواهد تجربی جدیدی در رابطه با واکنش‌های متغیر زمانی اقتصاد کلان چین به شوک‌های عدم اطمینان اقتصادی ایالات متحده از طریق یک مدل جدید TVP-VAR در بازه زمانی ۲۰۱۹:۶-۲۰۰۰:۱ ارائه کرد نتایج به وضوح نشان می‌دهد که افزایش در عدم اطمینان اقتصادی ایالات متحده اثرات مخرب قابل توجه، مداوم و قابل توجهی بر تولید ناخالص داخلی، سطح قیمت و نرخ بهره کوتاه مدت چین در دوره زمانی که شوک های رایج رخ می‌دهد، داشته است. براین اساس توصیه کرد که چین باید ارتباطات بین المللی خود را

[10] Smooth Transition VAR Model

متنوع کند و به تدریج وابستگی به ایالات متحده را در محدوده خاصی کاهش دهد تا از اقتصاد داخلی محافظت کند و همچنین استقلال سیاست پولی را بهبود بخشد Liu, (2021).

آسافو آجئی و همکاران (۲۰۲۱) روابط جدید بین بخش مالی (RFSI) و رشد اقتصادی (GDP) در بحبوحه شوک‌های عدم اطمینان سیاست اقتصادی جهانی (GEPU) برای ائتلاف پنجگانه قدرت‌های اقتصادی نوظهور[11]با استفاده از تکنیک‌های همبستگی چند متغیره جزئی و موجک در بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۰۵ را بررسی کردند و تجزیه و تحلیل این دو متغیر، علیت دو طرفه مثبت بین بخش مالی و رشد اقتصادی در طول دوره نمونه را نشان داد. موجک جزئی نشان می‌دهد که شوک‌های عدم اطمینان سیاست اقتصادی جهانی، اهمیت و حرکت‌های جهتی بین RFSI و GDP را تحریف می‌کند. علاوه بر این، نتایج حاصل از همبستگی متقابل چندگانه موجک نشان می‌دهد که بخش مالی اولین محرک در اکثر مقیاس‌های زمانی برای اقتصادهای بریکس است(Asafo-Adjei et al, 2021).

احد و انوار (۲۰۲۰) تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر کسری تجاری اقتصاد پاکستان را با استفاده از تحلیل غیرخطی ARDL در دوره 1990 QI-2016Q IV بررسی کردند. نتایج برآورد وجود غیرخطی بودن در سری را تأیید می‌کند. رویکرد تست محدود نیز وجود رابطه نامتقارن بین کسری تجاری و حرکت قیمت نفت را ایجاد می‌کند (Ahad & Anwer, 2020).

آلن و مک آلی (۲۰۲۰) به بررسی ارتباط بین رفتار قیمت نفت و شاخص داوجونز در چارچوب تاخیر توزیع شده خودبازگشتی غیرخطی (NARDL) پرداختند. داده ها شامل یک سری نفت خام ماهانه از بانک فدرال رزرو سنت لوئیس[12] است که از ژانویه ۲۰۰۰ آغاز شده و در فوریه ۲۰۱۹ خاتمه می یابد، و یک سری ماهانه مربوط به شاخص داو جونز با قیمت تعدیل شده از یاهو فاینانس[13] به دست آمده است. نتایج تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که حرکت در سطوح واقعی قیمت ماهانه نفت خام WTI اثرات بسیار مهمی بر رفتار شاخص داو جونز دارد. آنها همچنین پیشنهاد می‌کنند که حرکت‌های منفی تأثیرات بزرگ‌تری نسبت

[11] Brics
[12] Federal Reserve Bank of St Louis (FRED)
[13] Yahoo Finance

به حرکت‌های مثبت در قیمت‌های WTI دارند و تأثیرات چند برابری بلندمدت حدود ۹ تا ۱۲ ماه طول می‌کشد (Allen & McAlee, 2020).

بارگیلیل (۲۰۲۱) اثر ترکیبی باز بودن تجارت و نرخ ارز واقعی بر رشد اقتصادی با استفاده از یک مدل پانل ARDL نامتقارن در نمونه‌ای از کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) با داده‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ را بررسی کرد. نتایج مدل خطی، برای مؤلفه بلندمدت، ثابت می‌کند که همه متغیرها، به جز مصرف دولتی، قابل توجه هستند. همچنین مدت تعامل باز بودن تجاری و نرخ ارز واقعی منفی است و در سطح ۵ درصد بر رشد اقتصادی تأثیر بسزایی دارد. نتایج مولفه کوتاه‌مدت غیرخطی نشان می‌دهد که تأثیر مدت تعامل بین باز بودن تجاری و نرخ ارز واقعی بر رشد اقتصادی به‌طور معنی‌داری برای تغییرات مثبت و منفی، منفی است(Barguellil, 2021).

ون و همکاران (۲۰۲۲) تاثیر متقارن و نامتقارن عدم قطعیت سیاست اقتصادی بر رشد اقتصادی برای دوره زمانی 2011 M1-2020 M5 در پاکستان، با استفاده از رویکرد تاخیر توزیعی خودبازگشتی خطی (ARDL) و غیرخطی (NARDL) بررسی کردند. نتایج مدل غیرخطی (NARDL) نشان می‌دهد که شوک‌های مثبت EPU تأثیر منفی بر رشد اقتصادی کوتاه‌مدت دارند و بزرگی شوک‌های مثبت بیشتر از بزرگی شوک‌های منفی است (Wen et al.,2022).

۲-۶-۲- مطالعات داخلی

مهمترین مطالعات داخلی انجام شده در زمینه تأثیر شوک‌های عدم اطمینان خارجی و انواع مختلف پارامترهای عدم اطمینان بر روی متغیرهای کلان اقتصادی، شامل مطالعات زیر است:

هادیان و پارسا به بررسي تأثير نوسانات قيمت نفت بر روند تعدادي از متغيرهاي كلان اقتصادي، مانند توليد ناخالص داخلي، سطح عمومي قيمتها و سطح اشتغال براي دوره‌ي زماني ۱۳۸۴-۱۳۴۰ در ایران پرداخته‌اند(Hadian & Parsa, 2006). دلاوری و همکاران (۱۳۸۷) ارتباط بلندمدت قیمت نفت و رشد اقتصادی با داده‌های فصلی در دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۶۸ در اقتصاد ایران را بررسی کرده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در کشور ایران به عنوان صادرکننده نفت، تکانه‌های نفتی اثر نامتقارن بر رشد اقتصادی برجای می‌گذارند، به این معنا که، هنگام افزایش قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی افزایش چشمگیری نمی‌یابد (Delavari et al, 2008). بهبودی و همکاران (۱۳۸۸) اثر بی‌ثباتی

قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی ایران را در بازه زمانی ۱۳۸۴:۴- ۱۳۶۷:۱ بصورت هفتگی با استفاده از مدل VAR بررسی کردند. نتایج پژوهش آنان نشان می‌دهدکه طبق توابع عکس العمل آني، تکانه قیمت نفت تاثیر منفي بر تولید داشته و در کل دوره مورد بررسي آن را پایین‌تر از سطح دایمي خود قرار مي‌دهد (Behboodi et al, 2009). دهمرده و روشن (۱۳۸۸) در مطالعه خود به بررسی تأثیر نااطمینانی اقتصادی بر تقاضای پول برای دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۲ با استفاده از روش آرچ پرداختند(Dehmarde & Roshan, 2009). کارشناسان (۱۳۸۸) به مطالعه اثر عدم اطمینان در اقتصاد کلان بر تصمیمات سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در منتخبی از کشورهای عضو اوپک طی دوره ۲۰۰۱-۱۹۷۰ به روش پانل دیتا پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای تولید ناخالص داخلی و حجم تخصیص اعتبارات بانکی به بخش خصوصی تأثیر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری خصوصی دارد (Karshenasan, 2009). صامتی و تیموری (۱۳۹۱) با استفاده از روش به کار گرفته شده توسط گرات، لی، پسران و شین[14] یک مدل همجمعی خود رگرسیون برداری ساختاری با متغیرهای برونزای ضعیف متناسب با ویژگی‌های اقتصاد ایران (با تاکید بر بخش پولی) در بستر جهانی و مدل اقتصاد سنجی VAR بصورت ماهانه در بازه زمانی ۱۳۵۷ الی ۱۳۸۵ تخمین زدند. نتایج نشان‌دهنده نقش مهم و تاثیرگذار شوک نفتی و سیاست پولی خارجی بر روی اقتصاد کلان ایران است. به‌طوری‌که این دو تکانه برروی رابطه تقاضای واقعی پول دارای اثرات مثبت و معنی‌دار و برروی رابطه تعادلی تعیین نرخ ارز دارای اثر منفی، معنی‌دار و طولانی‌تری هستند (Sameti & Teymouri, 2012). کوچک‌زاده و جلالی (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر ناطمینانی‌های نرخ ارز واقعی بر رشد بخش‌های اقتصادی ایران در دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۷۰ به روش پانل پرداختند(Kuchakzadeh & Jalali, 2014).

رجبی و تاج الدین (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر نااطمینانی اقتصاد کلان بر رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران طی سال‌های۱۳۹۰-۱۳۵۹ پرداختند. نتایج نشان می‌داد که نااطمینانی تأثیر منفی و معناداری از نظر آماری بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران طی دوره‌ی مورد نظر داشته است. به طوری که، یک درصد افزایش در نااطمینانی کسری بودجه موجب ۰٫۲۳ درصد کاهش در سرمایه‌گذاری و ۰٫۳۱ درصد کاهش در رشد اقتصادی و همچنین یک درصد افزایش در نااطمینانی حجم پول منجر به ۰٫۲۵درصد کاهش سرمایه‌گذاری و۰٫۱۷ درصد کاهش در رشد اقتصادی می‌شود. به علاوه، عدم اطمینان در

[14] Garratt, Lee, Pesaran, Shin

کسری بودجه اثر بیشتری بر کاهش رشد اقتصادی و کاهش سرمایه‌گذاری نسبت به عدم اطمینان حجم پول داشته است(Rajabi & Tajuddin, 2016).

بیانی و همکاران (۱۳۹۷) تأثیر شوک‌ها بر عوامل مؤثر بر بحران‌های مالی در اقتصاد ایران را بررسی کردند. در این تحقیق ۶۲ متغیر توضیحی بین سال های ۱۳۷۰: ۱ تا ۱۳۹۵: ۴ وارد مدل شد و با استفاده از رویکرد مدل میانگین‌گیری بیزی، ۱۲ متغیر غیر بحرانی موثر بر بحران مالی شناسایی شد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد که شاخص بحران مالی در اقتصاد ایران به عنوان متغیرهای مرتبط با سیاست مالی یک مشکل چند بعدی است. همچنین مشاهده شد که تأثیر متغیرهای منتخب بر بحران‌های مالی ایران در طول زمان تأثیرات متفاوتی داشته است و در سال‌های اخیر شدت تأثیر متغیرهای منتخب تقویت شده است (Bayani et al, 2019).

قربانزاد و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان بررسی اثرات سرریز شوک ناشی از سیاست مالی دولت آمریکا بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران: رهیافت GVAR به بررسی اثرات سرریز شوک مثبت مخارج دولتی آمریکا بر روی شاخص‌های اقتصادی ایران با استفاده از داده های فصلی طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۵ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که سرریزهای شوک سیاست مالی (شوک مثبت مخارج دولت) آمریکا از طریق کانال تجاری باعث رشد و تقویت اقتصاد کشورهای چین، اتحادیه اروپا و ژاپن که روابط تجاری مستقیم با آمریکا دارند، گردیده و بطور غیر مستقیم از طریق افزایش قیمت نفت باعث رشد تولید واقعی، افزایش نرخ تورم و نرخ ارز حقیقی در اقتصاد ایران می شود (Ghorbanzad et al., 2020).

الباجی و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از داده‌های واقعی کالیبره و سپس با استفاده از نرم افزار داینر (Dynare) تحت نرم افزار متلب (MATLAB) واکنش اقتصاد ایران به سیاست‌های پولی و ارزی با تکیه بر بخش خارجی و رویکرد تحلیل تعادل عمومی پویای تصادفی را بررسی کردند. بخش خارجی در قالب تراز تجاری (خالص صادرات) به مدل اضافه شده که کلیدی‌ترین معادله از مجموعه معادلات می‌باشد. سیاستگذاری با استفاده از قاعده ساده بهینه و تحت سه نظام ارزی مدیریت شده (MER)، شناور (FER) و میخکوب شده (PER)اعمال شده است. مقام پولی (بانک مرکزی) نیز چهار شیوه برای اعمال سیاست های ذکر شده طراحی کرده است: هدفگذاری تورم، هدفگذاری تولید، هدفگذاری توام تورم و تولید و در نهایت هدفگذاری تورم، تولید و نرخ ارز واقعی. متغیرهای مورد بررسی عبارتند از شکاف تولید، تراز تجاری کشور (بدون نفت)، نرخ تورم و نرخ ارز واقعی است. نتایج نشان

داد نظام ارزی مدیریت شده (MER) برای همه شیوه های چهارگانه فوق نظام برتر بوده و زیان بانک مرکزی را تا حد زیادی کاهش داده و در مقایسه با سایر نظام های ارزی منجر به نوسانات کمتری در متغیرهای درونزای مدل شده است (Elbaji et al., 2020).

احمدی و همکاران (۱۴۰۳) به بررسی اثر شوک‌های نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی در ایران و کشورهای عضو همکاری خلیج‌فارس در بازه زمانی ۲۰۱۷- ۱۹۸۰ با استفاده از توابع واکنش ضربه‌ای مدل خود رگرسیون برداری ساختاری (SVAR) پرداختند. در نتیجه‌گیری کلی یک ناهمگونی عمده که ناشی از متفاوت بودن درجه وابستگی اقتصاد این کشورها به درآمدهای نفتی و ویژگی‌های خاص ساختار اقتصادی آنها است، مشاهده شده‌است که سبب بروز اختلاف‌های قابل توجهی در پاسخ اقتصاد این کشورها به شوک‌های نفتی به لحاظ مدت زمان و شدت اثرگذاری شده است (Ahmadi et al.,2025).

پردل و اسفندیاری (۱۴۰۳) با استفاده از رگرسیون هسته: برآوردگر خطی محلی، میزان و جهت اثر عدم قطعیت سیاست اقتصاد جهانی بر قیمت نفت را برآورد کردند. یافته‌ها نشان داد عدم قطعیت در سیاست‌های اقتصادی جهانی تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت نفت دارد. در میان عوامل مؤثر بر قیمت نفت، عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی بیشترین تأثیر را دارد (Pordel & Esfandiari, 2024).

تمایز و نوآوری مطالعه پیش‌رو نسبت به مطالعات گذشته استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی NARDL و پارامترهایی‌است که برای شاخص عدم اطمینان لحاظ شده است. پارامتر عدم اطمینان سیاست اقتصادی در مطالعات گذشته و تأثیر آن برروی متغیرهای اقتصاد کلان ایران مورد بررسی قرار نگرفته بود. بیشتر مطالعات گذشته به بررسی شوک‌های نفتی و نرخ ارز بر اقتصاد کلان به ویژه پارامتر تولید ناخالص داخلی پرداخته‌اند.

همچنین مقاله پیش رو از حیث ادبیات موضوعی، بازه زمانی مورد مطالعه و بررسی مجزای سه شوک شاخص و پراهمیت عدم اطمینان خارجی بر اقتصاد کلان ایران به لحاظ روش‌شناسی تحقیق، نسبت به پژوهش‌های پیشین متمایز است. در این مطالعه برای بررسی پاسخ نامتقارن پویای کوتاه مدت و بلندمدت اقتصاد کلان ایران به سه نوع عدم اطمینان یعنی عدم اطمینان سیاست اقتصادی (EPU)، شاخص نوسان بازار مالی (VIX) و شاخص نوسانات نفت خام (OVX) از مدل NARDL استفاده شده است.

۳- روش‌شناسی تحقیق و داده‌ها

معادلات ضمنی پژوهش حاضر براساس مطالعه (Wen et al, 2019) به صورت زیر است:

$$GDP=F(OVX^{\pm}, VIX^{\pm}, EPU^{\pm}, ER^{\pm}) \quad (1)$$

$$M2=F(OVX^{\pm}, VIX^{\pm}, EPU^{\pm}, ER^{\pm}) \quad (2)$$

$$CPI=F(OVX^{\pm}, VIX^{\pm}, EPU^{\pm}, ER^{\pm}) \quad (3)$$

۳-۱- مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی NARDL

مدل NARDL یک رویکرد با هم‌انباشتگی و تصحیح خطا است و این دقیق‌ترین راه برای ترکیب یک مدل ARDL با تست کران هم‌انباشتگی در رویکردهای سری زمانی موجود است (Pesaran et al, 2001). این مدل صرف نظر از اینکه آیا متغیرهای اساسی از مرتبه I (0) یا مرتبه I (1) و یا ترکیبی از هر دو هستند، به بررسی اثرات نامتقارن پویایی‌های کوتاه مدت و بلندمدت می‌پردازد.(Rao & Rao, 2009)

با توجه به چندین بحران مالی و رویدادهای مهم تروریستی و ژئوپلیتیکی در دوره نمونه برای اطمینان از استحکام نتیجه، از آزمون ریشه واحد زیوت اندریوز، که امکان یک شکست ساختاری تعیین شده درون‌زا و دو شکست ساختاری در سطح و شیب سری زمانی را فراهم می کند؛ استفاده شده است(Zivot & Andrews, 2002). به طور کلی، آزمون‌های دیکی-فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس و پرون (PP) فاقد قدرت در توضیح شکست‌های ساختاری در این سری هستند (Wen et al, 2018). در این آزمون، مدل A دو وقفه در سطح و یک بار تغییر در میانگین سری زمانی را امکان پذیر می‌کند. مدل B اجازه می‌دهد تا برای دو شکست و یک بار تغییر در شیب تابع روند صورت گیرد. مدل C امکان دو شکست و تغییر یکباره در میانگین و شیب تابع روند را فراهم می‌کند (Enders &Hoover, 2012). نتایج آزمون ریشه واحد Zivot-Andrews که در **جدول ۳**گزارش شده است، نشان می‌دهد که اکثر متغیرها در سطح مانا نیستند و مناسب بودن مدل NARDL را برجسته می‌کند.

معادله ساده متقارن نامحدود مدل تصحیح خطا در رویکرد ARDL به شکل زیر ارائه می‌گردد:

$$\Delta y_{i.t}=\beta_0+\beta_1 y_{i.t-1}+\beta_2 u^{+}_{epu.t-1}+\beta_3 u_{ivx.t-1}+\beta_4 u_{ovx.t-1}+\beta_5 u_{er.t-1}+\sum_{n=1}^{\pi-1}\theta\Delta y_{i.t-n}+ \quad (4)$$
$$\sum_{n=0}^{p-1}(a_{1.n}\Delta u_{epu.t-n}+a_{2n}\Delta u_{vix.\ t-n}+a_{3.n}\Delta u_{ovx.t-n}+a_{4.n}\Delta u_{er.t-n})+\varepsilon_{i.t}$$

$\Delta y_{i.t}$ رشد تولید ناخالص داخلی، $\Delta y_{2.t}$ رشد تورم و $\Delta y_{3.t}$ رشد عرضه پول را نشان می‌دهد. u_{epu} متغیر شاخص عدم اطمینان سیاست اقتصادی (EPU)، u_{vix} شاخص نوسان ضمنی بازار مالی، u_{ovx} شاخص نوسانات نفت خام (OVX) و u_{er} نرخ ارز است.

برای تخمین هم‌انباشتگی، از آزمون F-Bounds Test استفاده می‌کنیم که در فرض صفر آن همه ضرایب بلندمدت به طور مشترک برابر با صفر $(\beta_1+\beta_2+\beta_3+\beta_4+\beta_5=0)$ هستند و نتایج با یک مقدار بحرانی مقایسه می‌شود (Pesaran, 2001). کران پایین فرض می‌کند که همه متغیرها I (0) و کران بالا فرض می‌کند که همه متغیرها I (1) هستند. اگر آماره آزمون بزرگتر از آماره آزمون کران بالا باشد، فرض صفر عدم هم انباشتگی رد می شود. در مقابل، اگر کوچکتر از کران پایین باشد، نمی‌توان فرضیه صفر را رد کرد. به پیروی از شین و همکاران (۲۰۱۴) مدل ساده NARDL در رابطه تعادل کوتاه مدت و بلندمدت را می‌توان به صورت زیر بیان کرد :(Shin et al., 2014)

$$y_t=\rho+\rho^{+}x^{+}_t+\rho^{-}x^{-}_t+\mu_t \quad (5)$$

که در آن بردار رگرسیون تجزیه می شود، که می توان آنرا به صورت زیر نمایش داد:

$$x_t=x_0+x^{+}_t+x^{-}_t \quad (6)$$

که در آن x_0 مقدار اولیه در زمان t=o است و می توان آن را به ترتیب با علائم مثبت و منفی نشان داد

$$x^{+}_t=\sum_{n=1}^{t}\Delta x^{+}_n=\sum_{n=1}^{t}max\ (\Delta x_n,\ 0) \quad (7)$$
$$x^{-}_t=\sum_{n=1}^{t}\Delta x^{-}_n=\sum_{n=1}^{t}min(\Delta x_n,0) \quad (8)$$

با ترکیب جمع‌های جزئی معادلات فوق با معادله $GDP=F(OVX^{\pm}, EPU^{\pm}, ER^{\pm}, VIX^{\pm})$ مدل‌های NARDL برای دریافت اثرات نامتقارن شاخص عدم اطمینان سیاست اقتصادی (EPU) به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\Delta y_{i.t}=\beta_0+\beta_1 y_{i.t-1}+\beta^{+}_2 u^{+}_{epu.t-1}+\beta^{-}_2 u^{-}_{epu.t-1}+\beta_3 u_{ivx.t-1}+\beta_4 u_{ovx.t-1}+\beta_5 u_{er.t-1}+\sum_{n=1}^{\pi-1}\theta\Delta y_{i.t-n}+$$

$$\sum_{n=0}^{p-1}(a_1^{+}\Delta u_{epu.t-n}^{+}+a_1^{-}\Delta u_{epu.t-n}^{-}+a_{2n}\Delta u_{vix.\ t-n}+a_{3.n}\Delta u_{ovx.t-n}+a_{4.n}\Delta u_{er.t-n})+\varepsilon_{i.t} \quad (9)$$

مدل برای شاخص نوسانات قیمت نفت (OVX) چنین خواهد بود:

$$\Delta y_{i.t}=\beta_0+\beta_1 y_{i.t-1}+\beta_2 u_{ept.t-n}+\beta_3 u_{vix.t-1}+\beta_4^{+}u_{ovx.t-1}+\beta_4^{-}u_{ovx.t-1}+\beta_5 u_{er.t-1}+\sum_{n=1}^{\pi-1}\theta\Delta y_{i.t-n}$$

$$+\sum_{n=0}^{p-1}(a_{1.n}\Delta u_{epu.t-n}+\beta_{2.n}\Delta u_{vix.t-n}+a_{3.n}^{+}\Delta u_{ovx.t-1}^{+}+a_{3.n}^{-}\Delta u_{ovx.t-1}^{-}+a_{4.n}\Delta u_{er.t-n})+\varepsilon_{i.t} \quad (10)$$

مدل مربوط به شاخص نوسانات بازار مالی (VIX) نیز عبارت خواهد بود از:

$$\Delta y_{i.t}=\beta_0+\beta_1 y_{i.t-1}+\beta_2 u_{ept.t-n}+\beta_3^{+}u_{vix.t-1}+\beta_3^{-}u_{vix.t-1}+\beta_4 u_{ovx.t-1}+\beta_5 u_{er.t-1}+\sum_{n=1}^{\pi-1}\theta\Delta y_{i.t-n}$$

$$+\sum_{n=0}^{p-1}(a_{1.n}\Delta u_{epu.t-n}+a_2^{+}\Delta u_{vix.t-n}^{+}+a_2^{-}\Delta u_{vix.t-n}^{-}+a_{3.n}\Delta u_{ovx.t-n}+a_{4.n}\Delta u_{er.t-n})+\varepsilon_{i.t} \quad (11)$$

ضرایب بلندمدت مرتبط در معادلات (۱)، $\rho^{+}=-\beta_n^{+}/\beta_1$ ، $\rho^{-}=-\beta_n^{-}/\beta_1$ ضرایب (۶)، (۸) هستند. تعدیل‌های کوتاه مدت شوک‌های عدم اطمینان مثبت و منفی به ترتیب توسط $\sum_{n=0}^{p-1}a_n^{+}$ و $\sum_{n=0}^{p-1}a_n^{-}$ نشان داده می‌شوند. در این مطالعه هر سه تجزیه مجموع جزئی در یک مدل NARDL ادغام شده‌اند تا از کاهش درجه آزادی به دلیل اضافه شدن متغیرهای متعدد و امکان چند خطی بودن اجتناب شود. (Bi & Anwar, 2017)

پیاده سازی تجربی مدل NARDL را می‌توان با مراحل زیر انجام داد. اولین مرحله تخمین معادلات (۶) و (۸) با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) است. مرحله دوم شامل آزمون وجود یک رابطه بلندمدت نامتقارن (غیرخطی) بین متغیرها با استفاده از یکی از دو روش آماری به کار رفته توسط شین و یو (۲۰۱۴) است. که اولین روش آن آزمون هم انباشتگی F-Bounds Test است که فرضیه صفر عدم وجود هم‌انباشتگی $\beta_1=\beta_i^{+}=\beta_i^{-}=0$ در برابر فرضیه مقابل یعنی وجود هم انباشتگی $\beta_1\neq\beta_i^{+}\neq\beta_i^{-}\neq 0$ آزمون می‌شود. مرحله سوم شامل آزمون عدم تقارن بلندمدت است $(\rho^{-}=\rho^{+})$ در جائیکه $\rho^{+}=-\beta_n^{+}/\beta_1$ و $\rho^{-}=-\beta_n^{-}/\beta_1$ و عدم تقارن کوتاه مدت $(\sum_{n=0}^{p-1}a_n^{+}$ و $\sum_{n=0}^{p-1}a_n^{-})$ با استفاده از تست‌های استاندارد والد که اگر فرضیه صفر رد شود نشان‌دهنده عدم تقارن است.

۲-۳- داده‌ها

جدول ۱. معرفی متغیرهای بکار رفته در پژوهش
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 1. Introduction of the variables used in the research
Source: Research results

نماد متغیر	تعریف	منبع استخراج
Epu	عدم اطمینان سیاست اقتصادی بصورت لگاریتم و بدون واحد	www.policyuncertainty.com
vix	عدم اطمینان بازارهای مالی بصورت لگاریتم نرخ بازگشت کل و بدون واحد	www.spglobal.com
ovx	لگاریتم قیمت نفت سنگین اوپک (دلار)	سایت بانک مرکزی ج.ا.ا
cpi	لگاریتم شاخص کل قیمت مصرف کننده خانوارهای شهری به تفکیک سال (۱۰۰=۹۵)	سایت بانک مرکزی ج.ا.ا
Gdp	لگاریتم تولید ناخالص داخلی بر حسب فعالیت‌های اقتصادی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۵ (میلیارد ریال)	سایت بانک مرکزی ج.ا.ا
M2	لگاریتم پول بعلاوه شبه پول برحسب میلیارد ریال	سایت بانک مرکزی ج.ا.ا
ER	لگاریتم نرخ ارز غیر رسمی (ریال)	سایت بانک مرکزی ج.ا.ا

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش به صورت سالانه بوده و در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۶۴ گردآوری شده است. برای اندازه‌گیری عدم اطمینان، سه شاخص مختلف عدم اطمینان یعنی سیاست اقتصادی (EPU)، بازارهای مالی (VIX) و بازارهای انرژی (OVX) در نظر گرفته شده است. داده‌های مربوط به EPU از وب سایت عدم اطمینان سیاست[15] به دست آمده که با توجه به تأثیر سیاست اقتصادی ایالات متحده بر فعالیت‌های اقتصادی بین

[15] http://www.policyuncertainty.com.

دانشگاه شهید چمران اهواز
فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)

المللی، شاخص ماهانه عدم اطمینان سیاست اقتصادی ایالات متحده (EPU) انتخاب و به سالانه تبدیل شده است که داده های آن از ژانویه ۱۹۸۵ موجود است. شاخص نوسان ضمنی (VIX) از میانگین موزون شاخص سهام S&P500 به سبک اروپایی استفاده شده است که قیمت‌های اختیار معامله با سررسید ۳۰ روزه را در کنار هم قرار می‌دهد و از روش سرمایه موزون بازار استفاده می‌کند و این کار را با اختصاص دادن درصد بالاتری به شرکت‌های دارای بیشترین سرمایه در بازار انجام می‌دهد. بورس اختیار معامله شیکاگو (سی‌بی‌اوای) بزرگترین بورس معاملات اختیار معامله در آمریکا می‌باشد. براساس آمارهای موجود در این سایت؛ از این شرکت با بیش از ۱٫۲۷ میلیارد قرارداد اختیار معامله در سال ۲۰۱۴ به عنوان قطب اصلی معاملات اختیار معامله در آمریکا یاد می‌شود. سی‌بی‌اوای امکان خرید و فروش اختیار معامله را در بیش از ۲۲۰۰ شرکت، ۲۲ شاخص سهام و ۱۴۰ صندوق قابل معامله فراهم می‌کند. لذا با توجه به حجم بالای معاملات بورس آمریکا و اثرگذاری آن برروی اقتصاد جهان، در این پژوهش شاخصی که عدم اطمینان از ناحیه بازاهای مالی را نشان دهد؛ شاخص S&P500 است که از سایت بورس اختیار معامله شیکاگو (CBOE) نیز می‌توان داده‌های آنرا استخراج کرد.

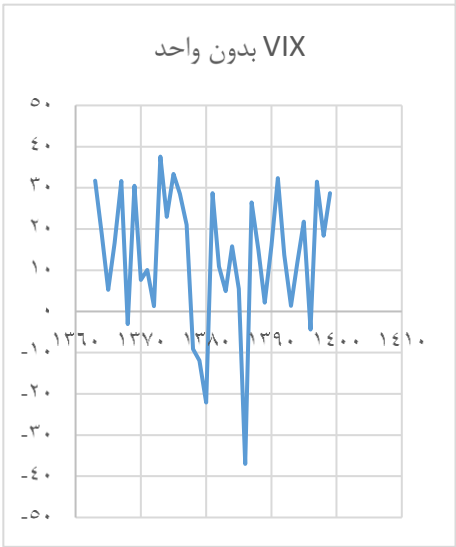
داده‌های مربوط به بازار انرژی (OVX) بر پایه قیمت نفت سنگین اوپک از سایت بانک مرکزی ج.ا.ا استخراج شده است. سایر پارامترهای نشان‌دهنده رفتار اقتصاد کلان ایران یعنی؛ تولید ناخالص داخلی، تورم و عرضه پول (پول بعلاوه شبه پول) نیز از سایت بانک مرکزی ج.ا.ا استخراج شده‌اند. همچنین با توجه به نقش مهم نرخ ارز در شکل‌دهی انتظارات، واکنش‌های تورمی و رشد اقتصادی؛ این متغیر نیز در مدل تحقیق لحاظ شده است که آمار آن مربوط به نرخ ارز غیر رسمی از سایت بانک مرکزی ج.ا.ا است. در نمودار ۱. سری زمانی متغیرهای عدم اطمینان سیاست اقتصادی(EPU)، نوسانات ضمنی نفت خام(OVX)، نوسانات ضمنی بازار سهام (VIX)، رشد تولید ناخالص داخلی ایران، CPI و M2 طی دوره زمانی مورد مطالعه تغییرات و روند عدم اطمینان‌ها و همچنین تغییرات شاخص‌های کلان اقتصادی ایران با استفاده از آمار سری زمانی متغیرهای مربوطه، از بانک‌های اطلاعاتی ذکر شده قابل مشاهده است.

۴- یافته‌های تجربی

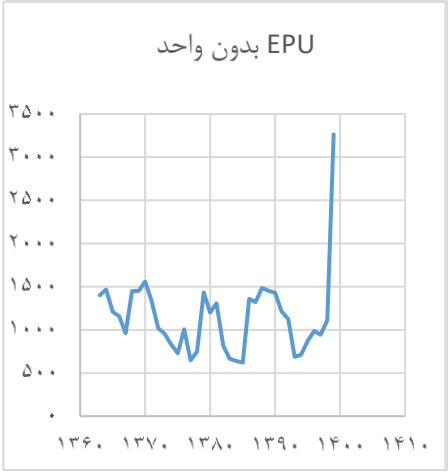
برای بررسی تاثیر سه شاخص عدم اطمینان اقتصادی OVX,VIX, EPU و همچنین شوک نرخ ارز روی متغیرهای اقتصاد کلان ایران در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۶۴ به روش مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی NARDL پس از ترسیم نموداری روند سری زمانی این سه شوک و سه شاخص نماینده اقتصاد کلان در **نمودار ۱**، در **جدول ۲**آماره‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه آورده شده است. **جدول ۳** مربوط به آزمون ریشه واحد Zivot–Andrews بوده که نشان می‌دهد اکثر متغیرها در سطح مانا نیستند و مناسب بودن مدل NARDL را برجسته می‌کند.

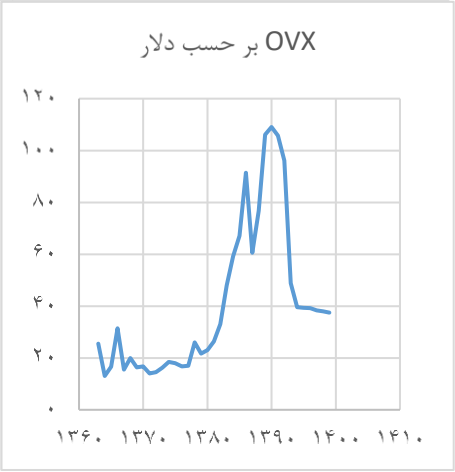
در ادامه آزمون خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس انجام شده و نتایج در جدول ۴. نتایج آزمون خودهمبستگی Breusch-Godfrey Serial Correlation LM **Test** **جدول ۵** نشان داده شده‌اند. براساس نتایج به دست آمده، عدم خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس تأیید شده است.

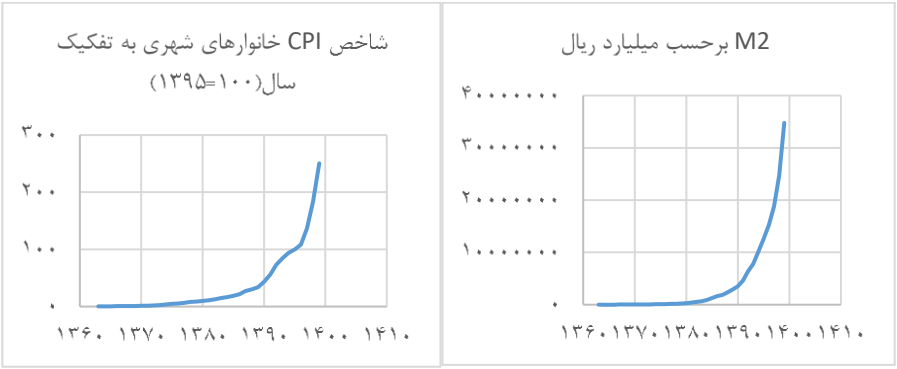
جدول ۶ نتایج آزمون هم انباشتگی F-Bounds Test ارائه شده است. با توجه به اینکه آماره آزمون بزرگتر از آماره آزمون کران بالا I(1) می‌باشد، فرض صفر که مربوط به عدم وجود هم‌انباشتگی رد می‌شود و وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها و رابطه بلندمدت آنها تأیید می‌شود. **جدول ۷** مربوط به نتایج تخمین ضرایب بلندمدت با استفاده از مدل غیرخطی NARDL است که اثر سیکل مثبت و منفی متغیرهای عدم اطمینان را روی سه متغیر وابسته تولید ناخالص داخلی، تورم و حجم پول نشان می‌دهد. در انتها رابطه کوتاه مدت میان شوک‌های عدم اطمینان و متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از مدل غیرخطی NARDL برآورد شده و در **جدول ۸** گزارش شده است.


VIX بدون واحد
۵۰
۴۰
۳۰
۲۰
۱۰
۰
-۱۰
-۲۰
-۳۰
-۴۰
-۵۰
۱۳۶۰ ۱۳۷۰ ۱۳۸۰ ۱۳۹۰ ۱۴۰۰ ۱۴۱۰


GDP برحسب فعالیت‌های
اقتصادی به قیمت‌های ثابت سال
۱۳۹۵(میلیارد ریال)
۸۰۰۰۰۰۰
۷۰۰۰۰۰۰
۶۰۰۰۰۰۰
۵۰۰۰۰۰۰
۴۰۰۰۰۰۰
۳۰۰۰۰۰۰
۲۰۰۰۰۰۰
۱۰۰۰۰۰۰
۰
۱۳۶۰ ۱۳۷۰ ۱۳۸۰ ۱۳۹۰ ۱۴۰۰ ۱۴۱۰


EPU بدون واحد
۳۵۰۰
۳۰۰۰
۲۵۰۰
۲۰۰۰
۱۵۰۰
۱۰۰۰
۵۰۰
۰
۱۳۶۰ ۱۳۷۰ ۱۳۸۰ ۱۳۹۰ ۱۴۰۰ ۱۴۱۰


OVX بر حسب دلار
۱۲۰
۱۰۰
۸۰
۶۰
۴۰
۲۰
۰
۱۳۶۰ ۱۳۷۰ ۱۳۸۰ ۱۳۹۰ ۱۴۰۰ ۱۴۱۰



نمودار ۱. سری زمانی متغیرهای عدم اطمینان سیاست اقتصادی(EPU)، نوسانات ضمنی نفت خام(OVX)، نوسانات ضمنی بازار سهام (VIX)، رشد تولید ناخالص داخلی ایران، CPI و M2 طی دوره زمانی مورد مطالعه
مأخذ: نتایج پژوهش

Figure 1. Time series of variables of economic policy uncertainty (EPU), crude oil implied volatility (OVX), stock market implied volatility (VIX), Iran's GDP growth, CPI and M2 during the studied time period
Sourse: Research results

نمودارهای روند سری زمانی این سه شوک و سه شاخص نماینده اقتصاد کلان در **نمودار ۱** ملاحظه گردید که به استثنای VIX روند سایر متغیرها صعودی می‌باشد.

جدول ۲. آمارهای توصیفی متغیرهای مورد مطالعه
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 2: Descriptive statistics of the studied variables
Source: Research results

	CPI	EPU	ER	GDP	M2	OVX	VIX
Mean	37.18	1150.6	22115.12	192929	99180	40.57	13.36
Maximum	250.60	3263.19	228809	6940834	7823848	109.06	37.58
Minimum	0.41	620.80	580	180823	7966	13.04	-37
Std.Dev	56.98	463.25	44044	2690813	1853978	29.29	16.67
Skewness	2.13	2.48	3.44	1.04	2.35	1.18	0.90
Kurtosis	7.37	12.68	15.19	2.12	7.93	3.18	3.76
JB	57.60*	182.45	302.66***	7.93*	7155	8.65**	5.96**

یادداشت: JB نشان دهنده آمار تجربی آزمون Jarque-Bera برای نرمال بودن است. ***، ** و * به معناداری در سطوح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ اشاره دارند.

همانطور که بیان شد، **جدول ۲** آمار توصیفی سری زمانی متغیرها و همچنین ویژگی تصادفی آنها را ارائه می‌کند. همه متغیرها دارای انحراف مثبت هستند که نشان می‌دهد توزیع‌های مربوطه غیرمتقارن هستند. علاوه بر این، مقدار زیاد کشیدگی از مقدار مرجع توزیع نرمال که برابر ۳ است نشان‌دهنده این است که توزیع متغیرها از توزیع نرمال کشیده‌تر هستند و از توزیع نرمال منحرف شده‌اند.

جدول ۳ . آزمون ریشه واحد Zivot–Andrews
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 3: Zivot–Andrews unit root test
Source: Research results

	Levels			
variable	Model A(Intercept)	Model B(Trend)	Model C(Both)	درجه مانایی
GDP	**25.29-(1.03)	-3.18*** (0.058)	-0.98(28.048)	I(0)
M2	2.86-(0.093)	-3.69* (0.074)	-4.27* (0.098)	I(1)
CPI	6.45 (0.66)	0.93*(4.25)	4.24 (0.56)	I(1)
EPU	-0.26 (1.075)	-1.65* (0.27)	-1.76 *(0.071)	I(1)
VIX	-7.56** (0.001)	-6.18*** (0.051)	-7.45 **(0.003)	I(0)
OVX	3.97-(1.60)	-2.96(0.004)	-0.042 (3.43)	I(1)
ER	1.48 (0.99)	2.44-(0.060)	-1.97 (0.02)	I(1)
		First difference		
GDP	29.77**5.26))	-12/0***(2.83)	-0.01***(32.49)	I(1)
M2	-4.78*** (0.00)	4.13-*** (0.002)	-0.30*** (87. 3)	I(1)
CPI	-3.60*(0.04)	2.84-*** (0.15)	-3.57*** (0.06)	I(1)
EPU	-2.63*** (0.17)	-2.42 ***(0.25)	-2.69*** (0.22)	I(1)
0VX	4**(6.18)	-3.51***(0.001)	-0.022 ***(3.72)	I(1)
ER	-1.89***(0.06)	-2.19***(0.00)	-2.29* (0.32)	I(1)

***، ** و * به معناداری در سطوح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ اشاره دارند[۱۶]

از آزمون ریشه واحد زیوت اندریوز، که امکان یک شکست ساختاری تعیین شده درون‌زا و دو شکست ساختاری در سطح و شیب سری زمانی را فراهم می کند؛ استفاده شده است.

[۱۶] متغیر VIX در بازه مورد بررسی آزمون، دارای اعداد منفی بوده و همچنین در سطح مانا می‌باشد.

در این آزمون، مدل A دو وقفه در سطح و یک بار تغییر در میانگین سری زمانی را امکان پذیر می‌کند. مدل B اجازه می‌دهد تا برای دو شکست و یک بار تغییر در شیب تابع روند صورت گیرد. مدل C امکان دو شکست و تغییر یکباره در میانگین و شیب تابع روند را فراهم می‌کند (Enders & Hoover, 2012). نتایج آزمون ریشه واحد Zivot-Andrews که در جدول ۳ . آزمون ریشه واحد Zivot–Andrews**جدول ۳** گزارش شده است، نشان می‌دهد که اکثر متغیرها در سطح مانا نیستند و مناسب بودن مدل NARDL را برجسته می‌کند.

جدول ۴. نتایج آزمون خودهمبستگی Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 4: Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test results
Source: Research results

	CPI	GDP	M2
F-statistic	1.27	3.83	2.50
احتمال	0.26	0.11	0.12

برای بررسی وجود یا عدم وجود خودهمبستگی از آزمون بروش گادفری در **جدول ۴** استفاده شده است که با توجه به احتمال آزمون عدم وجود خودهمبستگی تأیید شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون ناهمسانی واریانس Breusch-Pagan-Godfrey
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 5: Breusch-Pagan-Godfrey heterogeneity of variance test results
Source: Research results

	CPI	GDP	M2
F-statistic	1.08	2.54	1.65
احتمال	0.40	0.12	0.13

در **جدول ۵** بررسی وجود یا عدم وجود ناهمسانی واریانس انجام شده است که با توجه به احتمال آزمون عدم ناهمسانی واریانس تأیید می‌گردد.

آزمون هم انباشتگی F-Bounds Test است که فرضیه صفر عدم وجود هم‌انباشتگی $\beta_1=\beta_i^+=\beta_i^-=0$ در برابر فرضیه مقابل یعنی وجود هم انباشتگی $\beta_1\neq\beta_i^+\neq\beta_i^-\neq0$ آزمون می‌شود.

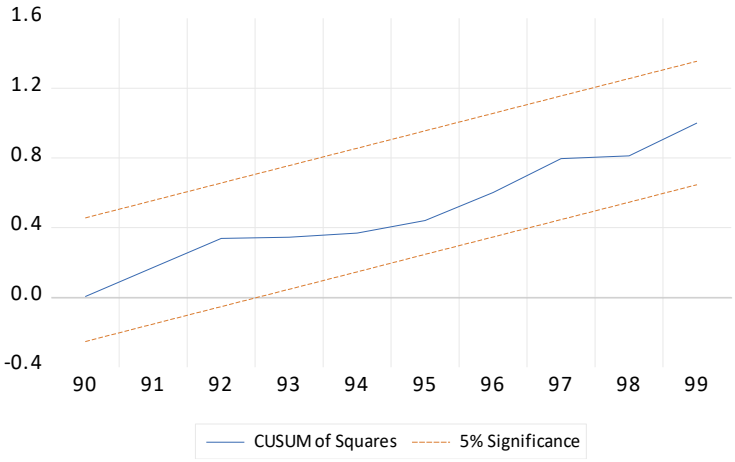
جدول ۶. نتایج آزمون هم انباشتگی F-Bounds Test
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 6: The results of F-Bounds test
Source: Research results

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic(GDP)	6.97	10% 5%	1.58 2.11	2.85 3.15
k	8	2.5% 1%	2.33 2.62	3.42 3.77
F-statistic(CPI)	3.69	10% 5%	1.85 2.11	2.85 15/3
k	8	2.5% 1%	2.33 2.62	3.42 3.77
F-statistic(M2)	9.50	10% 5%	1.85 2.11	2.85 3.15
k	8	2.5% 1%	2.33 2.62	3.42 3.77

جدول ۶ ارائه شده است. با توجه به اینکه آماره آزمون بزرگتر از آماره آزمون کران بالا I(1) می‌باشد، فرض صفر که مربوط به عدم وجود هم‌انباشتگی رد می‌شود و وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها و رابطه بلندمدت آنها تأیید می‌شود.

آزمون ثبات ضرایب برای مشخص کردن ثبات مدل و تعیین وجود یا عدم وجود شکست ساختاری استفاده شده است. برای تشخیص این امر از آزمون باقیمانده‌های مجذور تجمعی CUSUM استفاده و نتایج آزمون به صورت **نمودار ۲** ارائه شده است.



نمودار ۲. نتایج آزمون CUSUM برای پایداری ضرایب
مأخذ:نتایج پژوهش

Figure 2. CUSUM test results for stability of coefficients

Sourse: Research results

جدول ۷. آزمون والد
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 7: Wald test
Source: Research results

مقدار آمار آزمون در بلند مدت	مقدار آمار آزمون در کوتاه مدت
17.018 (0.00)	15.694 (0.00)

با توجه به آماره آزمون جدول فوق، در بلند مدت و کوتاه مدت فرضیه صفر مبنی بر تقارن بلندمدت و کوتاه مدت رد می‌گردد و عدم تقارن و صحت استفاده از مدل NARDL تأیید می‌گردد.

جدول ۸. نتایج تخمین ضرایب بلندمدت با استفاده از مدل غیرخطیNARDL
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 8: Results of estimating long-term coefficients using NARDL nonlinear model
Source: Research results

Variable	GDP		CPI		M2	
	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال
EPUCYCLE_POS	-0.56	0.067	7.52	0.002	-4.77	0.065
EPUCYCLE_NEG	-3.19	0.215	-4.80	0.000	-1.45	0.058
OVXCYCLE_POS	0.08-	0.00	0.51	0.011	3.87	0.004
OVXCYCLE_NEG	0.14	0.00	0.40	0.005	3.41	0.013
VIXCYCLE_POS	0.002	0.052	0.13	0.089	-0.13	0.000
VIXCYCLE_NEG	-0.003	0.044	0.15	0.23	0.09	0.005
ER_NEG	31.48	0.000	13.1-	0.000	-29.84	0.023
ER_POS	-0.0013	0.031	7.23	0.000	1.54	0.010
C	13.10	0.000	12.41	0.000	10.12	0.000
R-squared	0.91		0.74		0.87	
F-statistic	83.78		3.14		31.57	
Prob(F-statistic)	0.000		0.007		0.000	
Durbin-Watson stat	2.22		2.13		2.45	

در جدول فوق با استفاده از آزمون تصحیح خطا EC- term روابط بلندمدت میان شوک‌های خارجی و پارامترهای نشان‌دهنده اقتصاد کلان برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد در بلندمدت شوک مثبت و منفی سیاست‌گذاری اقتصادی برروی تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران تأثیری نداشته و این نشان می‌دهد اخبار اقتصادی مرتبط با دولت آمریکا بر روی تولیدات داخلی ایران بی‌تأثیر است. شوک‌های بازار انرژی و نرخ ارز در بلندمدت به صورت نامتقارن بر تولید ناخالص داخلی ایران اثرگذار هستند (۸%-، ۱۴%). مؤثرترین پارامتر برروی تولید ناخالص داخلی شوک منفی نرخ ارز با ضریب ۴۸٫۳۱٪ می‌باشد. شوک سیاست‌گذاری‌های اقتصادی و شوک مثبت بازارهای مالی برروی GDP نیز بی‌معنا می‌باشد.

شوک منفی نرخ ارز ۱۳٪ تورم را کاهش داده است و مهم‌ترین عامل اثرگذار برروی تورم بحساب می‌آید. همچنین همین شوک منفی نرخ ارز ۲۹٫۸۴٪ حجم پول را کاهش داده است و از این حیث کماگان مؤثرترین شوک برروی حجم پول نیز بحساب می‌آید، شوک مثبت بازارهای مالی نیز باعث خروج پول و ارز از داخل کشور شده است.

جدول ۹. نتایج تخمین ضرایب کوتاه مدت با استفاده از مدل غیر خطی NARDL
مأخذ: نتایج پژوهش

Table 9: Results of estimation of short-term coefficients using non-linear NARDL model
Source: Research results

GDP			CPI		
Variable	ضریب	احتمال	Variable	ضریب	احتمال
D(CPI(-1))	0.49	0.000	D(EPUCYCLE_NEG)	0.10	0.007
CointEq(-1)*	-0.94	0.000	D((EPUCYCLE _NEG(-1))	0.03	0.00
			D(OVXCYCLE_NEG)	0.22	0.04
			D(OVXCYCLE_NEG(-1))	0.08	0.002
			CointEq(-1)*	-0.68	0.00

M2		
Variable	ضریب	احتمال
D(OVXCYCLE_POS)	0.19	0.002
D(OVXCYCLE_POS(-1))	-0.16	0.008
D(VIXCYCLE_POS)	0.03	0.000
D(VIXCYCLE_POS(-1))	-0.03	0.000
D(VIXCYCLE_NEG)	0.01	0.002
D(ER_POS)	0.26	0.058
CointEq(-1)*	-0.7	0.000

براساس نتایج تخمین، در کوتاه‌مدت این سه شوک تأثیری بر روی تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران نداشته و ضریب عبارت EC، که در اینجا به صورت CointEq(-1) نشان داده می‌شود، با تخمین ضریب منفی ۰٫۹۴ مرتبط است. این بدان معناست که حدود ۹۴٪ از هر حرکتی که به سمت عدم تعادل می رود، برای یک دوره اصلاح می‌شود. همچنین در کوتاه مدت شوک منفی سیاست‌گذاری اقتصادی با ضرایب ۱۰٪ و ۳٪ و بازار انرژی۲۲٪ و ۰٫۰۸ باعث تشدید تورم شده و اثرگذارترین شوک بر حجم پول، شوک مثبت بازار انرژی با ضریب۱۹٪ است که به صورت متقارن آنرا افزایش داده است.

در بلندمدت شوک مثبت و منفی سیاست‌گذاری اقتصادی برروی تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران تأثیری نداشته و این نشان می‌دهد اخبار اقتصادی مرتبط با دولت آمریکا بر روی تولیدات داخلی ایران بی‌تأثیر است. این نتیجه برخلاف پژوهش قربانزاد و همکاران (۱۳۹۹) می‌باشد که اثرات سرریز شوک ناشی از سیاست مالی دولت آمریکا برروی تولید ناخالص داخلی ایران را مثبت ارزیابی کرده است ((Ghorbanzad et al., 2020 شوکهای بازار انرژی و نرخ ارز در بلندمدت به صورت نامتقارن بر تولید ناخالص داخلی ایران اثرگذار هستند. همانگونه که دلاوری و همکاران (۱۳۸۷) و عرفانی و چرم‌گر (۱۳۹۳) نیز این رابطه نامتقارن میان تکانه‌های نفتی و تولید ناخالص داخلی را اثبات کرده‌اند (Delavari et al., 2008), (Erfani & Charmgar, 2014). این نتیجه با مطالعه بهبودی و همکاران (۱۳۸۸) که رابطه متقارن بین شوک مثبت قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی ایران را نشان داده‌اند، سازگار نیست (Behboodi et al, 2009).

مؤثرترین پارامتر بر GDP شوک منفی نرخ ارز است که سبب افزایش تولید داخلی ایران شده است. ابراهیمی (۱۳۹۰) نیز رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و رشد تولیدات داخلی را منفی ارزیابی کردند. و این امر حاکی از وابستگی تولیدات داخلی به نرخ ارز می‌باشد (Ebrahimi, 2011). امروزه به‌رغم پیشرفت‌های بسیاری که در صنعت و تکنولوژی کشور و رشد و خودکفایی تولیدات صورت گرفته، هنوز ناچار به واردات بسیاری از ماشین‌آلات و دستگاه‌ها از سایر کشورها هستیم. صنعت ما هنوز به خودکفایی کامل نرسیده و چاره‌ای جز واردات بسیاری از مواد اولیه نداریم. تمام این موارد قطعا متأثر از نوسانات نرخ ارز خواهد بود و افزایش نرخ ارز به‌شدت تولیدکنندگان را تحت‌فشار قرار می‌دهد، به‌ویژه اینکه تولیدکننده مجبور است مواد اولیه و ملزومات خود را با نرخ بالای ارز وارد کند و این امر هزینه تولید و قیمت تمام‌شده محصول را افزایش می‌دهد.

شوک مثبت سیاست‌گذاری اقتصادی باعث تشدید تورم و شوک منفی آن باعث کاهش تورم شده است. همچنین در بلندمدت شوک مثبت و منفی بازار انرژی باعث تشدید تورم شده و این نشان می‌دهد هر شوکی از ناحیه بازار نفت چه در قالب تحریم و چه در قالب بیماری هلندی وارد شود، عاملی مخرب برای تورم به حساب می‌آید. به لحاظ اقتصادی نیز در سال‌های اخیر شاهد این بودیم که تحریم‌های نفتی موجی از تورم را با خود به همراه آورد و در سال‌های پیشین نیز که درآمد نفتی رونق داشت از ناحیه افزایش دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و همچنین افزایش قیمت دارایی‌هایی غیر قابل مبادله (بازار مسکن)،

تورم وارد اقتصاد ایران گردید. افزایش نوسانات بازار مالی خارجی، تورم در ایران را تحت تاثیر قرار نداده است و نرخ ارز نیز به صورت متقارن مؤثرترین عامل اثرگذار بر تورم بوده است. که براساس اصل اثر انعکاسی در مباحث اقتصاد بین‌الملل که بیان می‌داشت روند تغییرات پولی یک کشور (افزایش و یا کاهش ارزش پول ملی) از کشور مبدأ به کشور مقصد مسری می‌گردد و یا زمانی که قیمت کالاهای وارداتی با جهش روبه بالای ارزی افزایش پیدا کند مردم به خرید کالاهای داخلی هجوم می‌آورند و روند افزایش تقاضا، تورم اقلام داخلی را بدنبال دارد؛ این تقارن بین ارز و تورم را شاهد هستیم (Shakeri, 2013).

بصورت کلی عبور نرخ ارز نشان دهنده‌ی میزان انعکاس و اثر تغییر نرخ ارز در شاخص قیمت واردات و یا شاخص قیمتی مصرف کننده است (Menon, 1995). هر گونه افزایش یا کاهش نرخ ارز، قیمت‌های داخلی را به صورت مستقیم و غیر مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهد. کانال مستقیم اثرگذاری نرخ ارز برقیمت‌های داخلی، تغییر در قیمت کالاهای نهایی وارداتی است. کانال غیرمستقیم نیز افزایش قیمت کالاهای سرمایه‌ای، مواد خام و کالاهای واسطه‌ای صنایع بواسطه تغییر نرخ ارز است که با فشار هزینه‌ای بر تولیدکنندگان داخل، موجب افزایش قیمت کالاهای ساخت داخل می‌شود (jabara, 2009).

شوک مثبت بازار مالی باعث کاهش و شوک منفی آن باعث افزایش حجم پول شده است و در نهایت عدم اطمینان نزولی و صعودی قیمت نفت تأثیر مثبت بر حجم پول دارد که نشان می‌دهد زمانی که قیمت نفت افزایش پیدا می‌کند، حجم پول از ناحیه درآمدهای نفتی افزایش می‌یابد و زمانی که قیمت نفت کاهش پیدا می‌کند، منابع درآمدی دولت باید از ناحیه افزایش حجم پول تأمین گردد. که براساس وابستگی تأمین مالی بودجه کشور به درآمدهای نفتی، به لحاظ اقتصادی با کاهش درآمد از این ناحیه پایه پولی بر حسب منابع (ذخایر خارجی بانک مرکزی) کاهش پیدا کرده و تأمین مالی از طریق خلق پول صورت گرفته است. در نهایت عدم اطمینان نرخ ارز به صورت متقارن مهم‌ترین عامل اثرگذار بر حجم پول است. که طبق مباحث مطرح شده در روابط فی مابین کشورها براساس پدیده انعکاسی حجم پول نیز مانند تورم و رکود دستخوش این شوک می‌گردد.

با توجه به نتایج بدست آمده، نرخ ارز و عدم اطمینان از ناحیه بازار انرژی مهم‌ترین عامل تعیین کننده در بین همه عوامل موثر بر اقتصاد کلان ایران هستند. برای محافظت موثر در برابر انواع مختلف شوک‌های عدم اطمینان، برای سیاست‌گذاران ضروری است که مکانیزم پیشگیرانه عدم اطمینان را به کار گیرند. به نظر می‌رسد ضروری است، سیاستگذاران

پولی، زمانی که عدم اطمینان در بازار انرژی و نرخ ارز افزایش می‌یابد، سیاست پولی سخت‌تری را برای مقابله با افزایش شتابان تورم اتخاذ کنند.

۵- نتیجه‌گیری

به دلیل وابستگی متقابل کشورها به همدیگر و نفتی بودن صادرات اقتصاد ایران، انتظار می‌رود تأثیر شوک‌های عدم اطمینان سیاست اقتصادی، بازار مالی و بازار انرژی بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران به طور فزاینده‌ای قابل توجه باشد. هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثر شوک‌های بازار مالی، بازار انرژی و سیاست اقتصادی بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران می‌باشد که شامل تولید ناخالص داخلی، تورم و حجم پول است. در این مطالعه برای بررسی روابط نامتقارن کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرهای اقتصاد کلان ایران و عدم اطمینان‌ها از رویکرد NARDL در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۶۴ استفاده شد. براساس نتایج تخمین، در کوتاه‌مدت این سه شوک تأثیری بر روی تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران نداشته و این موضوع نشان می‌دهد فرایند تولید یک پشتوانه بلندمدت دارد که شوک‌های اسمی و برونزا، در کوتاه مدت آن را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. همچنین در کوتاه مدت شوک منفی سیاست‌گذاری اقتصادی و بازار انرژی باعث تشدید تورم شده و اثرگذارترین شوک بر حجم پول، شوک مثبت بازار انرژی است که به صورت متقارن آنرا افزایش داده است.

سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور، با وجود تحریم‌های متعدد در سال‌های اخیر باید بیش از پیش حرکت به سمت اقتصاد بدون نفت و مولد را هدف اصلی برنامه‌های اقتصادی کشور قرار دهند و از صادرات مشتقات نفتی به عنوان منبعی برای ایجاد درآمد استفاده کنند تا اثرات شوک‌های به وجود آمده از این ناحیه را تا حد ممکن کاهش دهند.

در سال‌های اخیر نابسامانی‌های متعددی در بازار ارز رخ داده است. چند نرخی بودن ارز باعث شده که منافع آن تنها به عده‌ای خاص اختصاص یافته و سرمایه مردم به تاراج برود. لذا توصیه می‌گردد بانک مرکزی و سیاست‌گذاران ارزی از دستوری بودن و چند نرخی بودن آن جلوگیری کنند. نرخ ارز براساس بازار آزاد تعیین شود و دولت فقط بر عرضه آن نظارت داشته باشد نه قیمت آن. به عبارت بهتر قیمت ارز را بازار و قدرت خرید مردم مشخص کند. تولیدکنندگان، مونتاژ و وابستگی تولیدات داخل به قطعات و محصولات خارج را کاهش دهند تا شوک‌های نرخ ارز به سرعت به اقتصاد داخلی کشور سرایت نکند. همچنین

در شرایط کنونی که شاهد بی‌ثباتی در اقتصاد کشور هستیم و نوسان قیمت ارز روی کالاهای مصرفی خانوارها تأثیر قابل توجهی گذاشته است، داشتن برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری و حفظ ارزش پول ضروری به نظر می‌رسد.

در انتها براساس یافته‌های بدست آمده از پژوهش به سیاستگذاران اقتصادی توصیه می‌شود به منظور ایجاد رشد و ثبات اقتصاد کلان، در کوتاه مدت برای رشد تولید، برروی اقتصاد داخل متمرکز شد. و چه در بلندمدت و چه کوتاه مدت اخبار مبتنی بر دولت آمریکا و شوک‌های بازار مالی سهمی در تولید ناخالص داخلی نداشته است پس نگاه به اقتصاد داخل را در وهله اول باید مد نظر قرار داد. تنها تأثیر این اخبار را می‌توان در بلندمدت بصورت متقارن و قوی‌تر از دوره کوتاه مدت برروی تورم دید. لذا در جهت کنترل تورم، شوک سیاست‌گذاری‌های اقتصادی را از طریق تاکتیک‌ها و استراتژی‌های مختلف برای سناریوهای متفاوت، دیپلماسی اقتصادی و افزایش شفافیت خنثی نمود نه بالا بردن قیمت اقلام ضروری.

شوک بازارهای مالی رفتار نامتقارنی برروی حجم پول داشته است لذا به سرمایه‌گذاران توصیه می‌گردد در جهت حفظ دارایی خود و جلوگیری از خروج ارز، دارایی‌هایی‌خود را آگاهانه در بازارهای متنوعی تخصیص دهند، از رفتارهای گله‌ای و شتاب‌زده پرهیز کنند و با علم و آگاهی و کنترل احساسات در بازارهای مالی سرمایه‌گذاری کنند.

در سال‌های متمادی راهکارهای متعددی برای مقابله با شوک ناشی از درآمدهای نفتی اتخاذ گردید من جمله تأسیس صندوق ذخیره ارزی در سال ۱۳۷۹ برای تخصیص بهینه درآمدهای ناشی از صادرات نفت و مدیریت مطلوب آن در زمان فزونی بودجه، اما تجربه عملی نشان داد اتکا به این نوع منبع درآمد نه تنها رونق تولید و تلاش را در کشور ترغیب نکرد بلکه افزایش نابرابری‌ها، رکود و افزایش واردات سایر بخش‌ها را بدنبال داشت. در سال‌های اخیر هم که درآمد بودجه دولت از این منبع تضیف شده است اقتصاد ایران شاهد کسری بودجه، تورم‌های شدید، رکود و بیکاری بوده است. لذا با توجه به تأثیر نامتقارن شوک انرژی برروی GDP و تأثیر متقارن برروی حجم پول و تورم در بلند مدت تنها توصیه آشکار در زمان رونق و رکود این منبع درآمدی دولت؛ متکی نبودن به آن است از طریق خودکفایی در صنایع مولد و استفاده از مشتقات نفتی و نه صادرات نفت خام. و در نهایت به عنوان یک ضربه‌گیر در مقابل انعکاس اثرات شوک نرخ ارز که بصورت متقارن

حجم پول و تورم را تحت شعاع قرار می‌دهد، می‌توان سیاست حذف چند نرخی بودن ارز، دستوری بودن آن و عدم وابستگی تولیدات داخل به قطعات و مواد اولیه خارج را در دستور کار قرار داد.

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Albaji, Y., Azarbayjani, K., & Daei-Karimzadeh, S. (2024). The response of Iranian economy to monetary and exchange rate policies shocks based on the foreign sector: A dynamic stochastic general equilibrium analysis. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 20(4), 1–37. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.33852.2255 (in Persian)

Ahad, M., & Anwer, Z. (2020). Asymmetrical relationship between oil price shocks and trade deficit: Evidence from Pakistan. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 29(2), 163–180.

Ahmadi, L., Emami, K., Torabi, T., & Farzinvash, A. (2025). Comparative comparison of the effect of oil shock on macroeconomic variables in Iran and GCC countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 21(4), 1–38. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36328.2330 (in Persian)

Allen, D. E., & McAleer, M. (2020). A nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) analysis of West Texas Intermediate oil prices and the DOW JONES index. *Energies*, 13(15), 4011–4302.

Asafo-Adjei, E., Boateng, E., Isshaq, Z., Idun, A. A. A., Owusu Junior, P., & Adam, A. M. (2021). Financial sector and economic growth amid

external uncertainty shocks: Insights into emerging economies. *PLOS ONE*, 16(11), 259–303.

Barguellil, A. (2021). The asymmetric indirect impact of real exchange rate on economic growth through foreign trade: An asymmetric ARDL panel model. *Asian Economic and Financial Review*, 11(8), 658–671.

Bayani, O., Mohammadi, T., Bahrami, J., & Tavaklian, H. (2019). The effect of shock factors on financial crises in the Iranian economy: A self-regression approach to variable-time parameter vector. *Economic Modeling*, 13(46), 45–72. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=491522 (in Persian)

Behboodi, D., Motafaker Azad, M. A., & Rezazadeh, A. (2009). The effects of oil price instability on GDP in Iran. *Energy Economics Studies*, 6(20), 1–31. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100296 (in Persian)

Bernanke, B. S. (1983). Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 98(1), 85–106.

Bi, Y., & Anwar, S. (2017). US monetary policy shocks and the Chinese economy: A GVAR approach. *Applied Economics Letters*, 24(8), 553–558.

Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77, 623–685.

Caggiano, G., Castelnuovo, E., & Groshenny, N. (2014). Uncertainty shocks and unemployment dynamics in U.S. recessions. *Journal of Monetary Economics*, 67, 78–92.

Caldara, D., Fuentes-Albero, C., Gilchrist, S., & Zakrajšek, E. (2016). The macroeconomic impact of financial and uncertainty shocks. *European Economic Review*, 88, 185–207.

Christou, C., Gabauer, D., & Gupta, R. (2020). Time-varying impact of uncertainty shocks on macroeconomic variables of the United

Kingdom: Evidence from over 150 years of monthly data. *Finance Research Letters*, 37, 1–21.

Delavari, M., Shirin Bakhsh Masouleh, Sh., & Dasht-e Bozorgi, Z. (2008). Investigating the impact of oil prices on Iran's economic growth using asymmetric convergence. *Energy Economics Studies*, 5(18), 65–80. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100384 (in Persian)

Dehmarde, N., & Roshan, R. (2009). Investigating the impact of economic uncertainty on money demand: A case study of Iran. *Journal of Economic Research*, 44(3), 1–22. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=103938 (in Persian)

Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press.

Ebrahimi, S. (2011). The effect of oil price shocks and exchange rate fluctuations and the resulting uncertainty on the economic growth of selected oil countries. *Journal of Commerce*, 15(59), 83–105. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=229879 (in Persian)

Enders, W., & Hoover, G. A. (2012). The nonlinear relationship between terrorism and poverty. *American Economic Review*, 102(3), 267–272.

Erfani, A., & Charmgar, A. (2014). Investigating the effect of oil price uncertainty on macroeconomic variables in Iran: Multivariate GARCH method with BEKK specification. *Energy Economics Studies*, 10(40), 129–147. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=469852 (in Persian)

Fajgelbaum, P., Schaal, E., & Taschereau-Dumouchel, M. (2014). Uncertainty traps. *NBER Working Paper No. 19973*, 1–92.

Ferrara, L., & Guerin, P. (2018). What are the macroeconomic effects of high-frequency uncertainty shocks? *Journal of Applied Econometrics*, 33(5), 662–679.

Ferris, S. P., Park, K., & Winer, C. C. (2013). Causes and consequences of political uncertainty. *Journal of Banking & Finance*, 37(4), 1297–1308.

Ghirehchian, N., & Goli, M. (2019). Analyzing the effects of monetary policy shocks with asymmetric effects on production in Iran: A time-varying parameters approach. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 9(34), 57–74. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=551123 (in Persian)

Gupta, R., Lau, C. K. M., & Wohar, M. E. (2019). Forecasting the US real housing price index: Structural and non-structural models with and without fundamentals. *International Journal of Forecasting*, 35(4), 1268–1284.

Huang, Y., & Luk, P. (2020). Measuring economic policy uncertainty in China. *China Economic Review*, 59, 101–367.

Hubbard, R. G. (1994). Investment under uncertainty: Keeping one's options open. *Journal of Economic Literature*, 32(4), 1816–1831.

Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551–1580.

Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. M. (1999). The twin crises: The causes of banking and balance-of-payments problems. *American Economic Review*, 89(3), 473–500.

Kiani, K. H., & Kiani Halt, K. (2009). The impact of exchange rate uncertainty on Iranian exports. *Iranian Economic Research*, 14(41), 1–21. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=82074 (in Persian)

Kiani, K. H., Kiani Halt, K., & Yazdani, S. (2011). The impact of uncertainty in oil prices on investment: A case study of Iran's oil industry. *Energy Economics Studies*, 8(1), 131–151. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=136699 (in Persian)

Kilian, L. (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069.

Kilian, L., & Park, C. (2009). The impact of oil price shocks on the U.S. stock market. *International Economic Review*, 50(4), 1267–1287.

Koop, G., & Potter, S. M. (1999). Dynamic asymmetries in U.S. unemployment. *Journal of Business & Economic Statistics*, 17(3), 298–312.

Korobilis, D., & Yilmaz, K. (2018). Measuring dynamic connectedness with large Bayesian VAR models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 36(2), 241–253.

Loungani, P. (1986). Oil price shocks and the dispersion hypothesis. *Review of Economics and Statistics*, 68(3), 536–539.

Mele, A., & Obstfeld, M. (2020). Oil prices, exchange rates and macroeconomic volatility. *Journal of International Money and Finance*, 102, 102–118.

Mishkin, F. S. (2015). *The economics of money, banking, and financial markets* (10th ed.). Pearson.

Mohaddes, K., & Raissi, M. (2018). Compilation and communication of uncertainty measures for the Iranian economy. *Energy Economics*, 76, 364–386.

Moradi, M., & Shafiei, S. (2013). The effect of oil price shocks on unemployment: Application of Bayesian dynamic factor SVAR model. *Energy Economics Studies*, 10(36), 1–27. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=221059 (in Persian)

Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139–162.

Ozturk, I., & Acaravci, A. (2010). The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania. *Energy Policy*, 38(1), 610–615.

Pindyck, R. S. (1991). Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature*, 29(3), 1110–1148.

Poyraz, E., & Engle, R. (2021). Measuring global economic policy uncertainty with entropy-based connectedness. *Journal of Econometrics*, 222(2), 707–726.

Primiceri, G. E. (2005). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 821–852.

Quiles, A. J., & Cifuentes, A. (2019). Sectoral dynamics and economic uncertainty. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 109, 103–773.

Quddus, M. A., Goldsman, D., & Farooqi, S. (2020). Global oil price shocks, macroeconomic performance, and policy uncertainty in South Asia. *Resources Policy*, 68, 101–773.

Ramey, V. A., & Ramey, G. (1995). Cross-country evidence on the link between volatility and growth. *American Economic Review*, 85(5), 1138–1151.

Raza, N., Menon, R., & Yousaf, I. (2018). The asymmetric effects of oil price shocks on inflation: Evidence from Pakistan. *Energy Economics*, 69, 278–288.

Ready, R. (2018). Oil prices and the stock market. *Review of Finance*, 22(1), 155–176.

Roshan, R., & Dargahi, H. (2009). The effect of exchange rate uncertainty on Iran's non-oil exports to Eurozone countries. *Iranian Journal of Economic Research*, 14(40), 1–19. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100297 (in Persian)

Saboori, B., Sapri, M., & Baba, M. (2014). Economic growth, energy consumption and CO_2 emissions in OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) countries: A comparison of emission trends among fuel types. *Energy*, 72, 406–415.

Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2012). What's news in business cycles. *Econometrica*, 80, 2733–2764.

Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Anwar, S. (2015). Does foreign direct investment impede environmental quality in high-, middle-, and low-income countries? *Energy Economics*, 51, 275–287.

Shahrestani, H., & Pirasteh, H. (2011). The effect of oil price fluctuations on economic growth in OPEC countries. *Energy Economics Studies*, 8(1), 153–170. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=136700 (in Persian)

Shapiro, A., & Watson, M. W. (1988). Sources of business cycle fluctuations. *NBER Macroeconomics Annual*, 3, 111–156.

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48.

Taghizadeh-Hesary, F., Yoshino, N., & Abdoli, G. (2019). Fiscal policy, oil price shocks, and the real exchange rate in oil-exporting countries. *Economic Analysis and Policy*, 63, 178–193.

Tang, W., Wu, L., & Zhang, Z. (2010). Oil price shocks and their short- and long-term effects on the Chinese economy. *Energy Economics*, 32, S3–S14.

Tavakolian, H., & Bayani, O. (2020). Investigating the impacts of exchange rate volatility on Iranian industries: A time-varying parameters approach. *Iranian Economic Review*, 24(2), 475–498. https://doi.org/10.22059/ier.2020.76092 (in Persian)

Van Eyden, R., Difeto, M., Gupta, R., & Wohar, M. E. (2019). Oil price volatility and economic growth: Evidence from advanced economies using more than a century's data. *Applied Energy*, 233–234, 612–621.

Wang, Y., & Chueh, Y. (2013). Dynamic transmission effects between the interest rate, the US dollar, and gold and crude oil prices. *Economic Modelling*, 30, 792–798.

Yang, D., Lin, H., & Chen, S. (2020). Asymmetric effects of oil price shocks on stock returns: New evidence from a nonlinear perspective. *Energy Economics*, 86, 104–670.

Zhang, D., Lei, L., Ji, Q., & Kutan, A. M. (2019). Economic policy uncertainty in China's commodity markets: Evidence from the crude oil market. *Energy Economics*, 80, 26–36.

Zhou, S., An, H., & Dai, Y. (2018). Oil price shocks, stock market returns and uncertainty: Evidence from China. *Energy Economics*, 72, 107–119.

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۸۱-۴۲



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

رابطه بلندمدت و اثرات نامتقارن شوک های تورم و نرخ ارز بر حداقل دستمزد در ایران: رویکرد ARDL غیرخطی

حسن دوستی*، محمد علیزاده**، سعید عیسی زاده***، محبوبه دلفان****

* دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.
** دانشیاراقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.
*** دانشیاراقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.
****استادیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۲۴ آذر ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۵ اسفند ۱۴۰۱

طبقه‌بندیJEL: C32 ،O15 ،D72

واژگان کلیدی:
حداقل دستمزد، نرخ تورم، نرخ غیر رسمی دلار، شوک‌های مثبت و منفی

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل:
Alizadeh_176@yahoo.com

آدرس پستی:
خرم آباد، کمالوند، دانشگاه لرستان، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، گروه اقتصاد، کد پستی:

اطلاعات تکمیلی:

این مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای حسن دوستی در رشته اقتصاد بخش عمومی به راهنمایی آقای محمد علیزاده و آقای سعید عیسی زاده و مشاوره خانم محبوبه دلفان در دانشگاه لرستان است.

قدردانی: از تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.
تضاد منافع: نویسنده مقاله اعلام می‌کند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.
منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

تعیین و برقراری دستمزد متناسب با نرخ تورم و حداقل هزینه‌های معیشتی (براساس ماده ٤١ قانون کار)، از وظایف شورای‌عالی کار در کشور است تا ضمن حمایت از اشتغال پایدار و حفظ قدرت خرید کارگران، زمینه دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی مورد نظر فراهم گردد.با توجه به نوسانات شدید نرخ تورم و نرخ ارز خصوصا در سالیان اخیر و تاثیر معنی دار آن‌ها بر قدرت اسمی و واقعی دستمزدهای دریافتی و سبد هزینه معیشتی خانوارها، مطالعه حاضر به دنبال بررسی رابطه بلندمدت و اثرات نامتقارن شوک‌های نرخ تورم و نرخ ارز بر حداقل دستمزد اقتصاد ایران در طی دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳٦٥ است.با بکارگیری فیلتر هودریک-پرسکات، اندازه شوک‌های غیر قابل پیش-بینی هریک از متغیرها تفکیک و سپس با استفاده از روش اقتصاد سنجی اتو رگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) عملیات تخمین انجام شده است.نتایج به دست آمده نشان مي دهد در بلندمدت بین شوک مثبت تورم و شوک منفی نرخ غیر رسمی دلار با حداقل‌دستمزد در ایران، رابطه معنی‌داری وجود دارد به طوری‌که هر تغییر یک واحد درصدی در شوک مثبت تورم، باعث افزایش ۲٫۵ درصدی در نرخ حداقل دستمزد روزانه شده و هر یک درصد تغییر در شوک منفی نرخ غیر رسمی دلار، موجب کاهش ۹٫۷۳ درصدی آن شده است.ضمنا جهت بررسی آثار تقارنی شوک‌های مثبت و منفی هریک از متغیرهای توضیحی از آزمون والد استفاده شده که یافته‌ها حاکی از آن است که در دوره در دست بررسی، اثر شوک‌های مثبت و منفی این متغیرها بر حداقل دستمزد روزانه در اقتصاد ایران نامتقارن بوده است.

ارجاع به مقاله:
دوستی، حسن.، علیزاده، محمد.، عیسی زاده، سعید و دلفان، محبوبه.(۱۴۰۴).رابطه بلند مدت و اثرات نامتقارن شوک های تورم و نرخ ارز بر حداقل دستمزد در ایران: رویکرد ARDL غیرخطی.*فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۸۱-۴۲.

10.22055/jqe.2023.40806.2484

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

با افزایش جمعیت و نیاز هر چه بیشتر به تولید کالاها و خدمات متنوع، هزینه فرصت استفاده از منابع اقتصادي افزایش یافته و بیش از گذشته، ضرورت استفاده بهینه از تمامي عوامل تولید بویژه نیروی کار، مد نظر فعالان اقتصادی قرار گرفته است.به همین منظور کارفرمایان می‌کوشند با اتخاذ تدابیری از قبیل جایگزینی تجهیزات فرسوده و قدیمی با تجهیزات مدرن، حفظ نیروی‌کار باتجربه و ماهر و افزایش مهارت کارگران کم‌سابقه، موجب افزایش بهره‌وری کارگران شوند.

به دلیل نقش حیاتی نیروي‌کار در فرآیند رشد اقتصادي و جلوگیری از پرداخت دستمزدهای غیرمنصفانه از جانب کارفرمایان، دولت‌ها بر اساس توصیه نامه شماره ۱۳۵ سازمان‌جهاني‌کار[1] اقدام به اجرای سیاست حداقل دستمزد می‌نمایند.یکی از اهداف اجرای این سیاست عادلانه‌ترکردن توزیع درآمد است و به دلیل تأثیر حداقل‌دستمزد برکاهش فقر (Brito & Kerstenetzky, 2019) معمولا بهبود شرایط زندگی کارگران فاقد مهارت می-شود.با این حال، چگونگی اعمال این سیاست، علی رغم اینکه حجم وسیعی از مقالات، گفتمان‌های دانشگاهی و دغدغه‌های دولتمردان را به خود اختصاص می‌دهد، ممکن است نتایج رضایت بخشی نداشته باشد و بعضا در صورت عدم توانایی دولت در کنترل قیمت‌ها، عایدی اجرای‌آن، بیش از کارگران، به تولیدکنندگان برسد.زیرا کارفرمایان از یک طرف با افزایش قیمت محصول به بهانه پرداخت مزدهای بالاتر، بار اضافی قیمت جدید، را به مصرف کننده منتقل می‌نمایند (Harasztosi & Lindner, 2019; Wadsworth, 2010).

و از طرف دیگر، افزایش حداقل دستمزد موجب ارتقاء بهره وری نیروی کار (Seok & You, 2022) و افزایش راندمان در چرخه تولید و نهایتا سود هرچه بیشتر کارفرمایان می‌شود.بنابراین بروز تورم شدید، موجب ضعیف تر شدن قدرت خرید کارگران، بیشتر شدن سرمایه کارفرمایان و نهایتا ناعادلانه‌تر شدن توزیع درآمد، بر خلاف انتظارات مجریان این سیاست، در سطح جوامع می‌شود.

افزون بر آن حداقل دستمزدی که بالاتر از دستمزد تعادلی تعیین می‌شود، بازار کار را از حالت تعادل خارج کرده و علاوه‌بر کاهش اشتغال (Harasztosi & Lindner, 2019;

[1] ILO

(Seok & You, 2022) موجب انتقال بخشی از نیروی کار، از بازارکار رسمی به بازار غیررسمی می‌شود (Harrison & Leamer, 1997) در این شرایط و بازهم برخلاف اهداف اجرای سیاست حداقل دستمزد، کارگران به دلیل بیکاری گسترده در سطح جامعه، ناگزیر با انعقاد قراردادهای غیر رسمی، با دستمزدی به مراتب کمتر از حداقل دستمزد تعیین شده، مشغول به کار می‌شوند (Arman, kafili, & Ghornabn nehjad, 2015).این دستمزدها به هیچ عنوان، پاسخگوی نیازهای خانواده‌های آنان نیست و نهایتا این رویه، باعث گسترش هرچه بیشتر فقر و بیکاری و افزایش جرم و جنایت (Ebrahimi & Chakarzehy, 2015) در سطح جامعه خواهد شد.

علاوه‌بر موارد فوق، باگسترش روزافزون تجارت بین الملل، درک اثر نوسانات نرخ ارز برای همه اقتصادهای جوامع بسیار ضروری و تاثیر گذار بوده (Goldberg & Tracy, 2001) و نقش نرخ دلار آمریکا به عنوان رایج‌ترین ارز خارجی، بر اقتصاد تمامی کشورهای جهان و بویژه کشورهای صادر کننده نفت، بسیار بیشتر از قبل شده است.از آنجا که، شوک‌های عرضه و تقاضای حقیقی ارزهای خارجی، عامل اصلی نوسانات نرخ ارز هستند (Lastrapes, 1992; Wang, 2004) این بی‌ثباتی‌ها، موجب کاهش اشتغال (Demir, 2010) و افزایش بیکاری (Feldmann, 2011) در جوامع مختلف و کند شدن رشد تولید ناخالص ملی (abbasian, moradpour auladi, & Mehregan, 2012)

(صادقی و همکاران، ۱۳۹۱؛ و عدم تحقق سایر اهداف اقتصادی می‌شوند.با توجه به اهمیت موارد فوق، مطالعات زیادی در کشور در خصوص اثرات انحراف نرخ ارز (Abbasinejad, Tashkini, Rahmani, & Setayesh, 2013; Kazerooni & solaimani alvang, 2015) و درجه‌عبور نرخ ارز[۲] بر روی قیمت کالاهای وارداتی و سبد کالاهای مصرفی افراد انجام شده است اما در خصوص ارتباط حداقل دستمزد با نرخ ارز، که تاثیر بسزایی در قدرت خرید افراد مشمول قانون کار دارد، بررسی خاصی صورت نگرفته است.از طرف دیگر برخی مطالعات در خصوص اثرگذاری رابطه حداقل دستمزد با سایر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تورم، اشتغال و بیکاری انجام شده است که از جمله آنها

[۸] در ادبیات اقتصادی تأثیر نرخ ارز بر شاخص قیمت واردات به عبور نرخ ارز معروف است و درصد تغییر قیمت داخلی کالاهای وارداتی به ازای یک درصد تغییر نرخ ارز بین کشورهای صادر کننده و وارد کننده، درجه عبور نرخ ارز نامیده می‌شود.(Exchange rete passrate)

می‌توان به اثر حداقل دستمزد بر قیمت کالاها و خدمات و ارتباط متقابل آن با تورم موجود در سطح جامعه (Isazadeh & mohammadi, 2013) و تاثیر حداقل دستمزد بر اشتغال و نرخ بیکاری (Arman et al., 2015; Manzoor & Bahaulluh Hore, 2015) اشاره کرد اما علیرغم وارد شدن شوک‌های شدید و غیر قابل پیش بینی تورم و نرخ ارز بر اقتصاد کشور، مطالعه خاصی در این مورد نیز انجام نشده است.بنابراین با توجه به دلایل اشاره شده، در این مقاله ارتباط شوک‌های مثبت و منفی نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار آمریکا با حداقل دستمزد مورد مطالعه قرار می‌گیرد.ضمنا در این مطالعه سعی شده است با شناسایی عوامل موثر بر قدرت خرید دستمزد نیروی کار و برآورد روابط بلندمدت آنها با حداقل دستمزد روزانه، اهمیت کنترل تورم و تثبیت نرخ ارز و نقش آنها در کنترل بسیاری از پیامدهای ناگوار اقتصادی در جوامع کارگری بیش از پیش مشخص شود.

انتظار می‌رود اثرات تورم و نرخ ارز (شو ک های مثبت و منفی) بر تعیین حداقل دستمزد با توجه به انچه که در مبانی نظری که در ادامه به آن خواهیم پرداخت نامتقارن باشد.بنابراین مقاله مذکور از پنج بخش تشکیل شده است.بخش اول به مقدمه اختصاص داشت.در بخش دوم ادبیات موضوع ذکر شده و در ادامه به مرور برخي از مطالعات تجربي در ایران و سایر کشورها پرداخته شده است.دربخش سوم روش‌شناسی وتصریح مدل اقتصادی توضیح داده شده و بخش چهارم نیز به نتایج برآورد مدل با بکارگیری روش NARDL اختصاص دارد.در بخش پایانی نیز بحث و نتیجه‌گیری ازموضوع بیان شده است.

۲- ادبیات موضوع

در زمینه پرداخت دستمزد به نیروي کار نظریه هاي گوناگون و بعضا در تضاد با یکدیگر زیادي ارائه شده است که به اختصار به برخي از آنها اشاره مي‌شود:

۲-۱- نظریه‌های مختلف در خصوص تعیین دستمزد

نظریه توهم پولي: این نظریه ازدیدگاه کینزی بیان مي دارد که تمام عاملان اقتصادی بر خلاف نظریه کلاسیک‌ها، به‌طور مساوی اثر تغییر قیمت‌ها را بر روی وضعیت اقتصادی و قدرت خرید دستمزد دریافتی خود، متوجه نمی‌شوند و بویژه کارگران قادر به درک کامل اثر نوسان قیمت‌ها بر وضعیت رفاهی خود نیستند و در عرضه نیروي کار خود عمدتا به دستمزد اسمي توجه دارند و به تورم موجود در جامعه که کم شدن قدرت خرید آنان را به دنبال دارد

توجه چندانی نمي‌کنند.بر خلاف این نظریه، در دهه ۱۹۷۰ میلادی گروهی از اقتصاددانان[۳] **نظریه انتظارات عقلایی** را جهت توجیه انتظارات تورمی مطرح کردند.این نظریه به این دلیل که فرض می‌کند که عوامل اقتصادی به همه اطلاعات درخصوص روابط سازنده مدل دسترسی داشته و به آن آگاهند، سازگار با مدل نیز نامیده می‌شود (snowdon et al, 1994) نظریه انتظارات عقلایی بیان مي‌کند که کارفرمایان تغییرات دستمزد اسمی را با تغییرات قیمت‌ها مقایسه کرده و بر اساس آن تقاضای نیروی کار می‌دهند و کارگران نیز صرفا به دستمزد اسمی دریافتی اکتفا نمی‌کنند بلکه با شناخت کامل از شرایط اقتصادي حاکم بر جامعه وتوجه به تغییر قیمت‌ها، بر اساس دستمزد واقعي در بازار کار فعالیت مي‌کنند.

نظریه هزینه زندگي: در این نظریه مزد بر مبناي هزینه زندگي مشخص مي‌شود و به همین جهت رابطه مستقیمي با میزان بهره وري نیروي کار نداشته (Najafi Kajabad, 2011) بلکه بر اساس حداقل معیشت که همان مزد معاش است، تعیین می‌شود.بر اساس مقررات سازمان بین المللی کار مفهوم حداقل نیازهای معیشتی، نهایتا به مفهوم حیثیت انسانی مرتبط می‌شود زیرا یک خانواده نباید در اثر فقر مجبور به آن چنان زندگی شود که وی را از دیگر خانواده های همین گروه اجتماعی متمایز سازد.بر این اساس هر رشته فعالیتی که نتواند سطح حداقل دستمزد معیشتی را پرداخت کند، بهتر است که فعالیت نکند.بدیهی است که طرفداران این نظریه تشکل‌هاي کارگري مي‌باشند، با توجه به قدرت این تشکل‌ها در کشورهای در حال توسعه، عموماً دستمزد تعیین شده در این کشورها از دستمزد تعادلی بیشتر بوده و افزایش بی‌رویه دستمزدها باعث گسترش بیکاری در این جوامع می‌شود.

نظریه قدرت پرداخت: در این نظریه وضعیت مالی بنگاه‌هاي اقتصادي و نوع صنعتی که کارگران در آن مشغول فعالیت هستند، تعیین کننده است.انتظار می‌رود که در این نوع سیاست پرداخت، دستمزد پرداختی به کارگران با توجه به بازدهی متفاوت نیروی‌کار و همچنین میزان سود شرکت‌ها در صنایع مختلف، تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد.در کشورهایی که اتحادیه‌های کارگری دارای نفوذ زیادی هستند و پیمان‌های دسته جمعی کار[۴] معمول است، نظریه قدرت پرداخت مورد استناد طرفین قرارداد کار قرار می‌گیرد (Rasooli,

[۳] به مکتب کلاسیک جدید مشهورند.

[۴] فصل هفتم قانون کار جمهوری اسلامی ایران به این موضوع اختصاص دارد.

2011).بدیهی است که بنگاه‌ها و موسساتی که توان مالی بالاتری داشته‌باشند، برای جذب کارکنان بهتر و کارامدتر، می‌توانند مبالغ بیشتری بابت دستمزد پرداخت می‌نمایند و کارگران ماهر سایر بنگاه‌ها که توان مالی کمتری دارند، آنجا را به منظور دریافت دستمزد بالاتر ترک خواهند کرد.

نظريه كارايي: این نظریه نمونه‌ای از استدلال و توجیه کینزی‌های جدید در مورد وجود عدم تعادل در اقتصاد و در چارچوب عدم تقارن اطلاعاتی میان کارگران، کارفرمایان و مشکلات انگیزه‌ای کارگران مطرح شده و وجود مقدار قابل ملاحظه بیکاری در بازارهای کار را توضیح می‌دهد (Shakeri, 2010)

بر اساس این نظریه اگر دستمزد معادل تسویه کننده بازار کار به کارگر پرداخت شود، در این صورت کارگری که بر اثر کم کاری از کار اخراج می‌شود، به راحتی در کارگاه دیگر با همان دستمزد مشغول به کارشده و انگیزه‌ای برای سخت کار کردن ندارد.برای جلوگیری از کم کاری و ایجاد انگیزه بیشتر در کارگر، مطابق این نظریه، دستمزدی بالاتر از دستمزد تسویه کننده بازار کار از جانب کارفرما به کارگر پرداخت می‌شود تا همیشه قدری بیکاری در اقتصاد وجود داشته باشد و کارگران از ترس بیکار شدن و عدم پیدا کردن شغل مناسب، سخت کار کنند.بنابراین در این نظریه کم کاری در اقتصاد تضعیف شده و دستمزد بالاتر سطح دستمزد تسویه کننده بازار است (Shakeri, 2010).

بر اساس نظريه هاي نئوكلاسيكي، زماني كه دولت در بازار كار دخالت كرده و حداقل دستمزد كارگران را بالاتر از دستمزد تعادلي تعيين مي‌كند، به دليل اينكه دستمزد پرداختي به كارگران بخش عمده‌اي از هزينه توليد در كارگاه‌ها محسوب مي شود، بنگاه‌ها نيز به اين افزايش هزينه، با بالابردن قيمت محصول توليدي و يا اخراج تعدادي از كارگران عكس العمل نشان می‌دهند.چنانچه افزایش‌های بی‌رویه ادامه داشته باشند، دربلندمدت، موجب تغيير نگرش كارفرمايان و تمايل آنان به جايگزيني هرچه بيشتر ماشين‌آلات بجاي نيروي‌كار و متعاقب آن، گسترش صنايع سرمايه‌بر به جاي صنايع كاربر خواهد شد.بنابراين بالا بردن غير اصولي حداقل دستمزد، ضمن گسترش سطح بيكاري، افزايش سطح عمومي قيمت‌ها را نيزبه دنبال خواهد داشت (Volscho Jr, 2005).

نظريه عرضه و تقاضا: در اين نظريه كه ناشي از ديدگاه صرفا اقتصادي در بازار كار است، قيمت نيروي كار (دستمزد) همچون يكي ديگر از عوامل توليد با توجه به شرايط عرضه

و تقاضا در بازار تعیین مي‌شود.بدیهی است که تعیین دستمزد بر اساس این نظریه منجر به تعیین شدن دستمزدهای مختلف در سطح صنایع گوناگون جوامع می‌شود.

از آنجا که اجراي برخي ازاين نظريه‌ها در جوامعي که بيكاري گسترده در آنها وجود دارد موجب تشديد اوضاع نابسامان اقتصادي مي‌شود.در اين كشورها، رقابت افراد براي يافتن كار با توجه به افزايش هزينه‌هاي زندگي، موجب مي‌شود كه كارگران علي رغم ميل باطني با دستمزد بسيار پايين نيز وارد بازاركار شوند.پايين بودن سطح دستمزدها علاوه بر گسترش فقر و نابرابري‌هاي اجتماعي، باعث مي‌شود كه كارگران تنها يك تمايل كوتاه مدت به كار فعلي خود داشته باشند كه در نتيجه اين موضوع با كاهش ميزان بهره‌وري در كار و افزايش هزينه‌هاي توليدي بنگاه‌ها همراه است.جهت جلوگيري از اين وضعيت دولت‌ها با ايجاد تشكل‌هاي كارگري وكارفرمايي و چانه‌زني‌هاي مختلف درحين برگزاري جلسات، تلاش مي‌كنند كه بدون در نظر گرفتن شرايط تعادلي عرضه و تقاضاي نيروي‌كار و بر اساس هزينه‌هاي معيشتي خانوارها، حداقل دستمزدي را تعيين نمايند كه پرداخت كمتر از آن، به كارگري كه تمام وقت انجام وظيفه مي‌كند، تخلف محسوب مي‌شود.

۲-۲- اثر نرخ ارز بر دستمزد

با گسترش روزافزون تجارت بین الملل، علاوه بر تورم، تغییرات نرخ ارز نیز با تأثیر بر کالاهای وارداتی و بعضاً ضروری در سبد هزینه خانوار، هزینه‌های معیشتی افراد را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد.تغییرات نرخ ارز از دو طریق بر حداقل دستمزد کارگر اثرگذار است.در گام اول بر اثر نوع و درجه عبور نرخ ارز بر قیمت‌های مصرف کننده و اثرگذاری بر دستمزد از کانال تورم و در گام بعدی به دلیل افزایش دستمزد انتظاری ناشی از تضعیف پول ملی بر اثر افزایش نرخ ارز.درخصوص اثرگذاری مستقیم نرخ ارز بر حداقل دستمزد علی‌رغم تاثیر بر قدرت خرید اسمی حداقل دستمزد، مطالعه خاصی انجام نشده است اما ارتباط بین نرخ ارز و دستمزد به پیروی از گلدبرگ و تریسی (۲۰۰۰) از بازار کار شروع می‌شود (Goldberg & Tracy, 2001).حساسیت تقاضای کار نسبت به تغییرات نرخ ارز در درجه اول از تاثیر بر سود تولید کننده به وجود می آید.تغییرات دلار می‌تواند بر درآمد تولید کنندگان از طریق تغییر میزان فروش بازارهای داخلی و خارجی موثر باشد.

در تابع تقاضای پویای نیروی کار، اثرات نرخ ارز به شکل، گرایش تجاری صنعت، ساختار رقابتی صنعت و شدت استفاده از نیروی‌کار در تولید، وابسته است.

کشش تقاضای نیروی کار (L) با توجه به تابع تقاضای نیروی‌کار تولید کننده و نرخ ارز واقعی ویژه صنعت (j)، حاصل می‌شود.

نرخ ارز واقعی صنعت j: rer_j کشش تقاضای نیروی کار: L

$$\frac{\partial L_t^j}{\partial rer_t^j} \times \frac{rer_t^j}{L_t^j} \propto \frac{p_t^j}{\beta^t}\left((1+\eta^{j-1})k^j M^j + (1+\eta^{*-1})X_t^j - \left(\frac{\partial Q^j}{\partial Z^*}\right)^{-1} \alpha_t^j \right) \quad (۱)$$

که در آن rer_t^j به عنوان هر تعداد واحد از پول داخلی برای هر واحد از پول خارجی در صنعت j تعریف می‌شود.

P_t^j: قیمت هر واحد از محصول j

Q^j: تابع تولید صنعت j

z^*: مقدار ورودی واردات

η^j و η^{j*}: کشش های تقاضای داخلی و خارجی

β^j: سهم مشارکت نیروی کار در تولید

$K^j M^j$: حساسیت‌های قیمت‌های بازار داخلی را باتوجه به نرخ ارز و منتاسب با نفوذ واردات در بازارهای داخلی(M) با (k) به عنوان شاخص تناسب نشان می‌دهند.

X^j: جهت یابی (اهداف) صادراتی صنعت j

α^j:سهم تولید از نهاده های وارداتی

(۱) بر سه کانال اصلی که از طریق آنها نرخ ارز بر تقاضای نیروی کار اثر می‌گذارد، تأکید می‌کند.

۱) هرچه نفوذ واردات به بازارهای داخلی بیشتر باشد، پیامدهای درآمدی نرخ ارز بیشتر است.این نتیجه به دلیل فشار قیمت رخ می‌دهد که می‌تواند رقابت پذیری تولید کننده محلی را در بازارهای داخلی تضعیف کند.

۲) افزایش جهت یابی اهداف صادراتی یا صادرات گرایی، کشش و حساسیت بیشتر تقاضای نیروی کار به نرخ ارز، را به دنبال دارد.
۳) اتکای بیشتر به نهاده‌های وارداتی، پیامدهای بالقوه هزینه تولید بر اثر نرخ ارز را افزایش می‌دهد.

حال تقاضای نیروی کار بهینه توسط صنعت j که در بازار کار محلی r واقع شده، بوسیله رابطه (۲) ارائه می‌شود:

$$L^{jr} = C_0^j + C_1 y_t + C_2 y_t^r + C_3 y_t^* + \left(C_{41}\chi_t^j + C_{42}M_t^j + C_{43}\alpha_t^j\right).rer_t^j + C_5 w_t^j + C_6 s_t + C_7 L_{t-1}^j \quad (۲)$$

که در آن همه متغیرها بجز χ_t^j، M_t^j و α_t^j لگاریتمی در مدل در نظر گرفته شده‌اند.
شوک‌هایی که در همه صنایع مشترک هستند شامل شرایط تقاضای‌کل(y_t)، شرایط تقاضای محلی(y_t^r)، شرایط تقاضای جهانی (y_t^*)، هزینه سرمایه (s_t) است و دستمزد صنعت نیز با (w_t^j) نشان داده شده است.

لیندا و تریسی در اینجا فرض کرده‌اند که عرضه نیروی کار یک تابع است از دو سطح دستمزدهای صنعتی و دستمزدصنعت نسبت به‌سایردستمزدهای جایگزین در محل (w_t^{ar}).بنابراین یک شکل کلی کاهش یافته برای عرضه نیروی کار در صنعتj در بازار کار محلیr ارائه می‌شود با:

$$L_t^{jr} = a_0^j + a_1 w_t^j + a_2\left(w_t^j - w_t^{ar}\right) \quad (۳)$$

که a_0^jاثرات ثابت صنعت خاص را لحاظ می‌کند.
از راه حل معادلات (۲) و (۳) نتایج تعادل برای اشتغال و دستمزد در صنعت j به شکل 4a , 4b ارائه می‌شود:

$$W_t^j = \omega_1^j + \omega_2 y_t + \omega_3 y_t^r + \omega_4 y_t^* + \omega_5 w_t^{ar} + \left(\omega_{6,1}\chi_t^j + \omega_{6,2}M_t^j + \omega_{6,3}\alpha_t^j\right).rer_t^j + \omega_7 s_t + \omega_8 L_{t-1}^j \quad (1a)$$

$$L_t^j = \lambda_1^j + \lambda_2 y_t + \lambda_3 y_t^r + \lambda_4 y_t^* + \lambda_5 w_t^{ar} + \left(\lambda_{6,1}\chi_t^j + \lambda_{6,2}M_t^j + \lambda_{6,3}\alpha_t^j\right).rer_t^j + \lambda_7 s_t + \lambda_8 L_{t-1}^j$$

(4b)

از آنجاکه سازوکارهای نرخ ارز بر دستمزد در این پژوهش مورد بررسی بوده است، لذا دستمزد مورد انتظار فردی با مهارت i که در صنعت j در زمان t کار می‌کند،، یک میانگین وزنی احتمالی است از دستمزد انتظاری ماندن در شغلش دراین صنعت در کل دوره t و همچنین دستمزد جایگزین انتظاری برای همان کارگر، در صورت انتقال به شغل دیگر، که به شکل رابطه زیر آمده است:

$$E(W_t^i / j\ at\ t^-) = (1-P_t^{ij})E(W_t^i / j\ at\ t^+) + P_t^{ij}E(W_t^i / k\ at\ t^+) \quad (۴)$$

اینجا $j\ at\ t^-$ نشان می‌دهد که کارگر دقیقا قبل از زمان t در صنعتj مشغول بکار بوده و $k\ at\ t^+$ موقعیت شغلی کارگر (محل کار کارگر) را درست بعد از زمان tنشان می‌دهد. شاخص k توانایی تغییر شغل کارگر در سایر صنایع یا اجازه تغییر شغل در صنعت j را نشان می‌دهد.

P_t^{ij} این احتمال را که کارگر i با شروع کار، شغل خود را در آغاز دوره t تغییر داده و مزد جایگزین را دریافت کرده است، نشان می‌دهد.از تفکیک معادله (٤) با توجه به نرخ ارز واقعی صنعت، مجموعه کانال‌هایی حاصل می‌شود که نرخ ارز از طریق آنها بر دستمزد واقعی کارگران منفرد اثر می‌گذارد.به طور خاص برای کارگران نوع i کشش دستمزد مورد انتظار با توجه به تغییر نرخ ارز در آغاز دوره t برابر است با:

$$\frac{\partial W_t^i / \partial rer_t^j}{W_t^i / rer_t^j} \mid j\ at\ t^- = \frac{\partial W_t^{ij} / \partial rer_t^j}{W_t^{ij} / rer_t^j} + P_t^{ij}\left[\frac{\partial (W_t^{ik} - W_t^{ij}) / \partial rer_t^j}{(W_t^{ik} - W_t^{ij}) / rer_t^j}\right] + \frac{\partial P_t^{ij} / \partial rer_t^j}{P_t^{ij} / rer_t^j}(W_t^{ik} - W_t^{ij}) \quad (۵)$$

معادله (۵) به وضوح سه مکانیزم از دیدگاه صحیح کارگر شخصی را نشان می‌دهد:

۱) در حین کار می‌توان تعدیل دستمزد را انجام داد.بنابراین مبادله نوسانات نرخ ارز در غیاب جابه جایی‌های شغلی، بر دستمزد انتظاری کارگر اثر می‌گذارد.

۲) انعام یا جریمه [5]دستمزد مرتبط با نوع واکنش نشان دادن به تغییرات نرخ ارز است.

۳) با توجه به انعام یا جریمه دستمزد، تغییرات نرخ ارز ممکن است تغییر در نرخ تغییر شغل را ترغیب نماید.

۳-۲- پیشینه تحقیق

در اکثر مطالعات تجربي انجام شده، اثر حداقل دستمزد به عنوان یک متغیر مستقل بر پارامترهاي اقتصادي ازجمله تورم، بیکاري و...بررسی شده است و در زمینه تأثیر پذیري حداقل دستمزد به عنوان يك متغیر وابسته از متغیرهاي کلان اقتصادي تحقیقات به مراتب کمتري انجام شده است.عمده مطالعات خارجی و داخلی انجام شده پیرامون نرخ ارز نیز در مورد درجه عبور نرخ ارز و تأثیر نوسانات نرخ ارز بر روی قیمت های مصرف کننده، قیمت کالاهای وارداتی و...است و علی رغم تأثیر قابل توجه نوسانات نرخ ارزخصوصا دردهه‌های اخیر بر سبد هزینه خانوار کارگران و قدرت خرید حداقل دستمزدهای پرداختی، فقط در چندین مقاله خارجی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر روی سطح عمومی دستمزدها انجام شده و در خصوص ارتباط این نوسانات با حداقل دستمزد در کشور هیچ‌گونه مطالعه‌ای انجام نشده است.بنابراین با توجه به اهمیت موضوع، در این مطالعه شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز و نرخ تورم به عنوان متغیرهای توضیحی و تأثیر گذار بر حداقل دستمزد بررسی شده است.

در این قسمت از مقاله به منتخبی از مطالعات خارجی و داخلی در زمینه‌ی موضوع تحقیق پرداخته شده است.

جدول ۱.خلاصه برخی از مطالعات خارجی
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 1. Summary of some foreign studies
Source: Research results

نویسنده	عنوان، مکان و دوره مطالعات	روش مورداستفاده	نتایج
Dustmann,) Lindner, Schönberg,	اثرات تخصیص مجدد حداقل دستمزد، در آلمان	با استفاده از روش اندازه	حداقل دستمزد، سایر دستمزدها را بدون کاهش اشتغال، افزایش می‌دهد و منجر به تخصیص مجدد به کارگران

[5] Wage premium or penalty

Umkehrer, & Vom Berge, (2022	بعد از اعمال سیاست حداقل دستمزد ملی در ژانویه ۲۰۱۵	گیری شکاف درآمدی	با دستمزد پایین، از کوچکتر به بزرگتر، از کم‌درآمدتر به پردرآمدتر و از نیروی کار با بازدهی کمتر به بازدهی بیشتر می‌شود.
(Pérez, 2020)	حداقل دستمزد در بخش-های رسمی و غیر رسمی، شواهدی از شوک تورمی در کلمبیا بعد از افزایش غیر منتظره حداقل دستمزد در سال ۱۹۹۹	روش رگرسیون کوانتیل بدون قید وشرط	افزایش حداقل دستمزد بر افزایش دستمزدهای نزدیک به آن، در هر دو بخش رسمی و غیر رسمی موثر بوده واثرات منفی اندکی بر اشتغال در بخش غیر رسمی داشته است اما بر سطح اشتغال در بخش رسمی تأثیر معنی داری نداشته است.
Harasztosi) & Lindner, (2019	چه کسی حداقل دستمزد را پرداخت می‌کند؟ با ارزیابی جامع از حاشیه‌های افزایش حداقل دستمزد در مجارستان و واکنش شرکت-ها به آن	برآورد مدل با رقابت انحصاری	نتایج بررسی نشان داد که حدود ۷۵٪ از افزایش حداقل دستمزد توسط مصرف‌کنندگان و ۲۵٪ توسط شرکت‌ها پرداخت می‌شود.
López-) Villavicencio & Mignon, (2017	بررسی نحوه تأثیر محیط تورمی، و رفتار بانک مرکزی بر درجه عبور نرخ ارز بر قیمت واردات و مصرف کننده در ١٤ کشور در حال توسعه در دوره زمانی ۲۰۱۵-١٩٩٤	مدل گشتاورهای تعمیم یافته	کاهش تورم و اتخاذ سیاست‌های پولی که منجر به ثبات انتظارات تورمی شده، درجه عبور نرخ ارز را کاهش داده است.ضمناً استقلال و شفافیت عملکرد بانک مرکزی، درجه انتقال نرخ ارز بر قیمت واردات و مصرف کننده را کاهش خواهد داد..
(Kiliç, 2016)	بررسی رابطه میان عبور نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی در کشورهای آمریکا، انگلیس، آلمان، ژاپن، کانادا و استرالیا	رگرسیون انتقال ملایم	بررسی برروی کالاهای وارداتی نشان می‌دهد که کشش قیمت واردات نامتقارن می‌باشد.
Ozkan &) (Erden, 2015	بررسی عوامل موثر بر درجه عبور نرخ ارز در ۸۸ کشور مختلف جهان در دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۸۰	مدل پانل آستانه‌ای	درجه عبور نرخ ارز با تورم و نوسانات تورمی، رابطه مثبت و با نوسانات نرخ ارز، شکاف تولید و درجه باز بودن اقتصاد رابطه منفی دارد.

Feldmann, (2011)	تأثیر نوسانات نرخ ارز بر بیکاری در کشورهای صنعتی ۱۹۸۲-۲۰۰۳	GARCH و VAR	نوسانات بالای نرخ ارز موجب افزایش بیکاری (کاهش اشتغال) می‌شوند.
Demir, (2010)	نوسانات نرخ ارز و رشد اشتغال در ترکیه در دوره زمانی ۱۹۸۳-۲۰۰۵	VAR , GMM	نوسانات نرخ ارز به طور معنی داری موجب کند شدن رشد اشتغال در شرکت‌های تولیدی می‌شود.
Bastos & Wright, (2010)	نرخ ارز و دستمزد در بازارهای اتحادیه کار در دوره زمانی ۱۹۹۱-۲۰۰۰	استفاده از مدل ساده الیگوپولی	نیروی کار سازمان یافته انگیزه منطقی برای پذیرش دستمزد پایین‌تر در برابر افزایش نرخ ارز را دارد.
Grigorian, Sargsyan, & Khachatryan, (2004)	بررسی روابط متقابل قیمت مصرف کننده، نرخ ارز و دستمزدهای اسمی در ارمنستان		نتایج نشان داد که نرخ تورم در کوتاه مدت و بلند مدت بیشترتحت تأثیر نرخ ارز بوده و عوامل دیگری از جمله عرضه پول و دستمزدهای اسمی بر تورم، تأثیر معنی داری نداشته‌اند.
Goldberg & (Tracy, 2001	دستمزدها و نرخ‌های ارز	روش پرسشنامه	افزایش یا کاهش دستمزد و نرخ تغییر شغل با تغییرات نرخ ارز مرتبط است.

جدول ۲.خلاصه برخی از مطالعات داخلی
مأخذ: منابع پژوهش

Tabel 2. Summary of some internal studies
Source: Research results

نویسنده	عنوان، مکان و دوره مطالعات	روش مورداستفاده	نتایج
Ansarinasab) & Pas, 2022)	بررسی سرعت انتقال رژیم در اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی ایران	روش های غیرخطی مارکف - سوئیچینگ (MS) و رگرسیون انتقال ملایم (STR)	نتیجه بررسی تغییر رژیم مدل مارکف - سوئیچینگ (MS)نشان داد که در ایران تاثیر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی غیرخطی، نامتقارن و مثبت است ؛ اما در بررسی بوسیله مدل رگرسیون انتقال مالیم (STR)ضرایب نرخ ارز دارای اثر متفاوتی در دو رژیم بوده اند به طوریکه که در رژیم اول نرخ ارز یک اثر منفی و بی معنی بر صادرات غیر نفتی داشته و در رژیم دوم تاثیر نرخ

			ارز بر صادرات غیر نفتی مثبت و معنی دار بوده است.
Mahdiloo & Asgharpur, 2020).	نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال غیرخطی سیاست پولی در ایران؛	رویکرد (MS-VAR)	نتیجه تحقیق بر نظریات پولیون در اقتصاد ایران تاکید دارد و تغییرات پول از کانال نرخ ارز، موجب کاهش تولید شده‌است.بنابراین بانک مرکزی به منظور کنترل تورم، بایستی رشد حجم پول را کنترل و جهت ارتقاء تولید، با مهار عوامل تاثیرگذار بر نرخ ارز، از جهش نرخ ارز جلوگیری نماید تا از پیامدهای منفی آن بر تولید کاسته شود.
Ezzati) Shourgholi & Khodavaisi, (2019	بررسی عبور نامتقارن نرخ ارز بر قیمت های داخلی (بر چهار شاخص قیمت: مصرف کننده، تولید کننده، صادرات و واردات) در ایران.	NARDL	نتایج نشان می‌دهد که شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز اثرات نامتقارنی بر شاخص‌های قیمت در اقتصاد ایران دارند.
(Anvari anb et al.)	تحلیل اثر رژیم‌های پولی بر درجه عبور نرخ ارز به شاخص قیمت مصرف‌کننده در ایران طی دوره ۱۳۶۵–۱۳۹۶	مدل مارکوف-سوئیچینگ (MS) برای شناسایی رژیم‌های پولی و روش NARDL برای برآورد	نتایج نشان داد که درجه عبور نرخ ارز به شاخص قیمت مصرف‌کننده در کوتاه‌مدت و بلندمدت ناقص و نامتقارن است.رژیم‌های مثبت پولی اثر مثبت معنادار و رژیم‌های منفی اثر منفی معنادار بر درجه عبور دارند.باز بودن تجاری اثر منفی و قیمت نفت اثر مثبت بر درجه عبور در هر دو دوره زمانی دارند.
Nasirifar,) Hojabr Kiani, Hosseini, &	بررسی اثرات نامتقارن شوک های مثبت و منفی نرخ ارز، میزان و نرخ سود	NARDL	اثر نامتقارن نرخ سود و تسهیلات اعطایی به بخش صنعت بر مقدار تولید و اشتغال آن صنعت تائید شد.ضمنا شوک های پولی در

Ghafari, Fm(2019	تسهیلات اعطایی بر تولید و اشتغال صنعت خودرو		بلندمدت بر روی میزان تولید صنعت خودرو نسبت به اشتغال آن صنعت، اثرات بیشتری دارند.
Mozayani &) Ghorbani, (2019	بررسی روند و ماهیت انحراف نرخ ارز واقعی در اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۹٤-۱۳٦۰	الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی	با توجه به طیف متنوعی از سیاست‌های اتخاذ شده، نرخ ارز واقعی در سه دوره به طور محسوسی دچار انحراف شده است.
(Pordel & Esfandyari, 2024)	تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر قیمت نفت (مطالعه موردی: کشورهای عضو اوپک)، دوره ۲۰۰۳-۲۰۱۷	رگرسیون ناپارامتریک (برآوردگر خطی محلی با هسته اپانچنیکوف)	نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی، انرژی‌های تجدیدپذیر، انتظارات قیمتی، نرخ بهره، رانت نفت و ارزش افزوده صنعت بر قیمت نفت تأثیر معنادار دارند؛ انرژی‌های تجدیدپذیر بیشترین اثر منفی (-۱٫۲) و انتظارات قیمت نفت (+۰٫٤۲) و نااطمینانی سیاست اقتصادی (+۰٫۳۵) بیشترین اثر مثبت را دارند.
Babaie,) Tavakolian, & (shakeri, 2018	پیش‌بینی نحوه اثرگذاری عوامل موثر بر تورم	استفاده از مدل TVP-DMA	نرخ ارز، رشد نقدینگی و درآمدهای نفتی مهمترین شاخص‌های موثر بر تورم در دوره مورد بررسی بوده‌اند.
Manzoor &) Bahaulluh (Hore, 2015	تحلیل اثرات افزایش حداقل دستمزد بر اشتغال نیروی کار ساده و ماهر در ایران	استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر برای بازار کار	با افزایش حداقل دستمزد، اشتغال نیروی کار ساده در همه بخش‌های تولیدی کاهش یافته اما اشتغال نیروی‌کار ماهر در بخش‌های کشاورزی و خدمات افزایش و در سایر بخش‌ها کاهش یافته است.
Abdoli &) Gholami, (2011	رویکرد تئوری بازی در تعیین نرخ ارز و نرخ دستمزد: یک مطالعه تجربی در ایران در حد فاصل سال‌های ۱۳۸۵-۱۳٦۰.	استفاده از روش (2SLS)	تعادل نش نرخ ارز و دستمزد در ایران ناپایدار بوده و تعادل غیر نش معنی‌دار است.در قاعده غیر نش، رشد دستمزد شبیه سازی شده، یک الگوی ضد ادواری را نشان می‌دهد و با افزایش قدرت اتحادیه کارگری، افزایش می‌یابد.
Abbasinejad) (et al., 2013	بررسی رابطه بلندمدت و پویایی‌های کوتاه مدت	با استفاده از مدل خود	حداقل دستمزد تاثیر مثبت و معنی داری بر سطح عمومی قیمت‌ها دارد

	سطح عمومی قیمت‌ها و عوامل موثر بر آن (با تأکید بر حداقل دستمزد)	رگرسیون برداری	اما تعیین کننده ترین متغیر تورم نیست وسهم آن در توجیه نوسانات قیمت‌ها ناچیز (حدود ۱٪) است ولی سهم قیمت‌ها در بی ثباتی‌های حداقل دستمزد بیش از ۳٤ درصد است.
Isazadeh &) mohammadi, (2013	مطالعه رابطه حداقل دستمزد و فقر در ایران.برای انجام آزمون همگرایی و تخمین مدل.	ARDL	رابطه بین حداقل دستمزد و نرخ فقر منفی و معنی دار است.دولت می‌تواند با افزایش منطقی حداقل دستمزد در شرایط تورمی، با حفظ قدرت خرید کارگران، نرخ فقر را نیز کاهش دهد.
Ebadi &) Pasebani someeh, (2013	مهم‌ترین عوامل موثر در مزد منصفانه، آزمون نظریه آکرلوف در ایران.	از طریق مصاحبه کیفی و تکمیل پرسشنامه	تحلیل نتایج نشان داد که کارفرمایان و کارگران برای بیشتر مولفه‌های موثر در مزد منصفانه، میانگین رتبه‌ای متفاوتی قائلند و لازم است این شکاف در رتبه‌بندی مولفه‌ها کاهش یابد.
Mohammadi) & Mahdavi, (2013	تحلیل فقهی – اقتصادی جبران کاهش قدرت خرید پول.	قاعده عدالت از دیدگاه امیرالمومنین و مفاهیم اقتصادی قرآن	این مطالعه بر اساس زوایای متفاوتی، نظریه ارزش اسمی پول را نقد کرده ونتایج آن نشان می‌دهد که جبران کاهش قدرت خریدپول از مصادیق ربا، محسوب نمی‌شود.
Mehregan &) (Rezaee, 2010	آیا حداقل دستمزد منجر به افزایش تورم می‌شود؟	آزمون علیت گرنجر	بررسی رابطه علی، حاکی از وجود رابطه علی یک‌طرفه از تورم به حداقل دستمزد است.
Nasrallahi &) (Shajari, 2002	نظریه برابری قدرت خرید و ساختار بازار ارز در ایران	مدل ماندل– فلمینگ یا کل هزینه	نظریه برابری قدرت خرید مرتبط با نرخ واقعی ارز برقرار نیست و عوامل طرف تقاضا تعیین کننده نرخ واقعی ارز هستند.

۳- روش‌شناسی

در اینجا قبل از هر مطلبی برای بیان اتخاذ رویکرد و معرفی متغیرها ابتدا، به روش برآورد متغیرهای موجود در پژوهش، گلدبرگ و تریسی اشاره مختصری می‌شود.آنها فرض کردند که معادله 4a تابعی از مشخصات فردی کارگر از جمله سن، تحصیلات، نژاد، وضعیت تاهل و....باشد همچنین متغیرهای برداری V_t^{jr} و Y_t/ V_t^{jr} که شامل نرخ ارز ویژه صنعت و معیاری از شوک تقاضای نسبی بازار کار محلی است، به کار گرفته شد و Y_t نیز چرخه‌های کل کسب و کار را بوسیله تولید ناخالص داخلی واقعی را نشان می‌دهد.علاوه بر این مدل مورد استفاده در این پژوهش با رویکرد پانل دیتا بوده است که جمله خطا با استفاده از ساختار اجزای خطا مدل‌سازی شده و اجزای خطای فرد، خطای صنعت و خطای خاص منطقه و همچنین روند زمانی خاص صنعت و فرد به ترتیب با μ_1^i، μ_1^j، μ_1^r، $\mu_2^j.t$ $\mu_2^i.t$, نشان داده شده است.[۶]

بنابراین در مطالعه حاضر با الهام از متغیرهای معرفی شده در مدل گلدبرگ و تریسی و همچنین داده‌های موجود و در دسترس، از سه متغیر تورم و نرخ ارز و تولید

---

[۶] براین اساس رابطه 4a بازنویسی می‌شودکه لگاریتم دستمزد کارگر i که شاغل درصنعت j است و در زمان t در منطقه r زندگی می‌کند را بصورت رابطه (۱) بیان می کنند:

$$W_t^{ijr} = Z_t^i\beta + V_t^{jr}\gamma + Y_t\delta + \mu_1^i + \mu_1^j + \mu_1^r + \mu_2^i t + \mu_2^j t \qquad (۱)$$

از آنجا که مجموع دستمزدهای واقعی صنعت، نرخ‌های ارز خاص هر صنعت و GDP واقعی تمایل به ریشه واحد دارند، استفاده‌از ویژگی‌های دقیق رابطه (۱) برای تخمین کشش‌های دستمزد مشکل‌ساز خواهد بود.برای مقابله با این موضوع، از ساختار پانلی به شرح ذیل که در معادله (۲) آمده استفاده شده است.

$$\Delta W_t^{ijr} = \Delta Z_t^i\beta + \Delta V_t^{jr}\gamma + \Delta Y_t\delta + \mu_2^i + \mu_2^j + \Delta\varepsilon_t^i \qquad (۲)$$

با توجه به معادله فوق، همه اجزای خطا از بین می‌روند اما روند زمانی خاص هر صنعت و هر فرد که مولفه‌های خطای فردی و خاص صنعت را ایجاد می‌کنند، در نرخ رشد دستمزد قرار می گیرند و با استفاده از مولفه‌های اثرات ثابت صنعت، باقیمانده‌های خطای خاص هر صنعت (μ_2^j) کنترل می‌شود.اما اجزای خطای مختص فرد (μ_2^i) به عنوان بخشی از خطای خاص ترکیبی، باقی می‌ماند.این تخمین، اطلاعاتی درباره نتایج ناشی از تغییر جریانات نرخ ارز بر میانگین دستمزد و سایر متغیرهای موجود در مدل را فراهم می‌کند.

ناخالص داخلی به عنوان عوامل موثر بر حداقل دستمزد استفاده می‌شود.بنابراین این مقاله از نظر رویکرد اقتصاد سنجی با مقاله گلدبرگ و تریسی متفاوت است.از آنجا که هدف مطالعه حاضر بررسی رابطه بلند مدت و اثرات نامتقارن شوک‌های تورم و نرخ ارز بر حداقل دستمزد در ایران می‌باشد، از رویکرد خود بازگشتی با وقفه توزیعی غیر خطی (NARDL) استفاده می‌شود.(اگرچه در مطالعات گذشته روش‌های متعددی از جمله انگل گرنجر[۷]، جوهانسون، ARDL خطی و...برای بررسی رابطه بلندمدت میان متغیرها استفاده شده است.علاوه بر این دوره زمانی مورد مطالعه در طی سال‌های ۹۷-۱۳۶۵ بوده که تخمین ضرایب با بکارگیری نرم افزار Eviews انجام شده است.با توجه به حذف و اضافه نمودن متغیر GDP به مدل و معنی‌دار نبودن ضرایب آن و عدم بهبود فروض و کاهش معنی داری ضرایب مدل، متغیر GDP (قدرت توضیح دهندگی اضافی و معنی داری در مدل نداشت) از مدل حذف شده است.برای تصریح مدل، از آزمون رمزی[۸] استفاده شده است.

۱-۳- مدل‌های NARDL

روش NARDLشکل خاصی از روش ARDL خطی (Pesaran et al, 2001) است که امکان بررسی وضعیت عدم تقارن و روابط غیرخطی بین متغیرها را در کوتاه‌مدت و بلندمدت فراهم می‌کند.مزیت این روش کاربرد در مشاهدات با تعداد کم بوده (Narayan, 2004) که با صرفنظر از اینکه متغیرها I(0) یا I(1) باشند، به درستی اثرات نامتقارن شوک‌های متغیرهای توضیحی را بر متغیر وابسته محاسبه می‌نماید.در این مطالعه پس از تصریح مدل، اثر نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار آمریکا بر حداقل دستمزد در مدل رگرسیونی زیر بررسی می‌شود:

---

[7] Engle Granger

[۸] از این آزمون علاوه بر تصریح مدل برای تشخیص خطی یا غیر خطی بودن مدل استفاده می‌شود که فرض صفر این آزمون خطی بودن مدل را بیان می‌کند.در اینجا فرض صفر رد شده است.برای شکل تبعی و حذف متغیرهای مهم از مدل از روش‌های مانند: ۱- بررسی پسماندها ۲- ازمون ریست رمزی ۳- آزمون رنگین کمان آتس ٤- آزمون تصریح هاسمن ۵- آزمون تفاضل بلاسر -شوارتس و وایت ...استفاده می‌شود.

$$LMW_t=\beta_0+\beta_1 Inf_t+\beta_2 LDoller_t+\varepsilon_t \quad (۶)$$

که در آن:

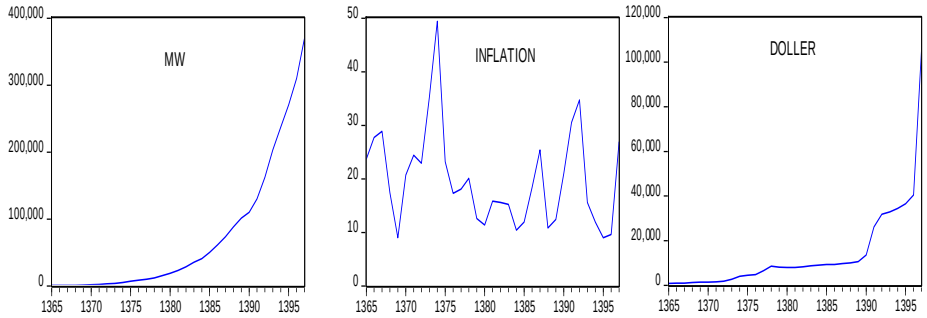
LMW: لگاریتم نرخ حداقل دستمزد

Inf: نرخ تورم و LDollerلگاریتم نرخ غیر رسمی دلار آمریکا است.داده‌ها در این مطالعه سالانه بوده و به روش کتابخانه‌ای با مراجعه به سایت بانک مرکزی ایران جمع‌آوری شده‌اند.با بکارگیری فیلتر هودریک-پرسکات ابتدا روند زمانی نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار تفکیک و پس از کسر آنها از داده‌های مربوطه، مقادیر سالانه شوک‌های تورمی و نرخ ارز گردآوری شده‌است.

معادله رگرسیونی شماره (۷) یک مدل بلندمدت است وضرایب رگرسیونی تخمین زده شده، اثرات بلندمدت متغیرهای توضیحی برروی متغیر وابسته را بدون در نظر گرفتن شوک‌های مثبت و منفی نشان می‌دهند.برای بررسی آثار کوتاه مدت این متغیرها، بایستی روند تعدیل پویای کوتاه‌مدت معادله فوق، به فرم معادله زیر تصحیح شود:

$$\begin{aligned}\Delta LMW_t = {} & \alpha_0 + \alpha_1 LMW_{t-1} + \alpha_2 Inf_{t-1} + \alpha_3 LDoller_{t-1} + \\ & \sum_{i=0}^{n} \gamma_{1i}\, \Delta Inf^{+}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{2i}\, \Delta Inf^{-}_{t-i} + \\ & \sum_{i=0}^{n} \gamma_{3i}\, \Delta LDoller^{+}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{4i}\, \Delta LDoller^{-}_{t-i} + \\ & U_t\end{aligned} \quad (۷)$$

با توجه به موارد فوق، ابتدا در **نمودار ۱** روند زمانی متغیرهای توضیحی و وابسته نشان داده شده است.



نمودار ۱.روند متغیرهای اقتصادي مربوطه در اقتصاد ایران طي دوره ۹۷-۱۳۶۵

مأخذ: بانک مرکزی

Figure 1. The trend of relevant economic variables in the Iranian economy during the period 1365-1397

Source: Central Bank

همانطور که از نمودار مشخص است روند حداقل دستمزد روزانه در دوره در دست بررسی همواره صعودی است که یکی از دلایل اصلی آن وجود تورم‌های با نرخ بالا و شوک‌های تورمی شدیدی است که در تصویر دوم نشان داده شده است.روند زمانی نرخ غیر رسمی دلار نیز ابتدا صعودی با شیب ملایم بوده اما بعد از ورود به دهه ۹۰ شیب صعودی آن بسیار تندتر از قبل شده است.به دلیل اینکه شوک‌های مثبت یا منفی این متغیرها موجب تغییر قدرت خرید افراد حقوق بگیر و بویژه کارگران مشمول حداقل دستمزد می‌شود، لذا در این مطالعه بررسی رابطه بلندمدت و تاثیر نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار بر حداقل دستمزد با استفاده از روش ARDL غیرخطی (NARDL) انجام می‌شود.علت استفاده از این روش در مطالعه حاضر، این است که در روش NARDL امکان بررسی وضعیت عدم تقارن و روابط غیرخطی بین متغیرها در کوتاه-مدت و بلندمدت در داده‌های کم و در شرایطی که متغیرهای استفاده شده در سطح یا تفاضل مرتبه اول ایستا باشند، به راحتی فراهم است.

به همین منظور، ابتدا شوک‌های مثبت و منفی متغیرهای توضیحی مدل در دست بررسی را به روش زیر محاسبه و سپس تاثیر هریک از آنها را به صورت جداگانه بر روی متغیر وابسته بررسی می‌شود.

با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات، اندازه روند زمانی (شوک‌های قابل پیش بینی) هر دو متغیر توضیحی محاسبه و به ترتیب HP INF و HP LDOLLER نامیده می‌شوند.با کسر کردن این متغیرها از متغیرهای اصلی، شوک‌های پیش‌بینی نشده آنها حاصل می‌شود.حال با توجه به اینکه:

$S\ Inf_t = Inf_t - HP\ Inf$,
$S\ LDollar_t = LDollar - HP\ LDollar$

اکنون هریک از متغیرهای توضیحی با توجه به نوسانات مثبت و منفی آنها، بر اساس روابط زیر به شوک‌های مثبت و منفی تجزیه می‌شوند:

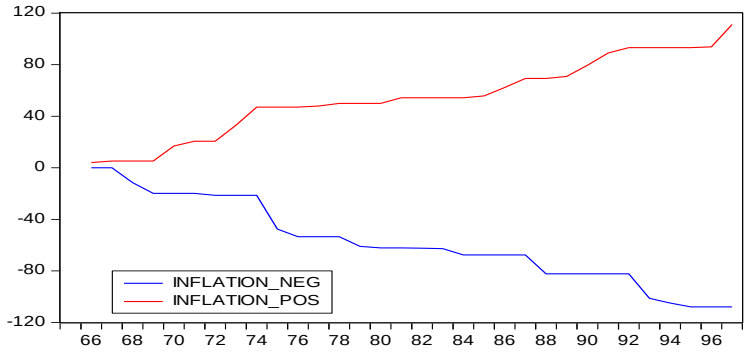
$$POS\ Inf = Inf^{+} = \sum_{i=1}^{t} \Delta Inf^{+} = \sum_{i=1}^{t} max(S\ Inf_i, 0)$$

$$NEG\ Inf = Inf^{-} = \sum_{i=1}^{t} \Delta Inf^{-} = \sum_{i=1}^{t} min(S\ Inf_i, 0)$$

$$POS\ LDollar = LDollar^{+} = \sum_{i=1}^{t} \Delta LDollar^{+} = \sum_{i=1}^{t} max(S\ LDollar_i, 0)$$

$$NEG\ LDollar = LDollar^{-} = \sum_{i=1}^{t} \Delta LDollar^{-} = \sum_{i=1}^{t} min(S\ LDollar_i, 0)$$

در **نمودار ۲** و **نمودار ۳** روند زمانی شوک‌های مثبت و منفی نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار در دوره زمانی در دست بررسی ۹۷-۱۳۶۵ نشان داده شده است.

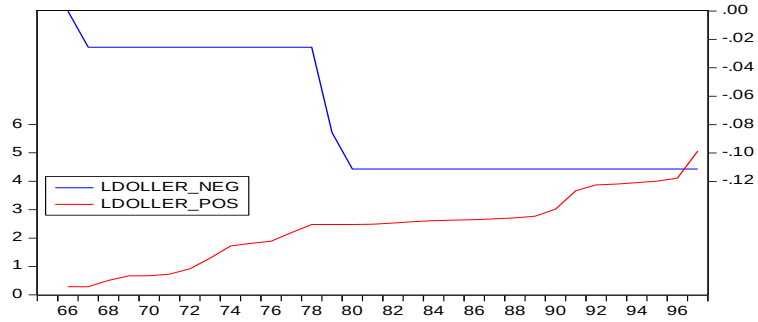


نمودار ۲.شوک‌های مثبت و منفی نرخ تورم

مأخذ: نتایج پژوهش

Figure 2. Positive and negative inflation rate shocks Source: Research results

نمودار ۲ نشان می‌دهد که در دوره در دست بررسی، اقتصاد ایران، نرخ تورم با نوسانات مثبت و منفی بسیاری را تجربه کرده و اگر بعضا در دوره خاصی از آهنگ رشد تورم کاسته شده، در دوره‌های دیگر بر شتاب و نرخ آن افزوده شده است.



نمودار ۳.شوک‌های مثبت و منفی لگاریتم نرخ غیررسمی دلار

مأخذ: نتایج پژوهش

Figure 3. Positive and negative shocks of the's unofficial logarithm of the dollar

Source: Research results

در **نمودار ۳** مشخص است که روند شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز متفاوت از شوک‌های تورمی بوده و عموماً شتاب نرخ ارز در اقتصاد ایران صعودی بوده و در دوره‌های معدودی از آهنگ آن کاسته شده است.

حال با جایگزینی اجزاء مثبت و منفی شوک‌های نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار در رابطه (۸) مدل زیر بر حسب رویکرد NARDL که در سال ۲۰۱۳ توسط شین[9] معرفی شده، حاصل می‌شود:

$$\Delta LMW_t = \alpha_0 + \alpha_1 LMW_{t-1} + \alpha_2 Inf^{+}_{t-1} + \alpha_3 Inf^{-}_{t-1} + \alpha_4 LDoller^{+}_{t-1} + \alpha_5 LDoller^{-}_{t-1} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{1i} \Delta Inf^{+}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{2i} \Delta Inf^{-}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{3i} \Delta LDoller^{+}_{t-i} + \sum_{i=o}^{n} \gamma_{4i} \Delta LDoller^{-}_{t-i} + U_t \quad (۸)$$

مدل تصحیح خطا به شکل فوق شامل تفکیک متغیرها به اجزاء مثبت و منفی، روش NARDL یا ARDL غیر خطی نام دارد.لحاظ این متغیرها، امکان بررسی نامتقارنی شوک-های تورمی و تغییرات نرخ دلار را بر روی حداقل دستمزد فراهم می‌نماید.براساس روش پیشنهادی پسران و همکاران (۲۰۰۱) آزمون F برای متغیرهای با وقفه، به عنوان دلیلی برای وجود رابطه بلندمدت (همجمعی[10]) به کار می‌رود و براساس همین استدلال، آزمون کران[11] ارائه می‌شود.نکته قابل توجه اینکه آماره F در این آزمون، مقادیر بحرانی متفاوتی دارد که جدول آن توسط پسران تهیه و ارائه شده است.شین (۲۰۱۳) آزمون کران پسران را در معادله‌هایی مانند معادله (۸) اثبات و مورد استفاده قرار داد.

۴- نتایج برآورد مدل

یکی از ویژگی‌های روش NARDL این است که تمامی متغیرهای وابسته و توضیح می‌توانند(0)I یا(1)I باشند و برخلاف برخی از روش‌ها(1)I بودن آنها مشکلی ایجاد نمی‌کند و نیازی به انجام عملیات تفاضل گیری نمی‌باشد.به منظور بررسی وضعیت (0)I یا(1)I بودن متغیرها از آزمون دیکی فولر استفاده شده که نتایج آن در **جدول ۳** آمده است.

[9] Shin
[10] Cointegration
[11] The limit test

جدول ۳.نتایج آزمون ریشه واحد با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)
مأخذ: نتایج پژوهش

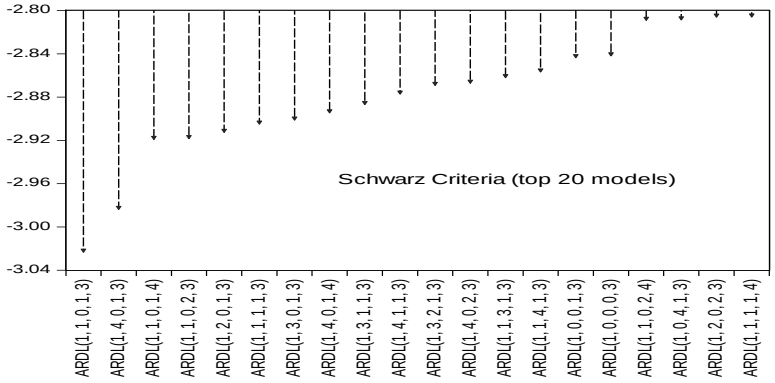
Tabel 3. Results of unit root test using generalized Dickey-Fuller test (ADF)
Source: Research results

متغیر	مقدار آماره ADF در سطح متغیرها	مقدار آماره ADF [۱۲] تفاضل مرتبه اول متغیرها	وضعیت ایستایی
LMW	-1.85	-3.39***	I(1)
$\boldsymbol{Inf}^{+}$	-0.27	-4.47***	I(1)
$\boldsymbol{Inf}^{-}$	-0.99	-5.48***	I(1)
$\mathbf{LDoller}^{+}$	-0.63	-2.72*	I(1)
$\mathbf{LDoller}^{-}$	-1.55	-4.26***	I(1)

با توجه به **جدول ۳** همه متغیرها جمع‌بسته از درجه یک هستند و لذا شرط استفاده از روش NARDL تحقق یافته است.جهت برآورد مدل، نظر به اینکه تعداد مشاهدات در دست بررسی کمتر از ۱۰۰ می‌باشد، از معیار شوارتز بیزین[۱۳] جهت تعیین تعداد وقفه‌های بهینه استفاده شد و مدل بهینه به شکل NARDL(1,1,0,1,3) تعیین گردید.

[۱۲] * معني داري درسطح ۱۰٪
** معني داري در سطح ۵٪
*** معني داري در سطح ۱٪

[13] Schwarz Bayesian



نمودار ٤.تعداد وقفه‌های ۲۰ مدل برتر

مأخذ: نتایج پژوهش

Figure 4. Number of interrupts of the top 20 models

Source: Research results

با توجه به مدل بهینه، متغیر وابسته (حداقل دستمزد)، شوک مثبت تورم و شوک مثبت نرخ دلار هر کدام با یک وقفه، شوک منفی دلار با سه وقفه و شوک منفی تورم بدون وقفه در مدل بهینه یابی شده‌اند.**جدول ٤** نتیجه برآورد کوتاه مدت را با استفاده از مدل بهینه حاصل شده، نشان می‌دهد:

جدول ٤.نتایج برآورد ضرایب کوتاه‌مدت مدل

مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 4. Results of estimating the short-term coefficients of the model

Source: Research results

متغیر	ضریب	مقدار احتمال
LMW(-1)Δ	0.789	0.001***
Inflation pos Δ	0.013	0.002***
Inflation pos(-1) Δ	-0.007	0.022**
Inflation neg Δ	-0.001	0.552
LDoller pos Δ	-0.168	0.011***
LDoller pos(-1) Δ	0.243	0.004***
LDoller neg Δ	-0.417	0.642
LDoller neg(-1) Δ	-0.583	0.628
LDoller neg(-2) Δ	1.232	0.287
LDoller neg(-3) Δ	-2.287	0.011***
C	1.616	0.001***

با توجه به نتایج حاصل از **جدول ۳**، در کوتاه‌مدت شوک مثبت نرخ تورم و وقفه آن با علامت مخالف تاثیر معنی داری بر حداقل دستمزد دارند ضمناً شوک مثبت و وقفه اول و همچنین وقفه سوم شوک منفی نرخ غیر رسمی دلار بر حداقل دستمزد در ایران تأثیر معنی دار دارند.

یکی از روش‌های بررسی برقراری رابطه بلندمدت بین متغیرها استفاده از آزمون کران می‌باشد.جهت انجام این آزمون، آماره F محاسباتی آن، با جدول مقادیر بحرانی ارائه شده توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) مقایسه می‌گردد.در این جدول با توجه به تعداد مشاهدات مطالعه در دست بررسی، یک کران پایین و بالا تعیین می‌شود.چنانچهF محاسباتی از کران بالای جدول بیشتر باشد، فرض صفر رد شده و وجود رابطه بلندمدت تایید می شود.در **جدول ۵** نتیجه آزمون کران ارائه گردیده است:

جدول ۵.نتیجه آزمون کرانه‌ها
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 5. Boundary test result
Source: Research results

سطح معنی داری	کران پایین	کران بالا
10%	2.52	3.56
5%	3.05	4.22
1%	5.84	4.28
مقدار آمارهF محاسباتی	68.752***	
نتیجه آزمون	تأیید رابطه بلندمدت	

از آنجا که آماره F محاسباتی از کران بالای آزمون بسیار بیشتر است (68.752>5.84) لذا فرض صفر رد شده و رابطه بلندمدت بین متغیرها تأیید می‌شود، نتایج برآورد ضرایب بلندمدت مدل بر اساس الگوی NARDL در **جدول ٦** ارائه شده است:

جدول ۶.نتایج برآورد ضرایب بلندمدت مدل
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 6. Results of estimating long-term model coefficients
Source: Research results

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	مقدار احتمال
Inflation Pos	0.025	0.009	2.817	0.011***
Inflation Neg	-0.004	0.007	-0.644	0.527
LDoller Pos	0.352	0.266	1.323	0.202
LDoller Neg	-9.735	2.138	-4.551	0.000***
C	7.656	0.362	21.118	0.000

نتایج **جدول ٦** نشان می‌دهد که ضرایب شوک مثبت تورم و شوک منفی نرخ دلار معنی دار بوده و لذا بین دو متغیر مذکور و حداقل دستمزد روزانه در بلندمدت رابطه وجود دارد.با توجه به اینکه در رابطه رگرسیونی مدل در دست بررسی (فرمول شماره ۱۱) متغیر وابسته (حداقل دستمزد روزانه) و شوک‌های مثبت و منفی نرخ غیر رسمی دلار به شکل لگاریتمی می‌باشند، درصورتی که واحد شوک‌های مثبت و منفی تورم به درصد می‌باشند لذا بر اساس تفسیر ضرایب جدول مذکور دربلندمدت، هر تغییر یک درصدی در شوک مثبت تورم، باعث افزایش ۲٫۵ درصدی در نرخ حداقل دستمزد روزانه شده است و همچنین هر یک درصد تغییر در شوک منفی نرخ غیر رسمی دلار، موجب کاهش ۹٫۷۳ درصدی نرخ حداقل دستمزد روزانه شده است.بنابراین دلیل روند صعودی حداقل دستمزد روزانه دردوره زمانی در دست بررسی، را می‌توان در دامنه تغییرات شدید و گسترده‌تر شوک مثبت تورم، نسبت به تغییرات شوک منفی نرخ غیر رسمی دلار، تفسیر کرد.

نتایج **جدول ٦** همچنین نشان می‌دهد که در بلندمدت شوک‌های منفی تورم و شوک‌های مثبت نرخ غیر رسمی دلار اثر معنی‌داری بر نرخ حداقل دستمزد روزانه نداشته‌اند.از آنجا که وارد شدن شوک‌های منفی تورمی خصوصاً در اقتصاد ایران به معنی بروز تورم منفی و کاهش قیمت‌ها[۱۴] نبوده بلکه به معنی کند شدن شتاب تورمی است،

[۱۴] در هیچکدام از سال‌های دوره در دست بررسی نرخ تورم منفی نبوده است.

بنابراین در این شرایط نیز حداقل دستمزدهای تعیین شده کاهشی نبوده و شوک‌های منفی تورمی اثر معنی داری بر تعیین حداقل دستمزد نداشته‌اند.

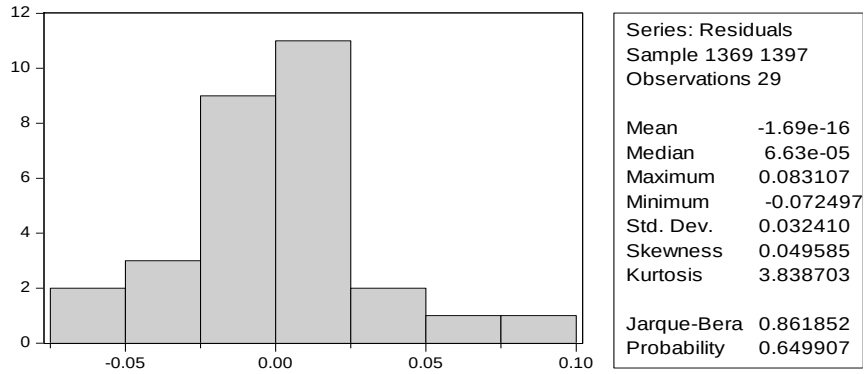
بی‌معنی بودن تأثیر شوک‌های مثبت نرخ غیر رسمی دلار بر حداقل دستمزد غیر قابل انتظار بوده و نشان می‌دهد که افزایش دستمزد با توجه به نرخ‌های بالای تورم در کشور، توقع کارگران و تشکل‌های کارگری را تا حدی برآورده ساخته و شورای‌عالی کار به دلیل بروز تورم و بیکاری گسترده‌تر و همچنین انتظارات جوامع کارفرمایی و استدلال‌های منطقی کارفرمایان عضو شورا، در خصوص پیامدهای افزایش بیش از حد حداقل دستمزد، توجه چندانی به روند صعودی نرخ ارز در تعیین حداقل دستمزد نداشته است.در **جدول ۷** نتایج مولفه‌های اعتبارسنجی الگوی NARDL ارائه شده است.

جدول ۷.نتایج مولفه‌های اعتبارسنجی الگوی NARDL
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 7. Results of NARDL model validation components
Source: Research results

نوع آزمون	مقدار آماره	مقدار احتمال	نتیجه آزمون
آزمون جاک برا (نرمال بودن پسماندها)	0.86	0.64	تایید نرمال بودن
آزمونLM بروش گادفری (آزمون عدم خودهمبستگی)	0.70	0.50	تایید عدم خودهمبستگی
آزمون ARCH (همسانی واریانس‌ها)	0.07	0.78	تایید همسانی واریانس
ضریب ECM	-0.211	0.00	تایید تصریح در خطا

ضریب ECMالگوی تصحیح خطای مدل است که بایستی منفی باشد تا چگونگی تصحیح و تعدیل نوسانات کوتاه مدت را از مقادیر تعادلی بلندمدت نشان دهد. مقدار این ضریب در مدل در دست بررسی نشان می‌دهد که در هر دوره ۲۱٪ از عدم تعادل کوتاه مدت حداقل دستمزد برای رسیدن به تعادل بلندمدت، تعدیل می‌شود.

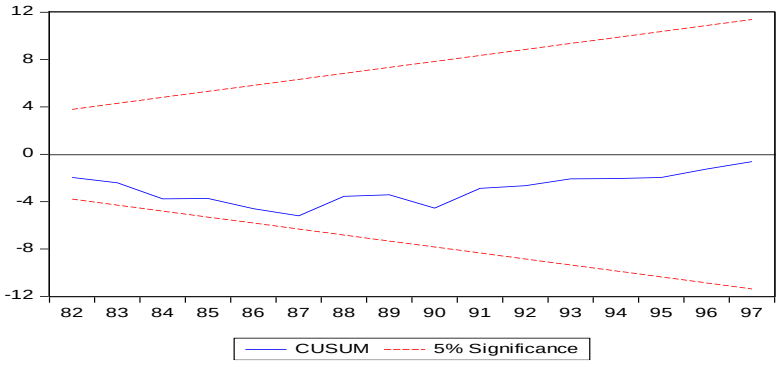


نمودار ۵.نرمال بودن پسماندهای مدل

مأخذ: نتایج پژوهش

Figure 5. Normality of model residues

Source: Research results



نمودار ٦.پایداری مدل بر اساس نمودار cusum

مأخذ: منابع پژوهش

Figure 6. Model stability based on Cucum diagram

Source: Research results

در **نمودار ٦** با توجه به اینکه روند متغیر محاسبه شده، در فاصله بین بازه اطمینان حرکت کرده، پس پارامترهای برآورد شده مدل دارای ثبات می‌باشند.

در این مرحله با استفاده از آزمون والد، نامتقارنی اثر شوک‌های مثبت و منفی نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار را بر روی نرخ حداقل دستمزد روزانه بررسی می‌کنیم.فرضیه صفر این آزمون با توجه به رابطه رگرسیونی شماره (۸) عبارت است از: $\mathbf{H_0}: \boldsymbol{\gamma_i^+ = \gamma_i^-}$ در صورت رد فرض $\mathbf{H_0}$ مربوط به هریک از متغیرهای توضیحی مدل، اثر نامتقارنی شوک های مثبت و منفی آن متغیر تایید می‌گردد.

جدول ۸.نتایج آزمون والد جهت بررسی اثر نامتقارنی شوک‌های مثبت و منفی متغیرهای توضیحی
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 8. Wald test results to investigate the asymmetric effect of positive and negative shocks of explanatory variables
Source: Research results

	نرخ تورم	نرخ غیر رسمی دلار
فرضیه صفر آزمون	$H_0: \gamma_{1i}^+ = \gamma_{2i}^-$	$H_0: \gamma_{3i}^+ = \gamma_{4i}^-$
مقدار آماره آزمون	3.89	7.06
مقدار احتمال	0.06	0.01
نتیجه آزمون	رد فرض $\mathbf{H_0}$ و تأیید نامتقارنی اثر نرخ تورم	رد فرض $\mathbf{H_0}$ و تأیید نامتقارنی اثر نرخ غیر رسمی دلار

با توجه به **جدول ۸** اثر متقارن شوک‌های مثبت و منفی هر دو متغیر توضیحی مدل رد شده است بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اثر شوک‌های مثبت و منفی نرخ تورم و نرخ غیر رسمی دلار نامتقارن است ودر طول زمان در دست بررسی، شوک‌های مثبت و منفی هر متغیر، اثر متفاوتی بر روی نرخ حداقل دستمزد روزانه داشته‌اند.نامتقارنی اثر این متغیرها بر حداقل دستمزد را، می‌توان به نامتقارنی تاثیر این متغیرها در قیمت‌های مصرف‌کننده و تولیدکننده نیز مرتبط دانست.

۵- بحث و نتیجه‌گیري

در طي دوره بررسي اين مدل در اقتصاد ايران نتايج زير حاصل شده است:

بر اساس تبصره ماده ٤١ قانون کار، نرخ تورم اعلامی از طرف بانک مرکزی، یکی از موارد اساسی در تعیین حداقل دستمزد است.مثبت و معنی دار بودن ضریب شوک‌های

مثبت نرخ تورم در **جدول ٦** نیز موید این مطلب است.از طرف دیگر تأثیر شوک‌های منفی نرخ غیر رسمی دلار نیز منفی و معنی دار است اما با توجه به اینکه شوک‌های منفی کمتری[۱۵] (ناشی از نرخ غیر رسمی دلار) بر اقتصاد کشور وارد شده، اثرگذاری منفی این شوک‌ها بر اثر تغییرات گسترده شوک‌های مثبت تورمی خنثی شده و روند صعودی نرخ حداقل دستمزد روزانه در دوره زمانی در دست بررسی این موضوع را تأیید می‌کند.

علاوه براین سبد هزینه خانوار نیز براساس ماده ٤١ قانون کار، یکی دیگر از موارد اساسی تعیین حداقل دستمزد است.با توجه به روند افزایشی نرخ ارز واقعی در اقتصاد ایران و تأثیر قابل توجه درجه عبور نرخ ارز بر قیمت‌های مصرف کننده و سبد هزینه خانوار (Ezzati Shourgholi & Khodavaisi, 2019) و همچنین تأثیر افزایش نرخ ارز بر دستمزدهای انتظاری کارگران (Goldberg & Tracy, 2001) انتظار می‌رود که شوک‌های مثبت ناشی از نرخ غیر رسمی دلار بر حداقل دستمزد مشمولین قانون کار اثر مثبت و معنی داری داشته باشند؛ اما با توجه به اینکه مکانیسم تعیین حداقل دستمزد در ایران توسط شورای‌عالی‌کار متشکل از نمایندگان دولت، تشکل‌های کارگری و کارفرمایی، تعیین می‌شود، دلایلی از قبیل نگرانی از افزایش هزینه‌های تولید بر اثر افزایش قیمت مواد اولیه وارداتی، بالارفتن مضاعف هزینه تولید به سبب افزایش بیش‌ازحد درحداقل دستمزد و متعاقب آن بروز تورم گسترده‌تر و...موجب کم توجهی اعضای شورای‌عالی‌کار، به افزایش نرخ غیر رسمی دلار و بی‌معنی شدن شوک‌های ناشی از آن بر حداقل دستمزد، علی‌رغم تأثیر بر سبد هزینه خانوار، شده است.

از آنجا که افزایش دستمزد، بدون بالابردن بهره‌وري نیروي‌کار، بر اساس نظریه مارپیچ قیمت- دستمزد یکي از عوامل تأثیر گذار در تورم موجود در جامعه بوده است؛ بنابراین جهت ایجاد انگیزه هرچه بیشتر در نیروی کارجهت ارتقاء مهارت، پیشنهاد می‌گردد که اجرای طرح طبقه‌بندی مشاغل در کارگاه‌های با نیروی کار کمتراز ۵۰ نفر اجباری شود[١٦]

---

[۱۵] در بیشتر سال‌های مذکور نرخ غیر رسمی دلار روند افزایشی داشته است بنابراین اغلب شوک‌های ناشی از تغییرات نرخ غیر رسمی دلار مثبت بوده است.

[١٦] براساس ماده ٤٩ قانون کار و دستورالمل اجرایی آن، اجرای طرح طبقه بندی مشاغل برای کارگاه‌های دارای بیش از ۵۰ نفر کارگر الزامی است.

و بخشي از يارانه‌هايي كه جهت حمايت از توليد در نظر گرفته مي‌شوند در راستاي بالابردن دانش فني كارگران به خصوص در صنايع با بهره‌وري پايين نيروي‌كار هزينه شود.

دولت نیز بایستی با همکاری و نظارت مستمر بانک مرکزی، به طور موثری از نوسانات شدید نرخ ارز جلوگیری نماید تا از وقوع اثرات نامتقارن آن بر سبد هزینه خانوار کاسته شود.ضمناً از آنجا که استقلال و شفافیت عملکرد بانک مرکزی، باعث کاهش اثرات نوسانات نرخ ارز بر قیمت‌های مصرف کننده می‌شود (López-Villavicencio & Mignon, 2017) پیشنهاد می‌شود که استقلال بانک مرکزی در ایران نیز مورد توجه قرار گیرد.

علاوه‌بر اين با توجه به هزينه‌هاي مختلف زندگي در شهرها و مناطق كشور و همچنين نرخ‌بهره‌وري مختلف در انواع صنايع، جهت حمايت از توليد و اشتغال، پيشنهاد می‌شود همانطور كه در ماده ٤١ قانون كار پيش‌بيني و در برخي سال‌ها نيز اجرا شده است[۱۷]، شوراي‌عالي‌كار، نرخ‌هاي دستمزد متفاوتی، را براي مناطق و صنايع مختلف تعيين نمايد.

در مناطق با نرخ بیکاری بیشتر نیز دولت می‌تواند سیاست‌های حمایتی از قبیل پرداخت بخشي از دستمزد نیروی‌کار تا مدت معین، تقبل بخشی از هزینه‌های بیمه‌ای، تخفیف‌های مالیاتی مختلف و...را جهت ترغیب سرمایه‌گذاری افراد در این مناطق اجرا نماید.

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

[۱۷] بخشنامه شماره ۵۳ / ص/۵۸۲۸۱ مورخ ۱۵ / ۱/ ۱۳۵۵ شورای‌عالی کار

Reference

Abbasian, E., Moradpour Auladi, M., & Mehregan, N.(2012).The effects of real exchange rate uncertainty on economic growth in Iran.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 47(1), 153–169.https://doi.org/10.22059/jte.2012.24677 (in Persian)

Abbasinejad, H., Tashkini, A., Rahmani, T., & Setayesh, H.(2013).The interactions between minimum wage and inflation in Iran's economy.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 48(2), 65–86.https://doi.org/10.22059/jte.2013.35168 (in Persian)

Abdoli, G., & Gholami, A.(2011).Game theory approach on determining exchange and wage rate: Empirical study in Iran.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 46(4), 85–117.Retrieved from https://jte.ut.ac.ir/article_24319_65d9c15c250ac2ad69f2334b375ab7e3.pdf (in Persian)

Ansarinasab, M., & Pas, P.(2022).Investigating the rate of transfer of regime in the asymmetric effect of exchange rate on Iran's non-oil exports.*Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 18(4), 93–124. (in Persian)

Anvari, E. , moradi, P. and Arman, S. A. (2024). The Effect of cross-over effect of positive and negative monetary regimes on the incomplete and asymmetric Degree of Exchange Rate Pass-Through with: NARDL and Markov-switching Method. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *21*(2), 127-159. doi: 10.22055/jqe.2021.36717.2351 (in Persian).

Arman, S.A., Kafili, V., & Ghornabn Nehjad, M.(2015).Bilateral relationship between the minimum wage and unemployment.*Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 3(12), 221–236.Retrieved from https://aes.basu.ac.ir/article_1008_9c3fcb426b355d53802792937b5caafd.pdf (in Persian)

Babaie, M., Tavakolian, H., & Shakeri, A.(2018).Determinants of inflation forecast: A dynamic model averaging approach.*Economics Research*, 18(71), 261–311.https://doi.org/10.22054/joer.2018.9835 (in Persian)

Bastos, P., & Wright, P.W.(2010).Exchange rates and wages in unionised labour markets.*SSRN Electronic Journal*.https://doi.org/10.2139/ssrn.1621699

Branson, W.H.(2011).*Theories and policies of macroeconomics* (A.Shakeri, Trans., 16th ed.).Tehran: Nashr-e Shakeri.(Original work published in English) (in Persian)

Brito, A.S., & Kerstenetzky, C.L.(2019).Has the minimum wage policy been important for reducing poverty in Brazil? A decomposition analysis for the period from 2002 to 2013.*EconomiA*, 20(1), 27–43.https://doi.org/10.1016/j.econ.2019.01.001

Demir, F.(2010).Exchange rate volatility and employment growth in developing countries: Evidence from Turkey.*World Development*, 38(8), 1127–1140.https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.02.006

Dustmann, C., Lindner, A., Schönberg, U., Umkehrer, M., & Vom Berge, P.(2022).Reallocation effects of the minimum wage.*The Quarterly Journal of Economics*, 137(1), 267–328.https://doi.org/10.1093/qje/qjab029

Ebadi, J., & Pasebani Someeh, A.(2013).The main factors affecting the fair wage in Akerlof's theory test.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 48(4), 91–117.https://doi.org/10.22059/jte.2013.50576 (in Persian)

Ebrahimi, M., & Chakarzehy, A.(2015).The relationship between inflation, unemployment and crime rates in Iran.*Strategic Research on Social Problems in Iran*, 4(2), 113–127.Retrieved from https://ssoss.ui.ac.ir/article_17129_a5d9c2291bf7671136f275505a9b4103.pdf (in Persian)

Ezzati Shourgholi, A., & Khodavaisi, H.(2019).Investigating the asymmetric exchange rate pass-through to domestic prices.*Economic Strategy*, 8(30), 161–200.Retrieved from http://econrahbord.csr.ir/article_105761_8c2a4fd15c769013161f2aed9ffa6ac7.pdf (in Persian)

Feldmann, H.(2011).The unemployment effect of exchange rate volatility in industrial countries.*Economics Letters*, 111(3), 268–271.https://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.02.015

Goldberg, L.S., & Tracy, J.(2001).Exchange rates and wages.*NBER Working Paper Series*.https://doi.org/10.3386/w8137

Grigorian, D., Sargsyan, G., & Khachatryan, A.(2004).*Exchange rate, money, and wages: What is driving prices in Armenia?* Washington, DC: International Monetary Fund.

Gujarati, D.N.(2011).*Fundamentals of econometrics* (H.Silk, Trans., 7th ed.).Tehran: University of Tehran Publishing Institute.(Original work published in English) (in Persian)

Harasztosi, P., & Lindner, A.(2019).Who pays for the minimum wage? *American Economic Review*, 109(8), 2693–2727.https://doi.org/10.1257/aer.20171445

Harrison, A., & Leamer, E.(1997).Labor markets in developing countries: An agenda for research.*Journal of Labor Economics*, 15(3), S1–S9.https://doi.org/10.1086/209855

Isazadeh, S., & Mohammadi, A.(2013).Study of the relation of minimum wage on poverty in Iran.*Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 2(5), 121–143.Retrieved from https://aes.basu.ac.ir/article_394_909d201a88a921d081d30ea3ed1c0c6a.pdf (in Persian)

Kazerooni, A., & Solaimani Alvang, F.(2015).Degree of exchange rate pass-through on consumer prices under exchange rate misalignment: The

case study of Iran.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 50(1), 169–192.https://doi.org/10.22059/jte.2015.54101 (in Persian)

Kiliç, R.(2016).Regime-dependent exchange-rate pass-through to import prices.*International Review of Economics & Finance*, 41, 295–308.https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.08.005

Lastrapes, W.D.(1992).Sources of fluctuations in real and nominal exchange rates.*The Review of Economics and Statistics*, 74(3), 530–539.https://doi.org/10.2307/2109493

Lin, P.C., & Wu, C.S.(2012).Exchange rate pass-through in deflation: The case of Taiwan.*International Review of Economics & Finance*, 22(1), 101–111.https://doi.org/10.1016/j.iref.2011.09.001

López-Villavicencio, A., & Mignon, V.(2017).Exchange rate pass-through in emerging countries: Do the inflation environment, monetary policy regime and central bank behavior matter? *Journal of International Money and Finance*, 79, 20–38.https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.09.001

Mahdiloo, A., & Asgharpur, H.(2020).Nonlinear transmission mechanism of monetary policy from exchange rate channel in Iran: (MS-VAR) approach.*Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 17(1), 121–153.(in Persian)

Manzoor, D., & Bahaulluh Hore, M.(2015).Analyzing the impact of increasing minimum wage on skilled and unskilled labor in Iran: A CGE approach.*Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 12(3), 69–93.https://doi.org/10.22055/jqe.2015.11894 (in Persian)

Mehregan, N., & Rezaee, R.(2010).Does minimum wage cause inflation? *Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 44(1).Retrieved from

https://jte.ut.ac.ir/article_19982_022411eefc6c551d1f777f9682345908.pdf (in Persian)

Mohammadi, M., & Mahdavi, G.(2013).Economic-juridical analysis on the legitimacy of compensation of devaluation in purchasing power of money.*Iranian Journal of Economic Research*, 18(55), 119–139.Retrieved from https://ijer.atu.ac.ir/article_2517_38e25a90d05c286e718abb7fcb20bb64.pdf (in Persian)

Mozayani, A.H., & Ghorbani, S.(2019).Study of trend and nature of real exchange rate deviation in Iran economy.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 54(1), 173–207.https://doi.org/10.22059/jte.2019.247119.1007776 (in Persian)

Najafi Kajabad, Q.(2011).A look at the methods of determining the minimum wage and its implementation methods in some countries and Iran.*Journal of Labor and Society Research*, 137, 58–68.Retrieved from http://ensani.ir/fa/article/302442 (in Persian)

Narayan, P.(2004).Reformulating critical values for the bounds F-statistics approach to cointegration: An application to the tourism demand model for Fiji.Monash University, Australia.

Nasirifar, E., Hojabr Kiani, K., Hosseini, S.S., & Ghafari, F.(2019).Investigating asymmetric effects of monetary shocks on the production and employment in automotive industry: Non-linear ARDL approach.*Journal of Econometric Modelling*, 4(4), 9–29.https://doi.org/10.22075/jem.2019.18648.1372 (in Persian)

Nasrallahi, K., & Shajari, H.(2002).Theory of equality of purchasing power and the structure of the foreign exchange market in Iran.*Research on Sustainable Growth and Development (The Economic Research)*, 5–6(2), 169–208.Retrieved from https://www.sid.ir/paper/419824/fa (in Persian)

Ozkan, I., & Erden, L.(2015).Time-varying nature and macroeconomic determinants of exchange rate pass-through.*International Review of Economics & Finance*, 38, 56–66.https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.01.011

Pérez, J.P.(2020).The minimum wage in formal and informal sectors: Evidence from an inflation shock.*World Development*, 133, 104999.https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104999

Pesaran, M.H., Shin, Y., & Smith, R.J.(2001).Bounds testing approaches to the analysis of level relationships.*Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.https://doi.org/10.1002/jae.616

Pordel, P. & Esfandiari, M. (2024). The Effect of Economic Policy Uncertainty on Oil Prices (Case Study: OPEC Countries). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *21*(1), 63-85. doi: 10.22055/jqe.2022.39326.2441 (in Persian).

Rasooli, R.(2011).*Human resource management* (Vol.4).Tehran: Payame Noor University Press.(in Persian)

Seok, B.H., & You, H.M.(2022).Macroeconomic impacts of increasing the minimum wage: The case of Korea.*Economic Modelling*, 113, 105880.https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.105880

Shakeri, A.(2010).*Microeconomics 2* (Vol.5).Tehran: Ney Press.(in Persian)

Snowdon, B., Vane, H.R., & Wynarczyk, P.(1994).*A modern guide to macroeconomics*.Cheltenham: Edward Elgar.

Volscho Jr, T.W.(2005).Minimum wages and income inequality in the American states, 1960–2000.*Research in Social Stratification and Mobility*, 23, 343–368.https://doi.org/10.1016/S0276-5624(05)23010-5

Wadsworth, J.(2010).Did the national minimum wage affect UK prices? *Fiscal Studies*, 31(1), 81–120.https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2010.00107.x

Wang, T.(2004).*China: Sources of real exchange rate fluctuations*.Washington, DC: International Monetary Fund.

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۱۲۴-۸۲



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

سرریز فضایی تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی در استان های ایران طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۹۷ رویکرد: اقتصاد سنجی فضایی

مریم خداوردی سامان*، شیوا علیزاده**، وحید شقاقی شهری

* دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران.
** دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران (نویسنده مسئول).
*** استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۷ خرداد ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۱ دی ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۲

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل:
alizade.2015@yahoo.com
0000-0002-0605-9244

آدرس پستی:
خرم آباد خیابان مطهری کوچه نوری کرمانشاهی، کد پستی۶۸۱۳۸۵۶۴۸۱ .

طبقه‌بندیJEL: E24،Z11،C21 ،G38،D60

واژگان کلیدی:
رفاه اجتماعی، تمرکززدایی مالی، اقتصادسنجی فضایی، نرخ باسوادی، شاخص فلاکت

قدردانی: از تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.
تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.
منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

بهبود رفاه اجتماعی جامعه جزء اهداف همه دولت‌های پس از انقلاب اسلامی بوده و سیاست‌های مختلف در جهت تأمین و تقویت رفاه اجتماعی در دستور کار مسئولان کشور قرار داشته است. فارغ از نتایج حاصله و میزان تحقق این هدف، در مطالعه حاضر تلاش گردید با استفاده از مدل سنجی تابلویی فضایی مدل خود رگرسیون فضایی با جملات اخلال (sac)، داده‌های ۳۰ استان کشور طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۷، اثرات سیاست‌های تمرکززدایی مالی بر تقویت رفاه اجتماعی بررسی شود. نتایج مقاله نشان می‌دهند تأثیر تمرکززدایی مالی درآمدی و مخارجی بر رفاه اجتماعی استان‌های کشور غیرخطی است، بطوریکه افزایش سطح تمرکززدایی در استان‌ها همواره منجر به افزایش رفاه اجتماعی نشده، بلکه برای هر استان دارای حد بهینه است و پس از رسیدن به نقطه حداکثری، افزایش تمرکززدایی باعث می‌شود رفاه اجتماعی کاهش یابد. همچنین مثبت شدن ضریب فضایی نشان می‌دهد که افزایش یا کاهش رفاه اجتماعی در یک استان بر استان‌های مجاور سرریز شده و تأثیرگذار است. علاوه بر شاخص‌های تمرکززدایی مالی، طبق نتایج حاصله از برآورد مدل، متغیرهای نرخ باسوادی، درآمد سرانه و شهرنشینی تأثیر مثبت و معنی‌دار و شاخص فلاکت اثر منفی بر رفاه اجتماعی استان‌های ایران دارد.

ارجاع به مقاله:

خداوردی سامانی، مریم.، علیزاده، شیوا و شقاقی شهری، وحید، (۱۴۰۴). سرریز فضایی تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی در استان‌های ایران طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۷ رویکرد: اقتصاد سنجی فضایی، فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)، ۲۲(۲)، ۱۲۴-۸۲.

10.22055/jqe.2023.40959.2490

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

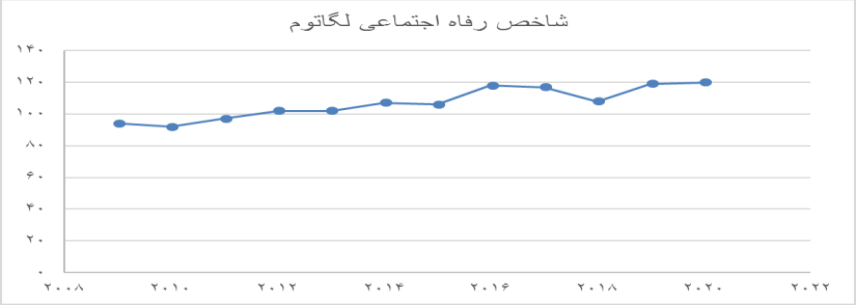
۱- مقدمه

بهبود رفاه اجتماعی در جهان همچنان یک اولویت اصلی در دستور کار توسعه جهانی است، زیرا سیاست‌گذاران و شرکای توسعه بین‌المللی در سراسر جهان تلاش می‌کنند تا سال ۲۰۳۰ اهداف توسعه پایدار را برآورده سازند. از طرفی بسیاری از ملل منابع بخش عمومی محسوس و نامحسوس (مانند حمل‌ونقل عمومی، بهداشت عمومی، مسکن عمومی، امنیت ملی) را به‌منظور افزایش رفاه و رفاه شهروندان خود اختصاص می‌دهند. توزیع کالاها و خدمات عمومی به‌طورکلی باهدف دستیابی عادلانه‌تر (منجر به نابرابری کم‌تر) و کارآمدتر کردن (منتهی به رفاه بالاتر) رفاه اجتماعی است. با این‌حال، برخی از کشورها در افزایش بهره‌وری و یا کاهش نابرابری (به‌عنوان‌مثال، از طریق کاهش نابرابری در درآمد، آموزش و دسترسی به‌سلامت) موفق‌تر عمل کرده‌اند. وضعیت جغرافیایی، توانایی نابرابر کشورها برای برخورد مشترک با هر دو موضوع کارایی و مسائل مربوط به سرمایه‌گذاران، چالش‌های عمیقی را برای محققان و سیاست‌گذاران ایجاد می‌کند که به دنبال درک بهتر این است که چه چیزی رفاه را تعیین می‌کند (Agan, Sevinc, & Orhan, 2016).

بر این اساس، بانک جهانی (۲۰۱۷) بر لزوم افزایش رفاه اجتماعی در همه ابعاد خود به‌عنوان یک اولویت اصلی در برنامه‌ها و طرح‌های تحقیق و توسعه سیاسی - اجتماعی و اقتصادی کشورهای درحال‌توسعه تأکید می‌کند. به اعتقاد تودار و اسمیت[1] (۲۰۱۵)، رفاه اجتماعی معیار و مقیاسی از نتایج توسعه اجتماعی در دستیابی به زندگی بهتر را نشان می‌دهد که شامل: اول، ظرفیت‌سازی و توزیع نیازهای اولیه مانند غذا، مسکن، بهداشت و حفاظت (امنیت)؛ دوم، افزایش سطح زندگی، سطح درآمد، تحصیلات بهتر و افزایش توجه به فرهنگ و ارزش‌های انسانی؛ سوم، گسترش مقیاس اقتصاد و در دسترس بودن انتخاب‌های اجتماعی از سوی افراد و ملت‌ها. امروزه باوجود مشکلاتی مانند افزایش شکاف طبقاتی، وجود نابرابری‌ها، بی‌عدالتی و رشد ناپایدار و نامتوازن در بین مناطق مختلف، مسئله توسعه و دفاع اجتماعی جزء انکارناپذیر جامعه است. بررسی‌های رسمی نشان می‌دهد جایگاه ایران در رتبه‌بندی موسسه لگاتوم در سال ۲۰۲۰ در رتبه ۱۲۰ قرار داشته که

[1] Todaro & Smith

با یک پله نزول نسبت به سال ۲۰۱۹ همراه بوده است. شکل ۱ جایگاه شاخص لگاتوم را در بین ۱۶۷ کشور طی سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۰ نشان می‌دهد.



شکل ۱. جایگاه شاخص لگاتوم
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 1. The position of the legatum index
Source: Research findings

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که کشور ایران علی‌رغم داشتن ظرفیت‌ها و توانایی‌هایی که در منابع طبیعی، منابع انرژی منابع انسانی و فیزیکی که داشته است نتوانسته از این ظرفیت‌ها به نحو بهینه و مطلوب استفاده کند؛ بنابراین در یک رقابت جهانی و حتی در مقایسه خود با گذشته نتوانسته جایگاه خود را بهبود دهد و درنتیجه بجای پیشرفت دچار عقب‌ماندگی و از دست دادن ظرفیت‌ها شده است. بدون تردید برای رسیدن به سطح قابل قبولی از رفاه اجتماعی نیازمند برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی سیاست‌های جدید است. بسیاری از کشورها - ازجمله کشورهای درحال‌توسعه و کشورهای توسعه‌یافته - به‌عنوان بخشی از اصلاحات خود در سه دهه گذشته باهدف اصلی ارتقا رشد اقتصادی و بهبود نتایج رفاه، سیاست تمرکززدایی مالی را پیاده‌سازی کرده‌اند. تمرکززدایی مالی به‌عنوان بخشی از یک بسته اصلاحات برای افزایش کار آیی بخش عمومی، ترویج رقابت بین دولت‌های فرعی در تهیه کالاها و خدمات عمومی و تسهیل رشد اقتصادی در نظرگرفته شده است (Davoodi & Zou, 1998).

تمرکززدایی به‌عنوان یک سیاست اصلاحی در بسیاری از کشورهای با درک این نکته که مسائل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی ممکن است از طریق برنامه‌ریزی مرکزی نتواند اجرایی شود شکل‌گرفته است. تمرکززدایی مالی به‌عنوان انتقال تصمیمات مالی تعریف

می‌شود که مسئولیت برنامه‌ریزی و مدیریت وظایف عمومی از دولت مرکزی به دولت محلی را دارد (Ahmad, 2016).

دولت مرکزی برای مقابله با شکست بازار وظیفه ارائه کالاها و خدمات عمومی را بر عهده دارد، اما به دلیل تمرکزی که دولت مرکزی دارد، در ارائه کالاها و خدمات عمومی ناکارا عمل می‌کند، به همین دلیل دولت‌های محلی با به عهده گرفتن ارائه کالاها و خدمات عمومی محلی تشکیل‌شده‌اند. دولت مرکزی می‌تواند با دادن اختیارات بیشتر در زمینه‌های سیاسی، مالی، اداری موجب افزایش کارایی در ارائه کالاها و خدمات عمومی محلی و افزایش رفاه شود (Rauf et al., 2017).

محققان در مورد تأثیر تمرکززدایی مالی بر سایر متغیرهای اقتصادی، ازجمله آلودگی محیط‌زیست، نابرابری درآمدی، فقر و سلامت بحث کرده‌اند (Arends, 2020). بنابراین، گام مهمی که اغلب مطالعات در مورد پیامدهای اقتصادی تمرکززدایی مالی غافل است، بحث در مورد اثرات رفاهی عدم تمرکز مالی است. از این‌رو، در این زمینه، بررسی تأثیر تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی از اهمیت بالایی برخوردار است. در این خصوص لازم به ذکر است که کشور ایران در چند دهه گذشته گرایش پیوسته به تمرکز یافتن و افزایش نقش دولت در اقتصاد داشته است. با افزایش شدید درآمدهای نفتی در نیمه اول دهه ۱۳۵۰، از یک‌سو، مالیات‌ها موضوعیت خود را به‌عنوان منبع اصلی درآمدهای دولت از دست داد و از سوی دیگر، بخش خصوصی نوپا برای سرمایه‌گذاری به دولت وابسته‌تر شد و نتوانست در عرصه فعالیت‌های اقتصادی به‌صورت مستقل عمل نماید. گرچه پس از پیروزی انقلاب، به دلیل وقوع جنگ تحمیلی کم‌وبیش این سیاست دنبال شد، اما در دوره پس از جنگ، در برنامه‌های دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم توسعه کشور، بحث تمرکززدایی به‌عنوان یکی از ابزارهای اساسی گذار به اقتصاد مبتنی بر بازار مطرح و به‌عنوان عامل مهم در افزایش رشد اقتصادی و کارایی بخش دولتی تلقی شده است و با ایجاد شورای برنامه‌ریزی توسعه استان‌ها و نظام درآمد- هزینه استانی در برنامه سوم و چهارم توسعه کشور، گام‌های اساسی در جهت گسترش تمرکززدایی در ایران برداشته شد. البته بایستی توجه کرد که تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی متناسب با ظرفیت‌های استانی و نیز تقویت یا تأسیس نهادهای تصمیم‌سازی، تصمیم‌گیری اجرایی و مشورتی در لایه‌های پایین‌تر از دولت

ملی یا مرکزی، شرط لازم برای تمرکززدایی مالی است (golkhandan & Mohammadian Mansoor, 2020).

در این راستا آنچه به‌عنوان پرسش اساسی این تحقیق مطرح می‌شود آن است که "آیا اعمال سیاست تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی در ایران مؤثر است؟". از آنجایی هزینه‌های عمومی یک منطقه می‌تواند بر مناطق مجاور تأثیر بگذارد و سرریزهای فضایی ممکن است مسئله سواری رایگان را افزایش دهند که می‌تواند تأثیر منفی بر تأمین کالای عمومی داشته باشد (Qu, 2005)؛ اجرای تمرکززدایی مالی باهدف بهبود فرآیندهای مدیریتی و انتقال مدیریت منابع و انجام مخارج، از دولت مرکزی به دولت‌های محلی یکی از عوامل بهبود کارایی خدمات عمومی ازجمله خدمات بهداشتی و رفاه اجتماعی مطرح می‌شود (Khodaverdi Samani, Alizadeh, & Fotros, 2021). بنابراین در این پژوهش به بررسی سرریز فضایی سیاست تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی پرداخته می‌شود تا به این سؤال پاسخ داده شود که آیا تمرکززدایی مالی در استان i ممکن است بر رفاه اجتماعی در استان j تأثیر گذارد؟ برای بررسی این موضوع از روش سنجی فضایی در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۷ در استان‌های کشور استفاده می‌شود. مقاله حاضر مشتمل بر پنج بخش است. در بخش اول مبانی نظری پژوهش حاضر پرداخته می‌شود. بخش دوم مروري بر پیشینه پژوهش و مطالعات صورت گرفته قبلی صورت می‌گیرد. در بخش سوم به روش تحقیق، تصریح مدل، بررسی روند متغیرها و ابزار گردآوری اطلاعات پرداخته‌شده است. در بخش چهارم به برآورد مدل و ارائه نتایج اختصاص‌یافته است و درنهایت در بخش پنجم جمع‌بندی و پیشنهادها ارائه‌شده است.

۲- مبانی نظری

در دهه‌های اخیر استفاده از کلمه تمرکززدایی بسیار رایج شده است. تمرکززدایی مالی به معنی انتقال قدرت تصمیم‌گیری نسبت به ترکیب مخارج و درامدها از دولت مرکزی به دولت‌های محلی می‌باشد که در ادبیات اقتصادی بحث واگذاری مخارج، واگذاری درآمدها، کمک‌ها و انتقالات بین دولت‌هشا (از طرف دولت مرکزی به نهادهای محلی) و بحث استقراض نهادهای محلی از مهم‌ترین ارکان آن محسوب می‌شود. در بحث تمرکززدایی مالی، دو تفکر یا جریان، تحت عنوان نسل‌های اول و دوم تمرکززدایی مالی وجود دارد عقیده رایج جریان اول یا نظریه کلاسیک تمرکززدایی این است که دولت‌های منطقه و محلی درک

بهتری از نیازها اساسی (ازنقطه نظر کیفیت و کمیت) و دانش بیشتری در شناسایی موارد شکست بازار و ترجیحات عمومی، کالاهای عمومی مناطق دارند و ازاین‌رو تولید و عرضه کالاهای عمومی توسط دولت‌های محلی بسیار مؤثرتر از یک دولت انجام می‌دهند که سطح رفاه بالاتری را به ارمغان می‌آورد و رفاه اجتماعی را بهتر از دولت مرکزی بهینه می‌سازد.

یکی از مهم ترین کارکردهای دولت تخصیص صحیح مخارج برای ارائه بهتر خدمات فرهنگی و اجتماعی و ایجاد زیر ساخت های مناسب در این حوزه‌ها برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان است (Ahmadvand, N., Alizadeh, M., fotros, M. H., & Delfan, M. (2022).

دو کانال اصلی وجود دارد که از طریق آن تمرکززدایی رفاه را افزایش می‌دهد: (الف) ارائه بهتر کالاها و خدمات عمومی به دلیل مزیت اطلاعاتی دولت‌های محلی (ب) ارائه بهتر کالاها و خدمات عمومی از طریق بهبود مدیریت و پاسخگویی.

مزیت اطلاع‌رسانی، از نزدیکی نسبی مردم به حکومت محلی، ناشی می‌شود و به‌این‌ترتیب این نهاد می‌تواند خدمات عمومی را گروهی از افراد که همگن‌تر هستند و دارای علایق و ترجیحات مشابه هستند، ایجاد و ارائه کند (Kubal, 2006).

در کانال دوم، تمرکززدایی می‌تواند با افزایش پاسخگویی و افزایش مشارکت شهروندان، حکمرانی خوب را افزایش داده و پاسخگویی دولت را بهبود بخشد (Faguet, 2009). مسئولیت‌پذیری افزایش می‌یابد زیرا کاربران خدمات عمومی به سازمان دولتی مسئول و مسئول ارائه آن‌ها نزدیک‌تر هستند. طبق کار اصلی (Tiebout, 1956)، با توجه به رقابت بین حوزه‌های قضایی، پاسخگویی و حاکمیت نیز می‌تواند تحت تمرکززدایی بهبود یابد. از سوی دیگر، تمرکززدایی نیز می‌تواند بر رفاه تأثیر منفی بگذارد. اول، دولت مرکزی معمولاً از توانایی بالاتری در تولید خدمات عمومی برخوردار است؛ زیرا آن‌ها دسترسی بهتری به منابع دارند. آن‌ها همچنین می‌توانند به دلیل صرفه‌جویی در مقیاس و صرفه اقتصادی، این خدمات را با هزینه کمتر برای واحد تولید کنند (Bahl & Bird, 2018; Faguet, 2009). یکی دیگر از معایب عدم تمرکز این است که می‌تواند نابرابری را افزایش دهد (Martinez-Vazquez & McNab, 2006). وقتی مناطق دارای سطوح مختلف توسعه هستند و دولت‌های محلی ظرفیت‌های متفاوتی برای افزایش درآمد و ارائه خدمات دارند، انتقال مسئولیت‌های بیشتر به دولت‌های محلی می‌تواند نابرابری را تشدید کند. تمرکززدایی

همچنین می‌تواند ثبات اقتصاد کلان را به خطر بیندازد. اگر دولت غیرمتمرکز باشد، دولت مرکزی به درآمدهای کمتری دسترسی دارد و این قدرت او را برای اجرای سیاست‌های مالی و سایر سیاست‌های تثبیت‌کننده محدود می‌کند (Prud'Homme, 1995).

تمرکززدایی همچنین احتمال جذب نخبگان محلی را افزایش می‌دهد و احتمال بیشتری برای قدرت گرفتن مقامات محلی قدرتمند وجود دارد (Faguet, 2009). پرادهوم (۱۹۹۵) استدلال می‌کند که فساد در دولت محلی بیشتر از دولت مرکزی رایج است. برخی مطالعات معتقدند که تمرکززدایی می‌تواند در ارتقا رفاه مؤثر باشد اما تنها در شرایط خاص با حکمرانی خوب، پاسخگویی و کیفیت نهادها اغلب به‌عنوان بیشترین عوامل مداخله کننده اشاره می‌کند (Bardhan & Mookherjee, 2006; Kim & Kose, 2014).

حاکمیت خوب و مؤسسات مهم هستند؛ زیرا نشت فساد و بروکراسی را محدود می‌کنند. آن‌ها همچنین کنترل و تعادل در میان مقامات دولتی محلی را فراهم می‌کنند. پاسخگویی نیز به همان اندازه مهم و اهمیت دارد، زیرا برای ارائه خدمات عمومی به‌طور مؤثر انگیزه و مشوق‌هایی ارائه می‌کند و برای ناکارایی مشوق‌هایی را وضع و تحمیل می‌کند. شرایط اقتصادی نیز می‌تواند بر اثربخشی تمرکززدایی تأثیر بگذارد. بال[۲] (۱۹۹۹) استدلال می‌کند که کشورهای درحال‌توسعه دارای شرایطی هستند که اثر تمرکززدایی را به‌عنوان یک ابزار توسعه محدود می‌کند. علاوه بر این، اجرای برنامه تمرکززدایی مستلزم هزینه است-و برای کشورهای کم‌درآمد، اگر سایر برنامه‌های کاهش فقر تحت تأثیر قرار گیرد، ممکن است هزینه فرصت بسیار بالا باشد (Yushkov, 2015).

برخی از این استدلال‌ها غالباً نقطه شروع نظریه‌های تمرکززدایی رسمی هستند. یکی از اولین نظریه‌های بنیادی، قضیه تمرکززدایی اوتس[۳] (۱۹۷۲) بود (Oates, 1972). اوتیس استدلال کرد که تمرکززدایی به دولت‌های محلی اجازه می‌دهد تا کالاهای عمومی را مطابق با ترجیحات محلی تنظیم کنند و این باعث افزایش رفاه می‌شود. این نظریه از ادبیات مالی اولیه, به‌ویژه از آثار اوتس (۲۰۰۵)، ارو (۱۹۷۰)، ماسگریو (۱۹۶۹) ساخته شد (Arrow, 1969; Musgrave, 1969; Oates, 2005).

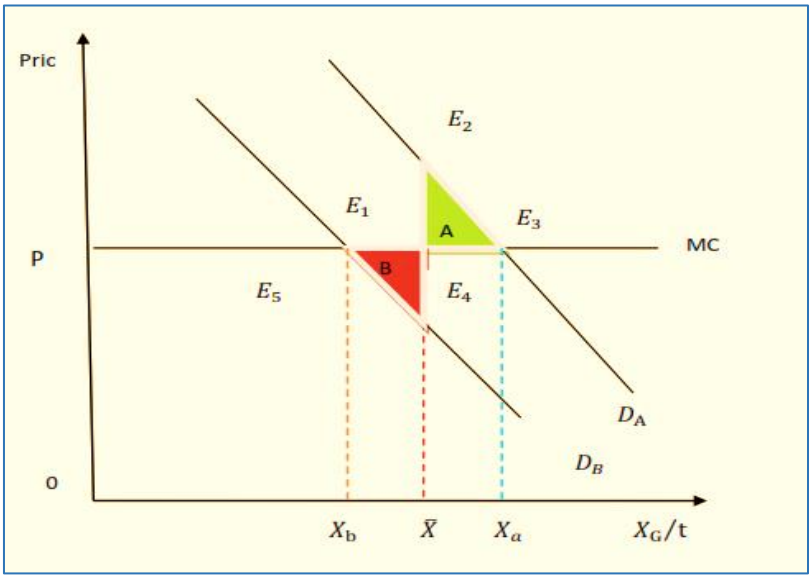
---

[2] *Ball*

[3] oates

بر طبق قضیه اوتس (۱۹۷۲) اغلب این‌گونه فرض می‌شود که رفاه از تمرکززدایی حاصل می‌شود و فرض شده است که جمعیت کل یک جامعه یا ایالت به دو زیرمجموعه دولتی یا دولت محلی تقسیم می‌شود. کالاهای عمومی (اجتماعی) محلی در هردوی این زیرمجموعه‌های در دسترس قرارگرفته‌اند. علاوه بر این‌چنین فرض شده است که هیچ‌گونه افزایش جمعیت درون حوزه قضایی وجود ندارد. هزینه‌ها بایستی به‌طور مساوی میان دو زیرمجموعه به اشتراک گذاشته شوند.

تقاضا برای کالاهای عمومی محلی از سوی دو فرد معرف، یک نفر از هر یک از ناحیه‌ها، در **شکل ۲** تشریح شده است. DA نشان‌دهنده منحنی تقاضا برای افراد دولت‌های زیرمجموعه است. A و DB نشان‌دهنده تقاضای افراد در B است. منحنی هزینه نهایی، افقی و ثابت است. هر یک از افراد بایستی قیمت «P» را پرداخت کنند. اگر کالای عمومی (G) توسط دولت مرکزی فراهم‌شده باشد مقدار آن بایستی برابر با $\dot{X}$ باشد. این کمیت $\dot{X}$ از Xa کمتر اما از Xb بیشتر است. افت رفاه توسط هر یک از این افراد تجربه‌شده است. مثلث E1E2E نشان‌دهنده افت رفاه ملت A و مثلث E1E4Eنشان‌دهنده افت رفاه" ملت B است. تمرکززدایی به هر یک از دولت‌های زیرمجموعه اجازه می‌دهد تا کمیت‌های ترجیحی از کالاها را برای خود فراهم کنند و از افت رفاه پرهیز کنند.

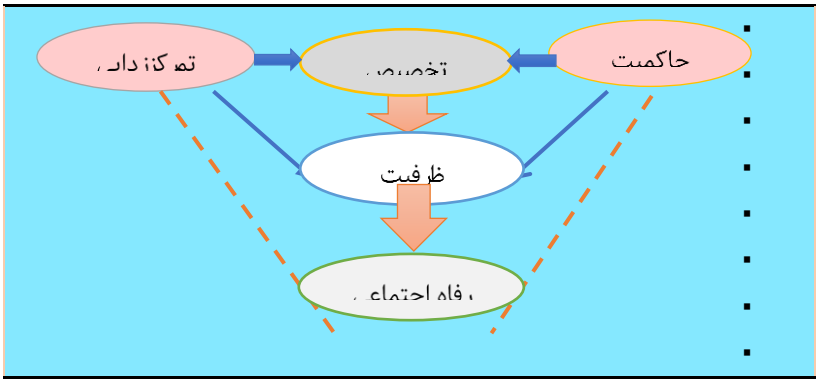


شکل ۲. تقاضا برای دو کالاهای عمومی از سوی دو فرد
مأخذ: فریدی[4] و همکاران (۲۰۱۲)

Figure 2. Demand for two public goods by two people
Source: Faridi et al (2012)

همچنین برنان و بوکانان (Brennan & Buchanan, 1980) تحت فرضیه محدودیت لویاتان که بر مبنای آن تمرکززدایی مالی به مفهوم کاهش اندازه دولت در راستای مسدود کردن رفتارهای ناکارای آن است، بر این موضوع به بحث می‌پردازند که دولت‌های مرکزی یکپارچه می‌توانند ناکارآمد باشند. آن‌ها عنوان می‌کنند که این‌گونه از دولت‌ها می‌توانند با به حداکثر رساندن درآمدهای مالیاتی به‌سرعت پیشرفت کنند بر مبنای این رویکرد دولت مرکزی باهدف کنترل خود بر منابع اقتصادی، مشابه انحصارگر عمل کرده و رفاه اجتماعی را حداکثر نمی‌کند. در **شکل ۲** ارتباط بین تمرکززدایی مالی و رفاه اجتماعی مشخص‌شده است.

[4] Faridi



شکل ۳. ارتباط بین تمرکززدایی و رفاه اجتماعی
مأخذ: (Purbadharmaja, Ananda, & Santoso, 2019).

Figure 3. The relationship between decentralization and social welfare
Source: Pourbadaramja et al (2019)

تمرکززدایی مالی اهدافی دارد که یکی از آن‌ها ترغیب و تشویق شتاب رشد اقتصادی مناطق و درنتیجه افزایش ظرفیت اقتصادی منطقه است. انتظار می‌رود افزایش ظرفیت اقتصادی منطقه منافع مستقیمی را برای جوامع محلی فراهم کند. آنچه در پیامدهای تمرکززدایی مالی بر رفاه جامعه باید به آن توجه داشت متغیر ظرفیت اقتصادی است با افزایش رشد اقتصادی می‌توان ظرفیت اقتصادی را بهبود بخشید. انتظار می‌رود با افزایش ظرفیت اقتصادی منطقه، محرک‌های بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در مناطق فراهم شود و ازنظر افزایش درآمد و ایجاد اثر پویا برای اقتصاد محلی به مطلوب‌ترین حالت تبدیل شود. بهبود ظرفیت اقتصادی منطقه نه‌تنها اثر پویای تمرکززدایی مالی بر بهبود رفاه جامعه را تقویت می‌کند، بلکه ظرفیت اقتصادی تأثیر مستقیمی بر بهبود رفاه جامعه می‌گذارد. موفقیت تمرکززدایی مالی نه‌فقط در کیفیت بودجه منطقه، بلکه در کیفیت "مدیریت بودجه مشاهده می‌شود. کیفیت مناسب مدیریت بودجه، تخصیص بودجه را به‌ویژه برای خدمات به مردم افزایش می‌دهد. مدیریت خوب بودجه یک قانون بنیادی در تلاش برای افزایش ظرفیت اقتصادی مناطق است زیرا مدیریت خوب بودجه شک و تردیدهای دنیای تجارت (سرمایه‌گذاران) را برطرف می‌کند مدیریت بودجه پاسخگو، می‌تواند از شیوه‌های ضعیف بودجه در بهبود رفاه جامعه جلوگیری کند. بهبود کیفیت مدیریت بودجه‌های محلی از این طریق باعث بهبود رفاه جامعه می‌شود. تخصیص بودجه منطقه‌ای برای بهبود خدمات عمومی و توسعه زیرساخت‌ها باعث افزایش

ظرفیت اقتصادی مناطق می‌شود. تلاش‌ها برای افزایش بیشتر ظرفیت اقتصادی منطقه نیز می‌تواند با تخصیص بیشتر بودجه برای مخارج اداری انجام شود (Arends, 2020).

۱-۲- مخالفان تمرکززدایی

با این‌حال، دلایلی وجود دارند که معتقدند سطوح و رده‌های پایین دولت می‌تواند با چالش‌های جدی در استفاده مناسب از قابلیت‌های مالی مواجه شود. برخی معتقدند که تمرکززدایی مالی می‌تواند اثرات منفی بر بهزیستی و رفاه انسان داشته باشد (Arends, 2020). بر طبق قضیه اوتس (۱۹۷۲) اغلب این‌گونه فرض می‌شود که رفاه از تمرکززدایی حاصل می‌شود و فرض شده است که جمعیت کل یک جامعه یا ایالت به دو زیرمجموعه دولتی یا دولت محلی تقسیم می‌شود. کالاهای عمومی (اجتماعی) محلی در هردوی این زیرمجموعه‌های در دسترس قرارگرفته‌اند. علاوه بر این‌چنین فرض شده است که هیچ‌گونه افزایش جمعیت درون حوزه قضایی وجود ندارد. هزینه‌ها بایستی به‌طور مساوی میان دو زیرمجموعه به اشتراک گذاشته شوند. «وی استدلال می‌کند که تمرکززدایی به دولت‌های محلی اجازه می‌دهد تا کالاهای عمومی را مطابق با ترجیحات محلی تنظیم کنند و این باعث افزایش رفاه می‌شود.» اوتس قضیه تمرکززدایی را به‌صورت زیر توصیف کرده است: در مورد یک کالا عمومی - که مصرف آن در سرتاسر یک زیرمجموعه جغرافیایی و جمعیت کل تعریف‌شده است که هزینه‌های ارائه هر سطحی از تولید کالا در هر یک از حوزه‌های قضایی، برای دولت مرکزی یا دولت محلی مربوطه یکسان است – اغلب فراهم‌سازی و ارائه سطوح کارآمد پارتو از کارآمدی بیشتری برای دولت‌های محلی نسبت به دولت مرکزی برخوردار هستند (Oates, 1972).

فاگوت (۲۰۰۹) معتقد است که تمرکززدایی می تواند بر رفاه تأثیر منفی بگذارد؛ زیرا دولت مرکزی به دلیل دسترسی بهتری که به منابع دارد و به دلیل صرفه‌های مقیاس و تولید خدمات عمومی با هزینه کمتر توانایی بیشتری برای تولید خدمات عمومی دارد (Faguet, 2009). تمرکززدایی می‌تواند منجر به رفاه پایین‌تر شود (از طریق راندمان پایین‌تر و یا کاهش عدالت). مکانیسم‌هایی که از طریق آن می‌توان بهزیستی فردی را تضعیف کرد، با از دست دادن اقتصاد مقیاس به‌ویژه در مناطقی که فقر شدید در حال حاضر وجود دارد، مرتبط است. تمرکززدایی نیز اغلب نفوذ سیاسی مناطق فقیرنشین نسبت به تخصیص منابع مالی

و نقل و انتقالات را کاهش می‌دهد و باعث ایجاد نابرابری‌های بیشتر بین مناطق فقیرتر و ثروتمندتر می‌شود (Rodríguez-Pose & Tselios, 2015).

ویلسون (۱۹۸۶) استدلال می‌کند، یکی دیگر از معایب تمرکززدایی این است که نابرابری را افزایش می‌دهد. وقتی مناطق دارای سطوح مختلف توسعه هستند و دولت‌های محلی ظرفیت‌های متفاوتی برای افزایش درآمد و ارائه خدمات دارند، انتقال مسئولیت‌های بیشتر به دولت‌های زیر ملی می‌تواند نابرابری را تشدید کند. به‌عنوان‌مثال، رقابت مالیاتی منطقه‌ای ممکن است منجر به از دست رفتن رفاه اجتماعی شود. اگر یک منطقه خاص نرخ مالیات بر سرمایه را افزایش دهد، پایه مالیاتی در آن منطقه جابجا می‌شود. علاوه براین، درآمدهای مالیاتی مناطق دیگر افزایش می‌یابد(Vasquez &XuQiau, 2008). تمرکززدایی همچنین می‌تواند ثبات اقتصاد کلان را به خطر بیندازد. در صورت اجرای تمرکززدایی دولت مرکزی به درآمدهای کمتری دسترسی دارد و همین مسئله قدرت او را در اجرای سیاست‌های مالی و سایر سیاست‌های تثبیت‌کننده محدود می‌کند. اختلاف در ارائه کالاها و خدمات عمومی ممکن است منجر به سطح رضایت کمتر شود. به‌خصوص، اگر دولت‌های فراملی از محدودیت ظرفیت و یا عدم وجود مقیاس اقتصادی رنج ببرند، پتانسیل برای ارائه کارآمد کالاهاوخدمات عمومی به‌شدت در معرض خطر خواهد بود (Serrano, L.D &Pose, A. R,2015). این پدیده منجر به از بین رفتن رفاه اجتماعی می‌شود. برخی مطالعات استدلال می‌کنند که تمرکززدایی تحت شرایط خاص می‌تواند به افزایش رفاه کمک کند. وجود ظرفیت مالی، حکمرانی خوب و پاسخگویی مؤثر و وجود نهادها و مؤسسات باکیفیت می‌تواند منجر به افزایش رفاه اجتماعی شود. شرایط اقتصادی نیز می‌تواند بر کارآمدی تمرکززدایی تأثیر بگذارد. بال (۱۹۹۹) استدلال می‌کند که کشورهای درحال‌توسعه دارای شرایطی هستند که اثر تمرکززدایی را به‌عنوان یک ابزار توسعه محدود می‌کند. علاوه بر این اجرای برنامه تمرکززدایی مستلزم هزینه است و برای کشورهای کم درامد، اگر سایر برنامه‌های کاهش فقر را تحت تأثیر قرار دهد، هزینه فرصت را افزایش می‌دهد.

۳- پیشینه پژوهش

جدول ۱. مطالعات داخلی و خارجی
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 1. Internal and external studies
Source: Research findings

پژوهشگر	روش پژوهش	موضوع	نتیجه‌گیری
(Canare, 2021)	مدل پنل	بررسی تمرکززدایی و رفاه (فیلیپین)	تاثیر تمرکززدایی مالی بر درآمد سرانه و شاخص توسعه انسانی مثبت است
Daud & Soleman,) (2020	بررسی ضریب همبستگی	تأثیر تمرکززدایی مالی بر رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی (مالوکو شمالی)	تمرکززدایی بر رشد اقتصادی دارای ضریب اثر مثبت اما سطح احتمال معنی‌دار نبوده تأثیر تمرکززدایی بر شاخص توسعه انسانی مثبت با سطح احتمال معنی‌دار است.
Hiktaop, Ulita,) Meilvidiri, Herdjiono, & (Hayon, 2020	معادلات ساختاری	تمرکززدایی مالی، بهبود رفاه و اقتصاد (پاپوآ)	رابطه معکوس میان تمرکززدایی و رفاه اجتماعی وجود دارد. تمرکززدایی مالی به‌طور مثبتی بر رشد اقتصادی و بهبود رفاه عمومی اثر می‌گذارد؛ اما تأثیر منفی بر فقر دارد.
Liu, Ding, & He,) (2019	روش gmm(-۲۰۰۰ ۲۰۱۸)	اثرات رفاهی عدم تمرکز مالی (چین)	رابطه معکوس میان تمرکززدایی و رفاه اجتماعی وجود دارد.
Sandjaja, Nafisa,) (& Manurung, 2020	پنل متوازن (۲۰۱۱- ۲۰۱۹)	تمرکززدایی مالی بر رفاه (جزیره جاوا)	سیاست‌های تمرکززدایی مالی ازنظر آماری به‌طور چشمگیری بر توسعه انسانی و کاهش فقر تأثیر می‌گذارد
Rodríguez-Pose &) (Tselios, 2015	تحلیل اقتصادسنجی	بهزیستی، تمرکززدایی سیاسی و کیفیت حکمرانی در اروپا	تمرکززدایی همیشه منجر به رفاه بیشتر نمی شود، زیرا منافع تمرکززدایی سیاسی به‌شدت تحت تأثیر کیفیت حاکمیت ملی قرار دارد

مطالعات مربوط به رفاه اجتماعی			
Rafeei & Sayadi, (2018)	رهیافت آزمون ARDL کرانه‌ها (۱۳۵۰-۹۳)	سیاست مالی دولت و رفاه اجتماعی (ایران)	در کوتاه‌مدت مخارج جاری دولت با رفاه اقتصادی رابطه معکوس و مخارج عمرانی و رشد اقتصادی با رفاه اقتصادی رابطه مستقیم دارند، اما در بلندمدت متغیر مخارج جاری با رفاه اجتماعی رابطه مستقیم و متغیر مخارج عمرانی دولت با رفاه اجتماعی رابطه معکوس دارد.
Vafaei, Mohammadzadeh, & Asgharpur, 2019)	همگرایی ناهار و ایندر (۱۳۷۹-۱۳۹۲)	بررسی رفاه اجتماعی و همگرایی استان های ایران	اکثر استان‌های ایران دارای رفاه پایین‌تری نسبت به میانگین جامعه می‌باشند
Jafari Samimi, Zaroki, & Sadati (Amiri, 2019	داده‌های تابلویی	بررسی ابعاد اقتصادی و اجتماعی و سیاسی جهانی‌شدن بر رفاه اقتصادی (۵۰ کشور منتخب)	کشورهای با درآمد بالا بعد اقتصادی و اجتماعی جهانی‌شدن بر رفاه اقتصادی مثبت است. در کشورهای با درآمد پایین، رفاه اقتصادی به‌طور معکوس از جهانی‌شدن اثر می‌پذیرد.
مطالعات مربوط به تمرکززدایی مالی			
Khanzadi, Manouchehritabar, & Tighi, 2021)	روش گشتاورهای تعمیم یافته	اثر تمرکززدایی مالی بر شاخص رفاه (۱۳۸۴-۱۳۹۸)	رابطه غیرخطی بین تمرکززدایی مالی و شاخص رفاه وجود دارد
ahmadi & Alikhan (Gorgani, 2021)	معادلات هم‌زمان و روش حداقل مربعات دومرحله‌ای	ارتباط متقابل توسعه منطقه‌ای و تمرکززدایی مالی	اثر منفی و معنادار تمرکززدایی تعادل عمومی بر شاخص توسعه منطقه‌ای وجود دارد
Khodaverdi (Samani et al., 2021)	اقتصادسنجی فضایی (۱۳۸۵-۱۳۹۵)	تمرکززدایی مالی و کارایی بهداشت (استان‌های ایران)	تمرکززدایی مالی رابطه غیرخطی با کارایی خدمات بهداشتی دارد

Alizadeh et all(2021)	اقتصادسنجی فضایی (۱۳۸۵-۱۳۹۵)	تأثیرات فضایی شاخص‌های تمرکززدایی مالی بر فقر (استان‌های ایران)	تمرکززدایی مالی درآمدی و مخارجی تأثیر منفی و معنادار بر فقر دارد
Naqibi & Tahani) (Deilmaghani, 2017	رهیافت خود رگرسیون با وقفه‌های گسترده (۱۳۷۱-۱۳۹۱)	اثر تمرکززدایی مالی بر بهبود شاخص توسعه انسانی (کشور ایران)	تمرکززدایی مالی بر شاخص توسعه انسانی تأثیر معنادار دارد
Bajelan, Karimi) Potanlar, & Jafari (Samimi, 2017	الگوی رگرسیون انتقال هموار تابلویی	اثر غیرخطی تمرکززدایی مالی بر تورم (کشور ایران)	اثر تمرکززدایی مالی بر تورم نامتقارن است و به سطوح تمرکززدایی مالی بستگی دارد

در مطالعات صورت گرفته در خصوص تمرکززدایی مطالعات اندکی در خصوص تاثیر تمرکززدایی بر رفاه اجتماعی صورت گرفته است در مطالعه خانزادی و همکاران (۱۴۰۰) نیز از روش گشتاورهای تعمیم یافته استفاده شده است و شاخص رفاه محاسبه شده در مطالعه خانزادی با پژوهش حاضر متفاوت است در این پژوهش از شاخص رفاه آمارتیاسن استفاده شده است. پژوهش حاضر با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی به بررسی تأثیر تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی پرداخته شده است که اثرات سرریز هر استان بر سایر استان‌های مجاور بررسی گردیده است که نتایج به‌صورت نقشه و به‌صورت ضریب تأثیرگذاری آورده شده است و از این نظر نیز با مطالعه خداوردی و همکاران(۱۴۰۰) و علیزاده و همکاران (۱۳۹۹) متفاوت است.

۴- روش پژوهش

۴-۱- مبانی نظری مدل پنل فضایی

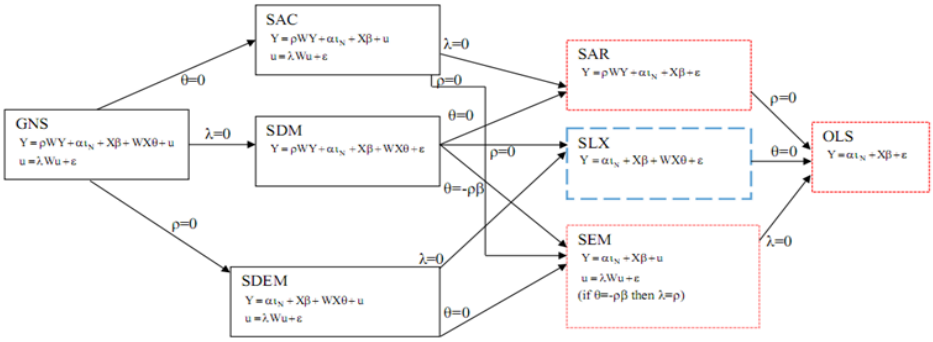
مدل‌های پنل فضایی را می‌توان در تحقیقات اقتصاد کاربردی برای کنترل روابط در طول زمان، مکان و بین واحدها استفاده کرد. داده‌های دارای ابعاد مکانی با دو مسئله وابستگی فضایی و ناهمسانی فضایی مواجه هستند. اقتصادسنجی مرسوم تا حد زیادی این دو موضوع را نادیده می‌گیرد این روش اقتصادسنجی، علاوه بر بررسی اثرات ثابت و تصادفی، اثرات سرریزها را نیز بررسی می‌کند. مهم‌ترین کاربرد مدل فضایی عمومی، بررسی سرریزهای فضایی یا سرایت اثرات متغیرمورد مطالعه، به مناطق مجاور منطقه موردبررسی است،

درواقع قانون اول جغرافیا بیان می‌کند که همه‌چیز به هم ربط دارد و هرچه به هم نزدیک‌تر باشند، درجه همبستگی بالاتر خواهد بود (Elhorst, 2014). مدل‌های فضایی انواع مختلفی دارند که ساختار آن‌ها بستگی به محل قرارگیری ماتریس وزنی فضایی برای رفع همبستگی فضایی دارد. در توضیح بیشتر وابستگی فضایی می‌توان گفت که ارائه خدمات عمومی در مکانی مانند i صرفاً تحت تأثیر عوامل درون منطقه‌ای i نیست؛ بلکه عوامل دیگری با عنوان وابستگی فضایی که ناشی از مجاورت این منطقه با دیگر مناطق است و بعد فاصله این منطقه با سایر مناطق (j) بر وضعیت متغیرها در منطقه i دخالت دارند. ناهمسانی فضایی[5] ویژگی دیگر مدل‌سازی‌های مکانی است. در حالت ناهمسانی فضایی، شوک یا تغییر ساختاری در یک کشور به کشورهای مجاور خود اثر می‌کند و شدت این آثار طی فاصله کاهش می‌یابد و وضعیت یک متغیر در هر منطقه تحت تأثیر مناطق مجاور خود قرار خواهد داشت. بسته به اینکه متغیر وابسته، متغیرهای توضیحی یا جمله خطا وابستگی فضایی داشته باشند، مدل‌های فضایی متفاوتی مطرح می‌شوند. تصریح عمومی برای داده‌های تابلویی فضایی به‌صورت رابطه (۱) است:

$$Y_{it} = \tau Y_{i,t-1} + \rho W Y_{it} + X_{it}\beta + DX_{it}\theta + \alpha_i + \gamma_t + v_{it}$$
$$v_{it} = \lambda E v_{it} + u_{it} u_{it} \approx N(0, \sigma^2 I_n) \qquad (۱)$$

که در آن i و tبه ترتیب نشان‌دهنده مقطع و زمان، Y یک بردار $n \times ۱$ از متغیرهای وابسته و X بیانگر یک ماتریس$n \times k$ از متغیرهای توضیحی و W ماتریس وزنی فضایی متغیر وابسته در ابعاد $n \times n$ است. D، ماتریس وزنی فضایی متغیر توضیحی (مستقل) و E، ماتریس وزنی فضایی جملات اخلال است.α_i اثر ثابت یا تصادفیγ_tو tزمان است. بسته به شرایط مدل‌های فضایی زیر مطرح می‌شوند (Elhorst, 2014):

[5] Tobler's First Law of Geography



شکل ٤. تصریح مدل‌های مختلف سنجی فضایی
مأخذ: (Elhorst, 2014)

Figure 4. specification of spatial variometric models
Source: Elhurst (2014)

(SDM: مدل دوربین فضایی[۶]؛ SDEM: مدل خطای دوربین فضایی[۷]؛ SAR: مدل خودرگرسیو (وقفه) فضایی[۸]؛ SEM: مدل خطای فضایی[9]؛ OLS: مدل حداقل مربعات معمولی[۱۰]؛ SLX: مدل‌های وقفه فضایی X[11]؛ SAC: مدل خودرگرسیو فضایی با اختلالات[۱۲]؛ GNS: مدل‌های عمومی آشیانه‌ای[۱۳]).

مدل‌های خود رگرسیون فضایی و دوربین فضایی استاندارد زمانی به دست می‌آیند که مدل‌های تصریحی ایستا باشند ($\tau = 0$). ضریب خود رگرسیون فضایی (ρ) نشان‌دهنده این است که متغیر وابسته در یک منطقه چقدر از طریق متغیر وابسته مناطق همسایه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین، در صورت وابستگی فضایی اجزای اخلال، یک شوک خارجی (جنگ، رویدادهای اقتصادی و سیاسی و غیره) در یک منطقه به تغییرات متوسط

[6] Spatial Durbin Model
[7] Spatial Durbin Error Model
[8] Spatial Autoregressive Model
[9] Spatial Error Model
[10] Ordinary Least Squares Model
[11] Spatial Lag of X Model
[12] Spatial Autoregressive Combined
[13] General Nesting Spatial Model

در متغیر وابسته در مناطق همسایه منجر می‌شود و ضریب خطای فضایی (λ) اندازه آن را نشان می‌دهد. همچنین، در مدل دوربین فضایی متغیر وابسته یک منطقه از میانگین وزنی متغیرهای توضیحی سایر مناطق تأثیر می‌پذیرد و θ اندازه آن را نشان می‌دهد. در مدل اقتصادسنجی فضایی به دلیل ناکارآمدی روش‌های مرسوم حداقل مربعات معمولی در نادیده گرفتن ناهمسانی فضایی و وابستگی فضایی، از روش‌های حداکثر راست نمایی[14] (MLE) و شبه حداکثر راست نمایی[15] (QMLE) برای تخمین ضرایب مدل‌های فضایی استفاده می‌شود (Asgari.A & Akbari. N ,2001.). درنهایت رویکردی که این پژوهش برای بررسی اثرات تمرکززدایی بر کارایی خدمات آموزشی استفاده می‌شود مطابق بامطالعه الهورست بدین شرح هست: ۱- برآورد رگرسیون متعارف ۲-آزمون موران برای تائید وجود اثرات فضایی ۳- تعین ماتریس وزنی۴- برآورد مدل‌های وقفه فضایی و خطای فضایی، ۵-در نهایت برآورد مدلی که به‌عنوان مناسب‌ترین مدل تائید می‌شود.۶- برآورد اثرات مستقیم و غیرمستقیم و اثرات سرریز فضایی ناشی از هر یک از متغیرها در مدل. محاسبات اثرات مستقیم و غیرمستقیم در نرم‌افزار stata در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۷ انجام‌شده است. محاسبات ضرایب سرریزهای هر استان بر استان‌های دیگر و رسم نقشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار R و پکیج‌های maptools,spdepو تابع impact برای سال ۱۳۹۷ صورت گرفته است.

۲-۴- برآورد مدل

بر اساس نتایج نظری، و بر اساس مطالعه داوودی و زو (1998) مدل برآورد شده پژوهش به‌صورت معادله (۲) است (Davoodi & Zou, 1998). موارد زیر را در رابطه بامعادله رگرسیون در نظر می‌گیریم: سطح رفاه اجتماعی به‌عنوان متغیر وابسته، عدم تمرکز مالی و مربع تمرکززدایی مالی به‌عنوان متغیرهای مستقل و برخی از عوامل مؤثر بر سطح رفاه اجتماعی به‌عنوان متغیرهای کنترل است.

[14] Maximum Likelihood Estimator

[15] Quasi Maximum Likelihood Estimator

$$Ln(u_{it}) = \alpha + +\rho \sum_{j=1}^{N} w_{ij} ln(u_{it-1}) + lnfder + DX_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (۲)$$

$$\varepsilon_{it} = \gamma \sum_{j=1}^{N} w_{ij}\varepsilon_{j,t} + v_{i,t}$$

$$\mathrm{Ln}(u_{it}) = \alpha + \rho \sum_{j=1}^{N} w_{ij} ln(u_{it-1}) + \mathrm{lnfdex} + \ln fdex^{2} + \mathrm{DX_{i,t}} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\varepsilon_{it} = \gamma \sum_{j=1}^{N} w_{ij}\varepsilon_{j,t} + v_{i,t} \quad (۳)$$

w(ضریب وزن فضایی) ماتریس وزنی N*Nجغرافیایی شامل اطلاعات مربوط به فاصله بین مناطق، $\sum_{j=1}^{N} w_{ij} ln(uit)$ اثرات متقابل درون‌زا میان متغیرهای وابسته مناطق می‌باشد که درواقع، عبارت خود رگرسیون فضايي اثرات سرريز را مدل‌سازي مي‌نمايد كه در بيشتر مطالعات تجربي از آن به‌عنوان متغير وقفه (تأخير) فضايي ياد مي‌شود. $\sum_{j=1}^{N} w_{ij}\varepsilon_{j,t}$ اثرات متقابل میان جملات اخلال واحدهای مختلف، ρ ضریب خودهمبستگی فضایی متغیر وابسته است که نشان می‌دهد متغیر وابسته در یک استان چه میزان توسط متغیر وابسته استان‌هاي همسايه تحت تأثير قرار مي‌گيردγ ضریب خودهمبستگی فضایی جملات اخلال، ε_{it}برداری از اثرات فضایی ثابت یا تصادفی، $\boldsymbol{v_{i,t}}$ جمله اخلال مدل‌های رگرسیونی و$X_{i,t}$ بردار متغیرهای توضیحی است که شامل موارد زیر می باشد:

wf_{it}: رفاه اجتماعی است که با استفاده از شاخص آمارتیاسن به دست می‌آید. متغیر رفاه اجتماعی عبارت است از قدرت خرید و توانایی در کسب تسهیلات و امکانات زندگی. به‌منظور محاسبه پذیر شدن، رفاه را مترادف با بهره‌مندی یا مطلوبیت در نظر می‌گیرند آمارتیاسن شاخص رفاه اجتماعی را به‌صورت رابطه (۴) تعریف می‌کند.

$$S= \mu(1-g) \quad (۴)$$

که gضریب جینی μومتغیر درآمد سرانه است. در واقع حاصل‌ضرب درآمد سرانه در تفاضل ضریب جینی از عدد یک، می‌تواند تحلیلی بر تغییرات درآمدی باشد و تغییرات در توزیع درآمد در سال‌های مختلف را به‌طور هم‌زمان ارائه کند، درنتیجه این تابع امکان مقایسه سطح رفاه اجتماعی را در سال‌های مختلف فراهم می‌کند (Pajuyan،2011).

fd_{it} (تمرکززدیی مالی): در این مطالعه به‌منظور اندازه‌گیری تمرکززدایی مالی نیز، از دو شاخص تمرکززدایی مالی درآمد (Fdre) و تمرکززدایی مالی مخارج (FDex) با

توجه به مطالعه یانگ (۲۰۱۶)، به دست می‌آید. این شاخص‌ها برحسب درصد و به‌صورت روابط (۵) و (۶) برای هرسال تعریف و محاسبه‌شده‌اند:

$$FDre = \frac{\text{درآمد}^{16}\text{ مجموع استان‌ها}}{\text{کشور}} \quad (۵)$$

$$100$$

$$FDex = \frac{\text{هزینه}^{17}\text{ مجموع استان‌ها}}{\text{کشور}} \quad (۶)$$

$$100$$

fd_{it}^2: توان دوم تمرکززدایی مالی است که نشان می‌دهد رابطه غیرخطی بین تمرکززدایی و رفاه اجتماعی وجود دارد و نشان‌دهنده اهمیت اقتصاد مقیاس در تولید و ارائه خدمات عمومی است. در این مدل I, t نشان‌دهنده دوره زمانی و مکانی مطالعه می‌باشد. x بردار متغیرهای کنترل رانشان می‌دهد تا تأثیرات جنبه‌های ویژه توسعه اقتصادی بر رفاه اجتماعی را کنترل می‌کنیم.

شاخص فلاکت(mis): برد (۲۰۱۲) استدلال می‌کند، نرخ بیکاری شاخص مهمی برای تحت تأثیر قرار دادن هر دو بعد اجتماعی و اقتصادی است. افزایش بیکاری منجر به از دست رفتن درآمد برای افراد، افزایش فشار بر منافع اجتماعی دولت و کاهش درآمد مالیاتی می‌شود. بیکاری بلندمدت تأثیر منفی بر انسجام اجتماعی می‌گذارد و درنهایت ممکن است مانع رشد اقتصادی و رفاه شود.

اشاره‌ای تورمی بالا می‌تواند با کاهش فراوان قدرت خرید جمعیت، رفاه اجتماعی را تحت تأثیر قرار دهد، به‌ویژه هنگامی‌که افزایش دستمزدهای اسمی با افزایش در سطح قیمت کالاهای مصرفی همگام نشود. تورم و بیکاری دو شاخص اقتصادی هستند که به‌طور مستقیم روی رفاه و معیشت مردم تأثیر می‌گذارد. تورم، قدرت خرید مردم را کاهش می‌دهد و بیکاری به فقر منجر می‌شود. شاخص فلاکت به‌روشنی وضعیت رفاه و فقر را در طول دوره‌های مختلف به تصویر می‌کشد؛ بنابراین در این مطالعه از شاخص فلاکت (مجموع خطی تورم و بیکاری) برای نشان دادن تأثیر تورم و بیکاری بر رفاه استفاده می‌شود.

---

[16] شامل درامدهای مالیاتی است

[17] شامل مخارج جاری و عمرانی است

نرخ باسوادی (edj): مینگات و تان (۱۹۹۸) بر این باورند که آموزش برای حیات اجتماعی و اقتصادی یک کشور مهم است (Mingat & Tan, 1998). طبق نظر شولتز[18] (۱۹۶۱)، دسترسی به آموزش، نقش مهمی در تجهیز افراد به فرصت‌هایی دارد که شخصیت آن‌ها را شکل می‌دهد و وضعیت شخصی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آن‌ها را توسعه می‌دهد. اهداف توسعه هزاره نشان‌دهنده نیاز به بهبود آموزش و سلامت می‌باشد که هر دوی آن‌ها تأثیر حیاتی بر کیفیت زندگی دارند. خدمات آموزشی و بهداشتی بهتر، تضمین‌کننده فرصت‌های اقتصادی بیشتر برای افراد است درحالی‌که دولت به‌طور هم‌زمان از سرمایه انسانی باکیفیت بهتر بهره‌مند می‌شود (Ahmad, 2016).

شهرنشینی (urbn): افزایش تراکم جمعیت به دلیل رشد سریع جمعیت منجر به افزایش فشار به زمین شود که این امر به‌نوبه خود می‌تواند منجر به کاهش سرانه زمین، بی زمینی، تخریب محیط‌زیست و به‌ناچار افزایش نرخ فقر و وخیم شدن در نتایج رفاه اجتماعی شود (Ahlburg, Kelley, & Mason, 1996). از طرف دیگر که زیرساخت اجتماعی می‌تواند با جذب انتقال نیروی کار، نیروی حیاتی شهری را بهبود بخشد. بایو و همکاران و ژان جریان ورودی جمعیت باعث افزایش سرمایه‌گذاری دولت‌های محلی برای افزایش سرمایه‌گذاری در کالاهای عمومی می‌شود که می‌تواند یک تبلیغ متقابل باشد. علاوه بر این، ماهیت شهر، ساکنان آن، شهر[أ] پررونق و قوی‌تر شهر، جاذبه آن برای ساکنان و صنعت است. جریان جمعیت به‌طور مستقیم بر سرزندگی شهری تأثیر می‌گذارد. تراکم جمعیت در مقیاس بزرگ نقش مهمی در ارتقای رشد اقتصادی و پیشرفت فناوری شهری دارد; بااین‌حال، هنگامی‌که جمعیت بیش‌ازحد متمرکز است، یک اثر ازدحام رخ می‌دهد که منجر به مجموعه‌ای از مشکلات شهری می‌شود. با افزایش جمعیت، پیچیدگی افزایش می‌یابد. جریان جمعیتی متوسط اثر مثبتی بر سرزندگی شهری و رفاه آن از طریق مقیاس شهری دارد، اما ورود بیش‌ازحد جمعیت، تأثیر منفی بر رفاه و سرزندگی شهری دارد. علاوه بر این، جریان جمعیت ممکن است سرزندگی شهری را از طریق تعامل با زیرساخت اجتماعی تحت تأثیر قرار دهد. جریان جمعیت عمدتاً متأثر از دستمزدها و فرصت‌های شغلی در شهرهای ورودی است و جمعیت جاری به منابع فرهنگی و ورزشی ارائه‌شده توسط دولت‌های محلی

[18] Schultz

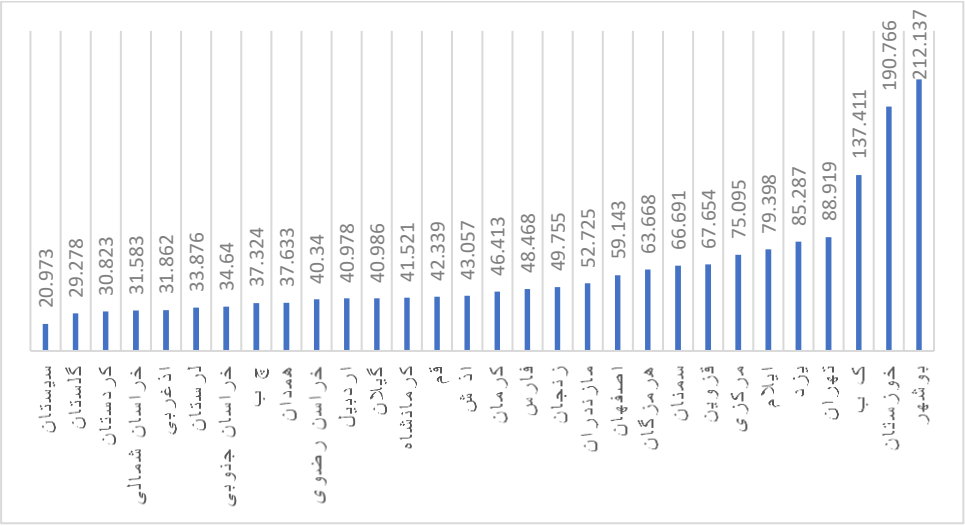
توجه کمتری دارد؛ بنابراین تأثیر شهرنشینی بر رفاه نامعلوم است (Bayoh, Irwin, & Haab, 2006).

با توجه به اینکه داده‌های مربوط به استان البرز طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۰ وجود دارد. نمونه داده‌های این مطالعه داده‌های ۳۰ استان ایران است و داده‌های استان تهران و البرز ادغام‌شده است. علاوه براین، با در نظرگرفتن قدرت توضیحی و استحکام نتایج برآورد، کلیه متغیرها به شکل لگاریتم وارد مدل تخمین می‌شوند. **جدول ۲** آمار خلاصه‌ای از متغیرهای مورداستفاده در رگرسیون رانشان می‌دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرها
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 2. Descriptive statistics of variables
Source: Research findings

متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
رفاه اجتماعی (WF)	۶۲٫۰۲۷۹۴	۶۳٫۹۳۴۵	۵٫۵۴۱	۴۶۳٫۲۱۱
نرخ باسوادی (edj)	۸۳٫۹۸۴۰	۳٫۸۸۳۷۵۹	۶۸٫۰۱	۹۳٫۱۷۲
درامد سرانه (inc)	۹۲٫۱۵۳۸	۹۲٫۳۸۵۸۹	۹٫۶	۶۵۸٫۱
نسبت شهرنشینی (urbn)	۰٫۶۷	۰٫۱۷	۰٫۴۹	۰٫۹۵
تمرکززدایی درآمدی (fder)	۳٫۷۶۴۱	۱۲٫۲۱۹	۰٫۱۸۳	۷۷٫۰۸۳
تمرکززدایی مخارجی (fdex)	۴٫۱۲۸۶۱۴	۲٫۲۵۸	۰٫۸۷	۱۳٫۳۱۲



نمودار ۱. میانگین شاخص سن (رفاه اجتماعی) در استان‌های ایران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۷
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Graph 1. Average age index (social welfare) in the provinces of Iran during the period 2006-2018
Source: Research findings

مطابق با نمودار ۱ بالاترین رفاه اجتماعی از نظر شاخص سن را استان بوشهر و خوزستان دارند طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۷ دارند و کمترین رفاه اجتماعی را استان سیستان و بلوچستان دارد

۳-۴- ساخت ماتریس‌های وزنی

در الگوسازی اقتصادسنجی فضایی برای تخمین الگوهای فضایی اولین قدم این است که باید ساختار ماتریس‌های وزنی فضایی را مشخص کرد. با هر بار تخمین مدل‌ها با انواع مختلفی از ماتریس‌های فضایی، به نتایج متفاوتی می‌توان دست‌یافت به همین دلیل با انجام تخمین‌های مکرر به کمک ماتریس‌های وزنی مختلف می‌توان به ماتریس‌های قابل‌اعتماد دست‌یافت. به‌عنوان یک قاعده کلی درصورتی‌که با هر بار تخمین، پارامترهای (λوρ) ازنظر مقدار بیشتر باشند، می‌توان نتیجه گرفت که ضرایبی که تخمین زده‌شده‌اند کمترین اریب رادارند و از همان ماتریس‌ها می‌توان برای تخمین مدل نهایی استفاده کرد.

نکته دیگر این است که به‌طورکلی از دو روش برای ساختن ماتریس وزنی استفاده می‌شود، روش اول ساختن ماتریس مجاورت است که در این روش اثرات فضایی فقط به مناطق همسایه (مناطقی که ازلحاظ جغرافیایی نقاط هم‌مرز داشته باشند) محدود می‌شود و روش دوم ساختن ماتریس فاصله‌ای است، در ماتریس مبتنی بر فاصله به‌نوعی تمام مکان‌ها باهم همسایه تلقی می‌شوند. در ماتریس مجاورت، عناصر ماتریس وزنی فضایی به‌صورت صفر و یک مشخص می‌شوند. به این صورت که استان‌های مجاور مقدار یک و استان‌های غیر مجاور مقدار صفر تعلق خواهد گرفت؛ اما در ماتریس‌های فاصله‌ای، معکوس فاصله بین مرکز دو استان عناصر وزنی را تشکیل می‌دهند. به‌منظور دستیابی، به نتایج بهتر از مشاهدات باید ماتریس وزنی فضایی موردنظر را استانداردسازی کنیم،از چهار روش برای استانداردسازی ماتریس‌ها استفاده می‌شود: ۱- استاندارسازی سطری،۲- استانداردسازی حداقل حداکثر،۳- استانداردسازی طیفی،۴-استانداردسازی غیرنرمال(ماتریس‌ها توسط نرم افزار استتا و با استفاده از کدهای مربوطه ساخته می‌شود).

روش استاندارسازی حداقل -حداکثر

$$v_i' = \frac{v_i - min_x}{max_x - min_x}$$

نرمال سازی حداقل – حداکثر یک تبدیل خطی روی داده های اصلی انجام می‌دهد. اگر $\min_x$ و $\max_x$ مقادیر حداقل و حداکثر یک ویژگی باشند فرمول بالا استاندارد سازی حداقل و حداکثر را بدست می‌دهد

$$v_i^{'} = \frac{v_i - min_x}{max_x - min_x}$$

استاندارد سازی حداقل – حداکثر روابط بین مقادیر داده اصلی را حفظ می‌کند. اگر یک مورد ورودی خارج از محدوده اصلی برای x وجود داشته باشد با خطای خارج از محدوده مواجه خواهد شد.

درنهایت ماتریس وزنی که به روش استانداردسازی سطری و ماتریس وزنی که به روش استاندارسازی حداقل حداکثر ساخته‌شده بود، به عنوان بهترین ماتریس ها شناسایی شد.

علت استفاده از ماتریس وزنی بر اساس فاصله این ست که در ماتریس های فضایی ساخته شده بر اساس مجاورت، دو مشاهده تنها در صورتی که دارای مرز و راس مشترک باشند، مجاور محسوب می شوند. به عبارت دیگر این روش بین شهرهای ده کیلومتر دورتر با شهرهای صدکیلومتر دورتر تفاوتی قائل نمی شود پس بهتر است به جای اینکه به مجاورت و داشتن مرز مشترک توجه شود، فاصله بین مشاهدات نیز مورد توجه قرار گیرد. در پژوهش انجام‌شده ۸ نوع ماتریس ساخته شد و درنهایت مجاورت که به روش استاندارسازی حداقل حداکثر ساخته‌شده بود، به‌عنوان بهترین ماتریس‌ها شناسایی شد.

۴-۴- آزمون های تشخیصی

۴-۴-۲- آزمون مانایی داده‌ها

پیش از برآورد مدل، لازم است مانایی متغیرها مورد آزمون قرار گیرد. چنانچه متغیرها مانا باشند تخمین‌های حاصل مشکل رگرسیون ساختگی را نخواهند داشت، اما چنانچه مانا نباشند می‌بایست رابطه هم انباشتگی بین متغیرها وابسته و متغیرهای مستقل موردبررسی قرار گیرد. حال برای استفاده از آزمون مانایی مناسب می‌بایست استقلال مقطعی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد تا بر مبنای اینکه داده‌ها وابستگی مقطعی دارند یا خیر آزمون مناسب انتخاب شود. در این پژوهش به دلیل اینکه تعداد مقطع‌ها بیشتر از تعداد سال‌های مورد بررسی است، از آزمون وابستگی مقطعی پسران[19] (۲۰۰۴) استفاده شده‌است. فرضیه صفر این آزمون استقلال مقطعی متغیرها است. نتایج آزمون وابستگی مقطعی متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش در **جدول ۳** ارائه شده است.

[19] *pesaran*

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون وابستگی مقطعی
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 3. The results of cross-sectional dependence test
Source: Research findings

متغیر	آماره t	Prob
تمرکززدایی درآمدی	۴۴٫۲۸	۰٫۰۰۰
تمرکززدایی مخارجی	۳٫۳۶۳	۰٫۰۰۱
نسبت شهرنشینی	۴۴٫۴۰۱	۰٫۰۰۰
درامد سرانه	۶۶٫۱۱۹	۰٫۰۰۰
شاخص رفاه سن	۶۵٫۹۵۸	۰٫۰۰۰
شاخص فلاکت	۴۳٫۱۵۷	۰٫۰۰۰
نرخ باسوادی	۶۳٫۱۶۳	۰٫۰۰۰

نتایج حاصل از آزمون وابستگی مقاطع نشان می‌دهد که تمامی متغیرها دارای وابستگی مقطعی می‌باشند. بنابراین برای بررسی مانایی متغیرهای مورد استفاده نمی‌توان به آزمون‌هایی مثل لوین، لین و چو[۲۰] (۲۰۰۲)، برایتونگ [۲۱](۲۰۰۰)، پسران و شین[۲۲] (IPS) (۲۰۰۳)، ADF-Fisher و PP-Fisher که وابستگی مقطعی متغیرها را مورد بررسی قرار نمی‌دهند استفاده کرد؛ زیرا با وجود مساله وابستگی مقطعی متغیرها، احتمال تایید فرضیه ریشه واحد افزایش خواهد یافت. در این شرایط می‌بایست از آزمون‌هایی مثل آزمون ایم، پسران و شین با لحاظ وابستگی مقطعی و هادری و رائو[۲۳] (۲۰۰۸) استفاده کرد که وابستگی مقطعی را در نظر می‌گیرند. به همین منظور، نتایج آزمون‌های مذکور در **جدول ٤** ارائه شده است.

[20] *Levin_lin_chu*
[21] *breitung*
[22] *Im_pesaran_shin*
[23] *Hadri_rauo*

جدول ٤. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد بر روی لگاریتم متغیرها
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 4. The results of the unit root test on the logarithm of the variables
Source: Research findings

متغیر	CIPS				H-R	
	آماره CIPS	مقادیر بحرانی			آماره HR	Prob
		۱٪	۵٪	۱۰٪		
تمرکززدایی درآمدی	-۳٫۵۳۸	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۱۱٫۱۹۵	۱٫۰۰۰
تمرکززدایی مخارجی	-۲٫۴۴۸	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۱٫۸۴۸	۱٫۰۰۰
نسبت شهرنشینی	-۲٫۵۳۵	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۶٫۰۴۱	۱٫۰۰۰
درامد سرانه	-۲٫۱۶۱	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۲٫۹۲۵	۱٫۰۰۰
شاخص رفاه سن	-۲٫۱۵۹	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۳٫۵۳۷	۱٫۰۰۰
شاخص فلاکت	-۲٫۴۳۵	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۱٫۹۵۷	۱٫۰۰۰
نرخ باسوادی	-۰٫۸۲۸	-۲٫۴۵	-۲٫۲۵	-۲٫۱۴	۳٫۶۸۵	۱٫۰۰۰

نتایج حاصل از مانایی داده‌ها نشان می‌دهد که همه متغیرها در سطح مانا می‌باشند. درواقع بر اساس آزمون ایم، پسران و شین با لحاظ وابستگی مقطعی، متغیرهای تمرکززدایی درآمدی و نسبت شهرنشینی در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد و تمرکززدایی مخارجی و شاخص فلاکت در سطح ۵ و ۱۰ درصد و درامد سرانه و شاخص رفاه سن در سطح ۱۰ درصد مانا هستند اما نرخ باسوادی مانا نمی‌باشد. همچنین نتایج آزمون هادری و رائو در **جدول ٤** ارائه شده است. مزیت این آزمون در این است که علاوه بر در نظر گرفتن وابستگی مقطعی، شکست ساختاری را هم در نظر می‌گیرد. فرضیه صفر در این آزمون ایستایی متغیرهای مورد آزمون است. طبق نتایج این جدول، تمامی متغیرهای مورد بررسی در سطح مانا می‌باشند.

۳-۴-۴- آزمون اف لیمر

بر اساس ادبیات اقتصاد سنجی داده های پنلی، قبل از تخمین مدل لازم است با استفاده از آماره آزمون F لیمر همگنی داده ها و د رنتیجه استفاده از داده‌های پنلی مورد استفاده قرار گیرد **(**Abounoori & Kashefi, 2018**)**. نتایج آزمون دلالت بر معنی دار بودن استفاده از روش داده‌های پنلی دارد.

جدول ۵. آزمون F لیمر
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 5. Limer's F test
Source: Research findings

	آماره F	آماره احتمال
مدل ۱(تمرکززدایی درامدی)	۱۰/۶۷	۰/۰۰
مدل ۲(تمرکززدایی مخارجی)	۸/۷۶	۰/۰۰

۴-۴-۴- آزمون وجود اثرات فضایی

قبل از برآورد مدل‌ها لازم است از آزمون موران و والد برای تشخیص وجود اثرات فضایی استفاده شود. آماره آزمون موران توان بالایی در تشخیص وجود اثرات فضایی و درنتیجه خطای تصریح مدل دارد. مطابق نتایج **جدول ۵** فرضیه صفر آزمون موران و والد مبنی بر عدم وجود اثرات فضایی به ترتیب در مدل ۱ و ۲ رد می‌شود. لذا وجود اثرات فضایی در مدل‌های ۱ و ۲ تأیید می‌شود.

جدول ٦. نتایج آزمون‌های موران و والد
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 6. Moran and Wald test results
Source: Research findings

مدل	مقدار آماره آزمون موران (-valuep)	مقدارآماره آزمون والد (p-value)
۱	٤٫٥٦٦ (۰٫۰۰۲)	٥١٫٧٦ (۰٫۰۰۱)

۴-۴-۵- آزمون تشخیص مدل

برای تشخیص نوع اثرات فضایی و این‌که چه تصریح مدلی باید مورداستفاده قرار گیرد از آزمون ضریب لاگرانژ استفاده‌شده است. آزمون Lm error عدم همبستگی فضایی در اجزای اخلال و فرضیه صفر آزمون Lm lag نشان‌دهنده عدم همبستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته می‌باشد. علاوه بر انجام این دو آزمون، نیاز به اجرای آزمون‌های Lm error- robust و Lm lag Robust می‌باشد. تا نتایج با کارایی بالاتری موردبررسی قرار گیرند. در صورت رد فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی فضایی در اجزای اخلال از مدل خطای فضایی و رد فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی فضایی در متغیرهای وابسته

از مدل رگرسیون فضایی استفاده می‌شود؛ اما درصورتی‌که هر دو فرضیه رد شوند از خودرگرسیون فضایی[۲۴] (SAC) استفاده می‌شود (Abounoori & Kashefi, 2018). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در
جدول ۷ و رد هر دو فرضیه صفر، از مدل خودرگرسیون فضایی در این مطالعه استفاده‌شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون LM
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 7. LM test results
Source: Research findings

مدل	Lmerror(p-value)	Lmlag(p-value)	Lm error- robust	Lm lag Robust
۱	(۰٫۰۰۱) ۱۲٫۸۶	(۰٫۰۰۲) ۱۴٫۴۵	(۰/۰۰)۱۶۳/۸	(۰/۰۰)۹۸/۵۴
۲	(۰٫۰۰۲) ۷٫۸۷	(۰٫۰۰۱) ۱۷٫۴۵	(۰/۰۰)۲۶۳/۵۶	(۰/۰۰)۷۶/۵۴

۶-۴-۴- آزمون اثرات تصادفی و ثابت بودن

همچنین نتایج آزمون هاسمن فضایی نشان داد که برای برآورد مدل‌ها باید از روش اثرات تصادفی استفاده شود.

جدول ۸. نتایج آزمون هاسمن
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 8. Hausman test results
Source: Research findings

مدل	(P-value)۱LR	(p-value)۲LR	Hausman(p-value)
۶	(۰٫۰۰۲) ۲۵۵٫۱۱۷	(۰٫۰۰۱) ۱۵۶٫۱۱۲	(۰٫۱۸۳۳) ۱۰٫۹۳
۷	(۰٫۰۰۱) ۲۶۵٫۶۵	(۰٫۰۰۱) ۱۳۲٫۷۵۴	(۰٫۱۴۶۰) ۱۱٫۳۲

[24] Spatial Auto-Correlation Model(SAC)

۷-۴-۴- برآورد مدل نهایی

جدول ۹. برآورد مدل (sac)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 9. Model estimation (sac)

Source: Research findings

	مدل1 (تمرکززدایی درآمدی)			مدل2 (تمرکززدایی مخارجی)		
Variable	اثر کل	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم
	0/039	0/037	0/0134	-	-	-
Lfder تمرکززدایی درامدی	(۰/۰۳۳)	(۰/۰۳۷)	(۰/۰۰)	-	-	-
	[3/03]	[۲/۶۷]	[2/18]	-	-	-
	-	-	-	۴۹/۵۳	۴۸/۱۵۶	۱/۳۷۹
Lfdex تمرکززدایی مخارجی	-	-	-	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۵۳)	(۰/۰۰)
	-	-	-	[۴/۲۱]	[۲/۲۱]	[۲/۱۶]
	-	-	-	-۲۴/۷۶	-۰/۶۸	-۲۴/۰۷۶
$Lfdex^2$	-	-	-	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)
توان دوم تمرکززدایی مخارجی	-	-	-	[۲/۶۹]	[۴/۷]	[۲/۲]
	-۰/۰۳۱	-۰/۰۳۰	-۰/۰۰۱۱	-۰/۰۳۵	-۰/۰۳۴	-۰/۰۰۰۹
Lmis	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)
شاخص فلاکت	[-۳/۳۸]	[-۲/۳۸]	[-۳/۱۵]	[-۲/۲۴]	[-۳/۲]	[-۳/۱۵]
	۰/۴۵	۰/۰۱۵۹	۰/۴۳۴۵	۰/۵۵	۰/۱۵۳۰	۰/۵۳۴
Lurbn	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰۴)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)
نسبت شهرنشینی	[۳/۲۴]	[۳/۲۴]	[۳/۳]	[۲/۲]	[۲/۱]	[۴/۱۶]
Linc	۱/۰۴۸	۱/۰۱۱	۰/۰۳۷	۱/۰۳۴	۱/۰۰۵۵	۰/۰۲۸
	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)
درامد سرانه	[-۲/۸۸]	[-۲/۸]	[-۳/۱۷]	[-۲/۹]	[-۲/۹]	[-۲/۲]
	۰/۳۳۳	۰/۳۲۱۳	۰/۰۱۱۷۹	۰/۴۸	۰/۴۷۱	۰/۱۳۵
Ledj	(۰/۰۰)	(۰/۸۷۶)	(۰/۰۱)	(۰/۴۱)	(۰/۴۵)	(۰/۸۴)
نرخ با سوادی	[۰/۳۲]	[۰/۲۲]	[۰/۱۲]	[۰/۵۲]	[۰/۵۲]	[۰/۲۰]

Conts	-۰/۲۶ (۰/۰۰)	-۰/۳۵ (۰/۰۰)
ρ	۰/۰۵۲ (۰/۰۰۳)	۰/۰۴۳ (۰/۰۰۱)
γ	۰/۲۰۳ (۰/۰۰)	۰/۲۱۵ (۰/۰۰)

با توجه به **جدول ۹**، نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که رابطه غیرخطی بین تمرکززدایی و رفاه وجود دارد و بنابراین مقدار بهینه‌ای برای تمرکززدایی می‌توان به دست آورد که استانی‌هایی که زیر مقدار بهینه هستند با افزایش تمرکززدایی می‌توانند رفاه اجتماعی خود را بهبود دهند؛ به‌بیان دیگر تمرکززدایی مالی بیش‌ازحد بهینه تأثیری معکوس بر رفاه اجتماعی خواهد داشت. درواقع سطوح اولیه تمرکززدایی مالی تأثیر مثبت بر کارایی دارد اما پس از عبور از نقطه ماکزیمم، افرایش تمرکززدایی مالی به منجر کاهش رفاه اجتماعی می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده همسو بامطالعه آقاجانزاده (۱۴۰۰)، رزامافیا و پابلو سوردا ۲۰۱۰ و ادام ۲۰۱۲ است. در بین مطالعات داخلی نتایج مشابه مطالعه صادقی شاهدانی و آقاجانی معمار (۱۳۹۴) است که تأثیر تمرکززدایی را بر رشد اقتصادی بررسی کرده‌اند و همچنین همسو بامطالعه محمدی و فطرس (۱۳۹۹) است که آن‌ها نیز به تأثیر تمرکززدایی بر رشد اقتصادی استان‌های ایران پرداخته‌اند.

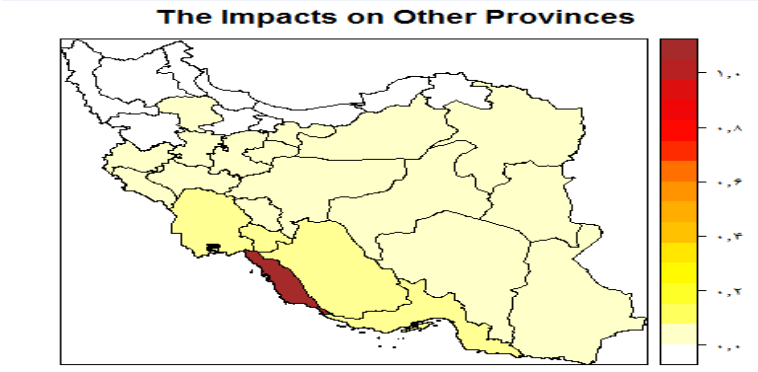
متغیر فلاکت تأثیر منفی و معنی‌دار بر رفاه اجتماعی در استان‌های ایران در هر دو مدل را دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان شاخص فلاکت و رفاه اجتماعی در ایران را نمی‌توان رد کرد. به‌عبارت‌دیگر با افزایش یک‌درصدی شاخص فلاکت به‌طور متوسط با فرض ثابت بودن سایر شرایط، در مدل تمرکززدایی درآمدی، رفاه اجتماعی معادل ۰٫۰۳٤ درصد و در مدل تمرکززدایی مخارجی معادل ۰٫۰۳۰ درصد کاهش می‌یابد که به معنای بدتر شدن رفاه اجتماعی با افزایش شاخص فلاکت است. اثر غیرمستقیم و اثر کل شاخص فلاکت منفی است به این معنا که افزایش شاخص فلاکت در استان I نه‌تنها رفاه اجتماعی همان استان را بدتر می‌کند بلکه اثرات سرریز آن به‌طور متوسط باعث بدتر شدن رفاه اجتماعی در استان‌های مجاور نیز می‌شود. بنابراین تورم و بیکاری یعنی افزایش شاخص فلاکت، باعث کاهش رفاه و رضایت از زندگی شده است و کاهش رفاه منجر به ناتوانی خانوارها در تأمین مخارج مصرفی ازجمله مخارج بهداشت و سلامت خواهد شد. این نتیجه

با نتایج مطالعه دی تلا و همکاران هم‌راستا است (Di Tella, MacCulloch, & Oswald, 2001). نتایج همسو بامطالعه کفایی و مهدی زاده (۱۳۹۲) و جعفری صمیمی و تقی نژاد عمران (۱۳۸۴) می‌باشد.

متغیر نسبت شهرنشینی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رفاه اجتماعی در استان‌های ایران در هر دو مدل را دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان شاخص شهرنشینی و رفاه اجتماعی در ایران را نمی‌توان رد کرد. به‌عبارت‌دیگر با افزایش یک‌درصدی شاخص شهرنشینی به‌طور متوسط با فرض ثابت بودن سایر شرایط، در مدل تمرکززدایی درآمدی، رفاه اجتماعی معادل ۰٫۰۱۵۹ درصد و در مدل تمرکززدایی مخارجی معادل ۰٫۰۱۵۳ درصد افزایش می‌یابد که به معنای بهتر شدن رفاه اجتماعی با افزایش شاخص شهرنشینی است. اثر غیرمستقیم و اثر کل شاخص شهرنشینی مثبت است به این معنا که افزایش شهرنشینی در استان I نه‌تنها رفاه اجتماعی همان استان را بهتر می‌کند بلکه اثرات سرریز آن به‌طور متوسط باعث بهترشان رفاه اجتماعی در استان‌های مجاور نیز می‌شود. از عواملی که باعث تغییر رفتارهای اجتماعی افراد و تجددگرایی آن‌ها در زمینه‌های مختلف اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و... می‌شود گسترش نرخ شهرنشینی است. یکی از علائم بهبود رفتارهای اجتماعی افراد توجه بیش‌تر به حوزه بهداشت و سلامت آموزش در قالب شهرنشینی است که دسترسی بیش‌تر و بهتر به امکانات، تجهیزات و مراقبت‌های بهداشتی در شهرها این مسیر را برای افراد هموار می‌سازد و منجر به بالا رفتن رفاه اجتماعی می‌شود.

متغیر درامد سرانه تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رفاه اجتماعی در استان‌های ایران در هر دو مدل را دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان شاخص درامد سرانه و رفاه اجتماعی در ایران را نمی‌توان رد کرد. به‌عبارت‌دیگر با افزایش یک‌درصدی شاخص درامد سرانه به‌طور متوسط با فرض ثابت بودن سایر شرایط، در مدل تمرکززدایی درآمدی، رفاه اجتماعی معادل ۰٫۰۱۵۹ درصد و در مدل تمرکززدایی مخارجی معادل ۰٫۰۱۵۳ درصد افزایش می‌یابد که به معنای بهتر شدن رفاه اجتماعی با افزایش شاخص درامد سرانه است. اثر غیرمستقیم و اثر کل شاخص درامد سرانه مثبت است به این معنا که افزایش درآمد سرانه در استان I نه‌تنها رفاه اجتماعی همان استان بهتر می‌شود بلکه اثرات سرریز آن به‌طور متوسط باعث بهتر شدن رفاه اجتماعی در استان‌های مجاور نیز می‌شود.

متغیر نرخ باسوادی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رفاه اجتماعی در استان‌های ایران در هر دو مدل را دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان نرخ باسوادی و رفاه اجتماعی در ایران را نمی‌توان رد کرد. به‌عبارت‌دیگر با افزایش یک‌درصدی نرخ باسوادی به‌طور متوسط با فرض ثابت بودن سایر شرایط، در مدل تمرکززدایی درآمدی، رفاه اجتماعی معادل ۰٫۰۱۵۹ درصد و در مدل تمرکززدایی مخارجی معادل ۰٫۰۱۵۳ درصد افزایش می‌یابد که به معنای بهتر شدن رفاه اجتماعی با افزایش نرخ باسوادی است. اثر غیرمستقیم و اثر کل شاخص درامد سرانه مثبت است به این معنا که افزایش نرخ باسوادی در استان I نه‌تنها رفاه اجتماعی همان استان بهتر می‌شود بلکه اثرات سرریز آن به‌طور متوسط باعث بهتر شدن رفاه اجتماعی در استان‌های مجاور نیز می‌شود. تحصیل در درجه اول راهی برای تربیت کودکان در مهارت‌هایی است که برای یافتن شغل خوب و خوب زندگی کردن نیاز دارند. تحصیل همچنین مزایای اجتماعی و اقتصادی گسترده‌تری برای افراد، خانواده‌ها و جامعه دارد. بهبود گسترده شرایط اجتماعی و اقتصادی نتیجه مستقیم یک جمعیت تحصیل‌کرده است که بهتر می‌توانند از اطلاعات برای تصمیم‌گیری مناسب استفاده کنند و درمجموع برای کار بهتر آموزش می‌بینند.

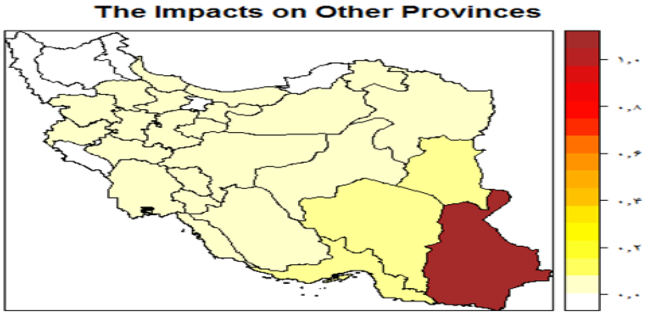


نقشه ۱. اثرات سرریز تمرکززدایی درآمدی استان بوشهر بر رفاه اجتماعی سایر استان‌ها (۱۳۹۷)

Map 1. The spillover effects of Bushehr province's income decentralization on the social welfare of other provinces (2018)

نقشه ۱ نشان‌دهنده اثرات سرریزهای تمرکززدایی مالی درآمدی استان بوشهر بر رفاه اجتماعی سایر استان‌ها است. با توجه به اینکه استان بوشهر دارای بالاترین رفاه اجتماعی و

بعد از استان تهران دارای بیشترین شاخص تمرکززدایی درآمدی در بین سایر استان‌ها است از نقشه استان بوشهر برای نشان دادن اثرات سرریز تمرکززدایی مالی درآمدی بر سایر استان‌ها استفاده‌شده است. نتایج مشاهده‌شده در نقشه‌ها به‌دست‌آمده نشان می‌دهد، استان‌های مجاور استان بوشهر مانند خوزستان، هرمزگان و کهگیلویه و بویر احمد نیز دارای رفاه بالاتری نسبت به سایر استان‌ها هستند؛ بنابراین رفاه اجتماعی در بین استان‌های هم‌مرز که فاصله کمتری از هم دارند بالاتر است که نشان می‌دهد اثرات سرریز استان‌ها بر یکدیگر مثبت هست. می‌توان نتیجه گرفت که تمرکززدایی درآمدی در استان بوشهر نه‌تنها رفاه در استان را افزایش داده است بلکه منجر به افزایش رفاه استان‌های مجاور نیز شده است، درواقع اثرات سرریز این سیاست بر رفاه اجتماعی سایر استان‌های مجاور مثبت است.



نقشه ۲. اثرات سرریز تمرکززدایی درآمدی استان سیستان و بلوچستان بر رفاه اجتماعی سایر استان‌ها (۱۳۹۷)

Map 2. The spillover effects of income decentralization of Sistan and Baluchistan province on the social welfare of other provinces (2017)

نقشه ۲ نشان‌دهنده اثرات سرریز تمرکززدایی درآمدی استان سیستان و بلوچستان بر سایر استان‌هاست و به‌عنوان استانی که کمترین رفاه اجتماعی را دارد آورده شده است. این استان درجه تمرکززدایی کمتری نسبت به سایر استان‌ها دارد. استان‌های مجاور یعنی کرمان و خراسان جنوبی نیز ازنظر رفاه اجتماعی در رده‌های پایین نسبت به سایر استان‌ها قرار دارند و رفاه اجتماعی نامطلوبی دارند. می‌توان نتیجه گرفت تمرکززدایی مالی در استان سیستان و بلوچستان نه‌تنها رفاه در این استان را کاهش داده است بلکه منجر به کاهش رفاه در استان‌های مجاور نیز شده است؛ بنابراین اثرات سرریز منفی بر استان‌های هم‌مرز خود داشته است. مقایسه اثرات سرریز تمرکززدایی مالی نشان می‌دهد که فاصله جغرافیایی

استان‌ها با یکدیگر عامل مهمی در برخورداری از اثرات سرریز بین استانی هست. همان‌طور که از نقشه‌ها و جداول مشخص است، می‌توان دریافت که اثرات سرریز بر استان‌های مجاور، بیشتر از استان‌هایی است که در فاصله دورتری قرار دارند.

۵- نتیجه گیری

تمرکززدایی مالی بر واگذاری مناسب مالیات‌ها و هزینه‌ها به سطوح مختلف دولت تأکید دارد تا تولید کالا و خدمات عمومی بهتر شود. دولت‌های محلی به دلیل اطلاعات کامل‌تری که نسبت به دولت مرکزی دارند خدمات عمومی متناسب با ترجیحات شهروندان ایجاد می‌کنند. از طرفی دیگر به دلیل نزدیکی مسئولین با شهروندان نظارت و پاسخگویی شدیدتر می‌شود و بنابراین منجر به افزایش کارایی می‌شود؛ اما اجرای سیاست تمرکززدایی در کشورهای درحال‌توسعه با محدودیت‌هایی همراه است. اجرای سیاست تمرکززدایی در صورتی می‌تواند پیامدهای مثبت داشته باشد که زیرساخت‌های مناسب و ظرفیت کافی در سطح محلی وجود داشته باشد. نبود مهارت‌های مدیریتی رهبران و مدیران، نحوه اجرا و ناکافی بودن مهارت‌های فنی در سطح محلی برای انجام وظایف محول شده، ازجمله عواملی است که مانع اجرای درست سیاست تمرکززدایی می‌شود. بر اینا‌حمدوند اساس پژوهش حاضر با استفاده از داده‌های ۳۰ استان کشور طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۵ با استفاده از مدل سنجی فضایی به بررسی تأثیر تمرکززدایی بر رفاه اجتماعی در ایران پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد تأثیر تمرکززدایی مالی درآمدی و مخارجی بر رفاه اجتماعی غیرخطی است. سطح شاخص تمرکززدایی مالی با رفاه اجتماعی دارای ضریب مثبت و با مجذور شاخص تمرکززدایی دارای ضریب منفی است. بدین معنا که افزایش سطح تمرکززدایی در استان‌ها همواره منجر به افزایش رفاه اجتماعی نمی‌شود بلکه برای هر استان دارای حد بهینه است و پس از رسیدن به نقطه ماکزیمم، افزایش تمرکززدایی باعث می‌شود رفاه اجتماعی کاهش یابد. درواقع از بین رفتن صرفه‌های ناشی از مقیاس و بیشتر شدن هزینه‌ها از منافع، ضعف نیروی انسانی، پایین بودن سطح فنّاوری استان‌ها نسبت به دستگاه‌های ملی، نبود سیستم نظارت قوی که منجر به ایجاد فساد می‌شود، ازجمله عواملی هستند که مانع از تأثیرگذاری مثبت تمرکززدایی بر رفاه اجتماعی می‌شود. مثبت شدن ضریب فضایی نشان می‌دهد که افزایش یا کاهش رفاه اجتماعی در یک استان بر استان‌های مجاور تأثیر می‌گذارد؛ نتایج دیگر این پژوهش نشان می‌دهد که علاوه بر تمرکززدایی، نسبت شهرنشینی

و نرخ باسوادی و درامد سرانه نیز بر سطح رفاه اجتماعی تأثیرگذار است و شاخص فلاکت تاثیر منفی بر رفاه اجتماعی دارد و برای سیاست‌گذاری‌ها باید به این موارد نیز توجه کرد.

پیشنهادها:

۱. نظر به اینکه اثرات تمرکززدایی بر رفاه اجتماعی استان‌ها غیرخطی است لذا پیشنهاد می‌شود سطح بهینه تمرکززدایی برای هر استان محاسبه و تا این سطح بهینه به سمت توزیع اختیارات مالی حرکت کرد.
۲. پیشنهاد می‌شود در اجرای سیاست تمرکززدایی مالی به اثرات سرریز این سیاست بر رفاه اجتماعی استان‌های هم‌جوار توجه شود.
۳. در استان‌های برخوردار از مزیت باسوادی و توسعه‌یافتگی اجرای سیاست تمرکززدایی اثربخش‌تر هست و سطح رفاه اجتماعی را بیشتر بهبود می‌بخشد. همچنین با توجه به این‌که نرخ باسوادی تأثیر مثبت و معنی دار بر رفاه اجتماعی دارد، اهمیت توجه به کیفیت آموزش و ظرفیت به‌کارگیری سرمایه انسانی در تولید و رشد ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا باید سرمایه‌گذاری در آموزش به‌ویژه آموزش‌های کاربردی نیروی انسانی، تناسب آموزش با نیاز بخش‌های مختلف اقتصادی موردتوجه قرار گیرد.
۴. در استان‌های برخوردار از نظام مالیاتی توسعه‌یافته و منضبط و درآمدهای مالیاتی بالاتر از میانگین کشوری اجرای سیاست تمرکززدایی مالی بر رفاه اجتماعی اثربخش‌تر است.
۵. با توجه به اینکه شاخص فلاکت که مجموع خطی تورم و بیکاری است و بر رفاه اجتماعی تاثیر منفی دارد لذا مهار تورم به وسیله کنترل و مدیریت نقدینگی، انظباط مالی دولت، افزایش تولید، بهبود فضای کسب و کار و کاهش نرخ بیکاری، ایجاد اشتغال از طریق تشویق سرمایه¬گذاران در ایجاد کارگاه¬هاي توليدي جديد و کارآفرینی و غیره توصیه می گردد.

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Abounoori, E., & Kashefi, A. (2018). Economic growth of Iranian provinces. *Macroeconomics Research Letter*, *13*(25), 154–180. https://doi.org/10.22080/iejm.2018.2038 (in Persian)

Adam, A., Mantos, D., Delis, P., & Kamas, K. (2012). Fiscal decentralization and public sector efficiency: Evidence from OECD countries. *Economics of Governance*, *23*(2), 32–121.

Agan, Y., Sevinc, E., & Orhan, M. (2016). Impact of main macroeconomic indicators on happiness. *European Journal of Economic and Political Studies*, *2*(2), 13–21.

Ahlburg, D. A., Kelley, A. C., & Mason, K. O. (1996). *The impact of population growth on well-being in developing countries*. Springer Science & Business Media.

Ahmad, I. (2016). Assessing the effects of fiscal decentralization on the education sector: A cross-country analysis. *The Lahore Journal of Economics*, *21*(2), 53–82.

Ahmadi, M., & Alikhan Gorgani, R. (2021). The vertical balance, financial decentralization, and regional development in Iran's provinces. *The Economic Research*, *21*(1), 147–182. Retrieved from http://ecor.modares.ac.ir/article-18-43352-en.html (in Persian)

Ahmadvand, N. , Alizadeh, M. , fotros, M. H. and Delfan, M. (2025). The Role of Business Cycles in the Impact of Government Social and Cultural Expenditures on Social Welfare (NARDL Approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *21*(4), 122-162. doi: 10.22055/jqe.2022.38986.2429 (in Persian).

Alizade, S., Alizadeh, M., Shaghaghi Shahri, V., & Delfan, M. (2020). Spatial analysis of the effect of financial decentralization on poverty: Study of the country's provinces. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, *7*(3), 185–214. https://doi.org/10.22034/ecoj.2020.12232 (in Persian)

Arends, H. (2020). The dangers of fiscal decentralization and public service delivery: A review of arguments. *Politische Vierteljahresschrift*, *61*(3), 599–622.

Arrow, K. J. (1969). The organization of economic activity: Issues. In *The analysis and evaluation of public expenditures: The PPB system* (Pt. 1).

Asgari, A., & Akbari, N. (2001). Spatial econometrics methodology: Theory and application. *Isfahan University Journal*, *12*, 93–122. (in Persian)

Bahl, R., & Bird, R. M. (2018). *Fiscal decentralization and local finance in developing countries*. Edward Elgar Publishing.

Bajelan, A. A., Karimi Potanlar, S., & Jafari Samimi, A. (2017). The effect of fiscal decentralization on inflation in Iran: An application of panel smooth transition regression model. *Journal of Econometric Modelling*, *2*(1), 9–32. https://doi.org/10.22075/jem.2017.2652 (in Persian)

Bardhan, P., & Mookherjee, D. (2006). Decentralisation and accountability in infrastructure delivery in developing countries. *The Economic Journal*, *116*(508), 101–127.

Bayoh, I., Irwin, E. G., & Haab, T. (2006). Determinants of residential location choice: How important are local public goods in attracting homeowners to central city locations? *Journal of Regional Science*, *46*(1), 97–120.

Bird, R. M., & Vaillancourt, F. (2006). Introduction and summary. In R. M. Bird & F. Vaillancourt (Eds.), *Perspectives on fiscal federalism*. Washington, DC: World Bank.

Brennan, G., & Buchanan, J. M. (1980). *The power to tax: Analytic foundations of a fiscal constitution*. Cambridge University Press.

Canare, T. (2021). Decentralization and welfare: Theory and an empirical analysis using Philippine data. *Public Sector Economics*, *45*(1), 93–123.

Cafaie, M., & Mehdizadeh Dehkordi, A. (2013). The impact of price changes on household welfare. *Journal of Economics and Modeling*, *4*(14–15), 75–96. (in Persian)

Casey, T., & Castello, D. (2015). Local government and public service performance: Evidence from European regions. *Regional Studies, 49*(8), 1272–1285.

Central Bank of Iran. (2019). *Annual macroeconomic statistics of Iran 1385–1397*. Retrieved from https://www.cbi.ir (in Persian)

Chete, L. N. (2002). Fiscal decentralization and macroeconomic management in Nigeria. *African Development Review, 14*(2), 216–234.

Dadgar, Y., & Nazari, M. (2011). The effect of financial decentralization on economic growth in Iran. *Journal of Economic Research*, *46*(1), 1–24. (in Persian)

Davoodyan, M., & Amini, A. (2018). The impact of fiscal decentralization on income distribution: Evidence from Iran's provinces. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, *5*(4), 1–26. (in Persian)

De Mello, L. R. (2000). Fiscal decentralization and intergovernmental fiscal relations: A cross-country analysis. *World Development, 28*(2), 365–380.

Dollar, D., & Kraay, A. (2002). Growth is good for the poor. *Journal of Economic Growth, 7*(3), 195–225.

Ebel, R. D., & Yilmaz, S. (2002). On the measurement and impact of fiscal decentralization. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 2809.

Ezati Shourgholi, J., & Khodavaisi, A. (2019). The effect of exchange rate pass-through on inflation in Iran: NARDL approach. *Journal of Monetary and Banking Research, 12*(35), 27–58. (in Persian)

Farhadi, M., & Azizkhani, M. (2015). The effects of fiscal decentralization and corruption on economic growth: Evidence from OECD countries. *Public Choice, 162*(3), 517–542.

Farzanegan, M. R., & Lessmann, C. (2013). Fiscal decentralization and provincial disparities: Evidence from Iran. *Journal of Development Studies, 49*(4), 546–563.

Fotros, M. H., & Zanganeh, H. (2006). Fiscal federalism and decentralization: An economic analysis. *Journal of Economic Essays, 3*(5), 1–34. (in Persian)

Friedman, M. (1991). Market mechanisms and central economic planning. *Cato Journal, 11*(2), 37–50.

Gemmell, N., Kneller, R., & Sanz, I. (2013). Fiscal decentralization and economic growth: Spending versus revenue decentralization. *Economic Inquiry, 51*(4), 1915–1931.

Geys, B., & Moesen, W. (2009). The determinants of local public expenditures: A meta-analysis. *Public Choice, 138*(3), 329–355.

Hadizadeh Moghadam, A., & Shaghaghi Shahri, V. (2018). The effect of fiscal decentralization on economic growth of Iran's provinces. *Journal of Economic Growth and Development Research, 8*(32), 127–146. (in Persian)

Haidar, J. I. (2012). Fiscal policy and economic growth: Empirical evidence from OECD countries. *Economics Letters, 117*(1), 15–18.

Hosseini, M., & Pazhouyan, J. (2017). The effect of fiscal decentralization on unemployment rate in Iran's provinces: A panel data approach. *Journal of Macroeconomics Research Letter, 12*(24), 221–242. (in Persian)

Hulme, D., & Shepherd, A. (2003). Conceptualizing chronic poverty. *World Development, 31*(3), 403–423.

Jalil, A., & Feridun, M. (2011). Government size and economic growth in China: An empirical investigation. *Applied Economics, 43*(2), 234–243.

Izadi, M. , Shakeri Hosein Abad, A. , A. Milani, M. & Mohammadi,, T. (2023). The Formation of Bubble Price in the Stock Market and Its effect on the Iran Business Cycles. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 20*(2), 72-99. doi: 10.22055/jqe.2021.37190.2371 (in Persian).

Kargar, B., & Asadian, M. (2019). The spatial effects of infrastructure development on regional inequality in Iran. *Journal of Spatial Economic Research, 6*(1), 155–178. (in Persian)

Khodaparast Shirazi, J., & Esmaili, M. (2020). The spatial spillover effects of economic growth in Iran's provinces. *Journal of Economic Spatial Analysis, 8*(2), 1–26. (in Persian)

Kis-Katos, K., & Sjahrir, B. S. (2017). The impact of fiscal and political decentralization on local public investment in Indonesia. *Journal of Comparative Economics, 45*(2), 344–365.

Lessmann, C. (2012). Regional inequality and decentralization—An empirical analysis. *Environment and Planning A, 44*(6), 1363–1388.

Lotfi, S., & Bayati Khatibi, M. (2016). Measurement and analysis of social welfare inequality in Iran's provinces. *Journal of Social Welfare Quarterly, 16*(61), 27–54. (in Persian)

Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1989). *Public finance in theory and practice*. McGraw-Hill.

Oates, W. E. (1999). An essay on fiscal federalism. *Journal of Economic Literature, 37*(3), 1120–1149.

Qorbaninejad, R., & Farahani, Y. (2017). The impact of fiscal decentralization on income inequality in Iran's provinces: Spatial econometrics approach. *Journal of Economic Research, 52*(4), 49–78. (in Persian)

Rodríguez-Pose, A., & Ezcurra, R. (2010). Does decentralization matter for regional disparities? A cross-country analysis. *Journal of Economic Geography, 10*(5), 619–644.

Shah, A. (2004). Fiscal decentralization in developing and transition economies: Progress, problems, and the promise. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 3282.

Shah, A. (2006). A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers. In R. M. Bird & F. Vaillancourt (Eds.), *Perspectives on fiscal federalism* (pp. 215–249). Washington, DC: World Bank. Shaghaghi Shahri, V., Delfan, M., & Alizadeh, M. (2021). The effect of fiscal decentralization on social welfare with the role of income inequality in Iran's provinces. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(3), 1–30. (in Persian)

Tiebout, C. M. (1956). A pure theory of local expenditures. *Journal of Political Economy, 64*(5), 416–424.

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۱۴۵-۱۲۵



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال و مقایسه آن با مالیات سوخت در بخش صنعت

محبوبه شیخ پور *، حمیدرضا میرزایی خلیل آبادی **، صدیقه نبی‌ئیان ***، محمدرضا زارع مهرجردی***

* دانشجوی دکتری اقتصاد تولید و مدیریت واحدهای کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده‌ی مسئول).
** دانشیار اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
*** استادیار اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
**** استاد اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۲۸ خرداد ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۲۶ آبان ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۸ اسفند ۱۴۰۱

طبقه‌بندی JEL: C67، Q51،Q4

واژگان کلیدی:
مالیات بر سوخت، افزایش قیمت، انتشار کربن، مصرف انرژی، مدل داده-ستانده

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل:
sheikhpour@agr.uk.ac.ir
0000-0003-3451-9022

آدرس پستی:
کرمان، بزرگراه امام خمینی، میدان پژوهش، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، کد پستی: ۷۶۱۶۹۱۳۴۳۹

اطلاعات تکمیلی:
این مقاله برگرفته از پایان نامه‌ی دکتری محبوبه شیخ پور در رشته اقتصاد کشاورزی به راهنمایی حمیدرضا میرزایی خلیل آبادی و مشاوره صدیقه نبی‌ئیان و محمدرضا زارع مهرجردی در دانشگاه شهید باهنر کرمان است.
قدردانی: تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.
تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.
منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

در دهه‌های اخیر انتشار بیشتر آلاینده‌های ناشی از مصرف انرژی، منجر به تخریب بیشتر محیط زیست شده است. اعمال مالیات بر کربن به عنوان سیاست کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن شناخته شده است. در این راستا، تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال بخش صنعت به کمک مدل داده ستانده بررسی شده است. با توجه به پذیرش معاهده پاریس در این مطالعه به بررسی تأثیر دو روش مالیات سوخت و مالیات کربن بر کاهش مصرف سوخت و انتشار کربن پرداخته شد. پایه آماری تحقیق شامل جدول داده ستانده به روز شده براساس آخرین اطلاعات سال ۱۳۹۷ و آمار و اطلاعات وزارت نیرو است. نتایج نشان داد که در صورت اعمال مالیات بر کربن، بیشترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) و کمترین میزان کاهش تولید و اشتغال را می‌توان در فعالیت‌های (چرم و کفش) و (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی) مشاهده کرد. همچنین با اعمال مالیات بر سوخت، بیشترین افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه و کمترین افزایش سطح قیمت در فعالیت تولید پوشاک وجود دارد. در نهایت، اجرای مالیات بر سوخت برای کاهش میزان مصرف سوخت و کاهش میزان انتشار کربن سوخت‌های بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره و گاز کارآمدتر از مالیات بر کربن است. مالیات کربن سبب کاهش مقدار مصرف انرژی در فعالیت‌ها می‌شود، که با ایجاد انگیزه برای نوآوری در تکنولوژی تولید باعث می‌شود سوخت‌هایی با آلایندگی کمتر استفاده شود. همچنین مالیات بر کربن، می‌تواند در صورت وجود تسهیلات دولتی، زمینه استفاده از انرژی‌های پاک را برای بخش صنعت فراهم کند.

ارجاع به مقاله:
شیخ پور، محبوبه.، میرزایی خلیل آبادی، حمیدرضا.، نبی‌ئیان، صدیقه و زارع مهرجردی، محمدرضا. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال و مقایسه آن با مالیات سوخت در بخش صنعت. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۱۴۵-۱۲۵

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، کنفرانس‌های متعددی در مورد موضوعات زیست‌محیطی اجرا شده است که نگرانی‌های سیاستمداران، اقتصاددانان و ... را در حوزه مسائل محیط زیست نشان می‌دهد (Azami & Mohammadi, 2022). امروزه آلودگی محیط زیستی به یکی از مشکلات اصلی مدیریتی کشورها تبدیل شده است؛ تجربه کشورهای توسعه‌یافته بیانگر این است که توسعه اقتصادی همراه با مصرف نادرست از منابع محیط زیست به‌صورتی است که استفاده بیش از حد منابع طبیعی باعث نابودی محیط زیست می‌شود (Teymouri, Bazzazan & Andayesh, 2018). نداشتن درک اهمیت و ارزش منابع خدادادی و عدم مالکیت خصوصی منابع، دلایل برداشت‌های خیلی زیاد از منابع موجود در طبیعت و تخلیه آلودگی‌ها است (Montazer-Hojat, Mansouri, Afghah & kiani dehKiani, 2021). مالیات سبز برای اولین‌بار توسط اقتصاددانی به نام آرتور پیگو[1] در اوایل دهه ۱۹۲۰ ارائه شده است که تأکید اصلی وی الزام آلوده‌کننده بر پرداخت هزینه‌های آلودگی در قالب همین مفهوم مالیات سبز بوده است. یکی از سیاست‌های حوزه مالیات سبز، مالیات کربن است. مالیات کربن[2] یک قیمت تحمیلی برای مصرف سوخت‌های با محتوای کربن (زغالسنگ، گازطبیعی و سایر فرآورده‌ها) است (Abbaszadeh Karamjavan & Abbaszadeh, 2020). مالیات کربن به مفهوم آن است که در اثر استفاده از سوخت‌های فسیلی، هزینه‌های خارجی انتشار آلاینده‌ها ایجاد می‌شود، که این هزینه‌ها در قیمت سوخت منظور شود (Pazhouyan & AminRashti, 2007). به طور کلی، انواع مالیات‌های زیست محیطی، مالیات مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. مالیات مستقیم (پیگویی) که نرخ مشخص دارد و نسبت به هر واحد انتشار آلودگی یا تخریب محیط زیست لحاظ می‌شود اما مالیات غیرمستقیم بر کالاهای مصرفی که کاربرد آن‌ها باعث خسارت به محیط زیست می‌شود، ایجاد می‌گردد. مالیات بر کربن، از نوع مالیات غیرمستقیم می‌باشد (Jahangard, Banoe, Barkhordari, Amadeh, & doudabi nezhad, 2019). مالیات کربن یکی از ابزارهای سیاست اقتصادی حفاظت از محیط زیست است که به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای کمک می‌کند. هیچ ابزار سیاستی منفرد قابل اجرای جهانی و مؤثر برای حفاظت

[1] Arthur Pigou

[2] Carbon Tax

از محیط زیست و توسعه پایدار وجود ندارد، که دولت‌ها از طیف وسیعی از آنها استفاده می‌کنند (Hájek & et.al., 2019). مالیات کربن و توسعه فن‌آوری‌های انرژی پاک در بسیاری از نقاط جهان به منظور محدود کردن و کنترل انتشار دی‌اکسید کربن وضع شده است (Wesseh & Lin, 2018). علاوه بر این، یکی از ابزارهای سیاستی است که به منظور کاهش میزان رشد گازهای گلخانه‌ای به دولت کمک می‌کند. هدف دولت برای اجرای سیاست مالیات کربن بر عرضه مواد غذایی تأثیر می‌گذارد، در نتیجه بیکاری و ناامنی غذایی در کشور را تشدید می‌کند و اجرای مالیات کربن منجر به از دست دادن رفاه می شود (Ntombela, Bohlmann, & Kalaba, 2019).

بنابراین سؤال اساسی که مقاله حاضر درصدد پاسخگویی به آن می‌باشد این است که مالیات کربن چه تأثیری بر تولید و اشتغال در بخش صنعت ایران دارد. مقاله حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است. بخش دوم به پیشینه موضوع خواهد پرداخت. در بخش سوم روش تحقیق ارائه شده و بخش چهارم به نتایج تجربی اختصاص یافته است. بخش پنجم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

۲- پیشینه پژوهش

در داخل و خارج از کشور در زمینه ارتباط بین مالیات بر کربن و تولید و اشتغال مطالعاتی انجام شده است که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌شود.

دواراجان و همکاران (۲۰۱۱)، سیاست مالیاتی و تأثیر مقادیر کشش نهاده‌های انرژی را بر مالیات کربن با بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه در آفریقای جنوبی، مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش مقادیر کشش، مالیات به سرعت کاهش می‌یابد. همچنین اگر سرمایه‌گذاری فناوری بهتری را با قابلیت جایگزینی بهتر بین سرمایه و انرژی و در میان نهاده‌های انرژی به ارمغان آورد، مالیات کربن مورد نیاز کمتر است. مالیات بر فروش کالاهای انرژی بهترین نتایج را دارد زیرا هیچ باری بر گروه‌های درآمد پایین‌تر تحمیل نمی‌کند. خانوارهای کم‌درآمد دارای سهم مخارج بالایی در کالاهایی دارند که قیمت آنها با مالیات بر کربن افزایش می‌یابد و بنابراین از مالیات کربن آسیب می‌بینند (Devarajan & et.al.,2011).

بارن بویم (۲۰۱۶)، در پژوهشی با عنوان تأثیر اجتماعی و اقتصادی مالیات کربن در ایالت واشنگتن با استفاده از روش داده-ستانده برای سال ۲۰۱۳، نشان می‌دهد که افزایش قیمت ناشی از مالیات کربن بر مقدار مصرف خانوار، تجارت و فعالیت‌های صنعتی اثر می‌گذارد. به طور کلی مالیات کربن در ایالت واشنگتن بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد و به بهبود ساختار اجتماعی و اقتصادی دولت در مورد اثرات زیست‌محیطی کمک می‌کند (Barenboim, 2016).

رنر (۲۰۱۸)، فقر و اثرات توزیعی مالیات کربن در مکزیک را با استفاده از مدل داده-ستانده سال ۲۰۱٤ مورد مطالعه قرار داد. نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر این است که نرخ مؤثر مالیات کربن فعلی کم است که تأثیرات زیادی بر رفاه خانوار ایجاد نمی‌کند. به طور کلی، اثرات رفاهی برای نرخ پایین مالیات، متوسط است. با افزایش مالیات گاز طبیعی و سایر گازهای گلخانه‌ای متان (CH_4) و اکسید نیتروژن (N_2O) عمدتا از طریق افزایش قیمت مواد غذایی، تلفات رفاهی و فقر، بیشتر افزایش می‌یابد. بعلاوه، خانوارهای روستایی با درآمد کم نیز در مقایسه با خانوارهای شهری در معرض خطر بیشتری هستند (Renner, 2018).

لی و همکاران (۲۰۲۰)، تشبیه‌سازی تأثیر مالیات کربن را طبق پنج سناریو در دوره زمانی ۲۰۱۲-۲۰۲۰ و تأثیر مالیات کربن بر اشتغال در مناطق مبتنی بر منابع زغال سنگ (مطالعه موردی شانسی در چین) سال ۲۰۲۰ را با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)[3]، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که مالیات کربن منجر به کاهش اشتغال می‌شود. همچنین تفاوت های قابل توجهی در مسیر انتقال مالیات کربن به اشتغال صنایع مختلف در سناریوهای مختلف سیاستی وجود دارد. در مقایسه با سناریوی عدم بازیافت درآمد مالیاتی، نرخ بیکاری صنعت تعیین شده توسط مالیات کربن در چهار سناریوی دیگر کمتر است. در صورتی که درآمد مالیاتی در قالب پرداخت انتقالی به ساکنان بازگردانده شود، مالیات کربن کمترین اثر کاهشی را بر اشتغال صنعت دارد (Li, Yao, Guo, & Li, 2020).

وانگ و همکاران (۲۰۲۲)، کارایی انتشار کربن صنعتی و ویژگی‌های تکامل چین را از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ با بهره‌گیری از روش داده-ستانده مورد محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. نتایج نشان می‌دهد که کارایی انتشار کربن در صنایع مختلف تفاوت‌های قابل

[3] Computable general equilibrium

توجهی دارد. در این میان، کشاورزی، صنعت، خدمات، صنایع سبک و صنعت ساختمان عموما صنایعی هستند که راندمان انتشار کربن بالاتری دارند. در حالی‌که بخش‌های برق و انرژی فسیلی، صنعت حمل و نقل، صنایع شیمیایی و صنایع سنگین بویژه بخش‌های برق و انرژی فسیلی صنایعی هستند که راندمان انتشار کربن پایین‌تری دارند (Wang, Yu, Jiang, & Nie, 2022).

جهانگرد و همکاران (۱۳۹۸)، مزیت مضاعف را با اعمال محاسبه مالیات بر کربن در جهت کاهش ۱۲ درصدی انتشار دی‌اکسیدکربن با فرض سه سناریوی متفاوت برای بازگرداندن درآمد مالیات بر کربن از روش تعادل عمومی قابل محاسبه، مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج نشان می‌دهد که مالیات در سناریوی اول،دوم و سوم به ترتیب برابر این مقدار ۵۱/۳ ، ۷۳/۵ و ۵۸ ریال بر هر کیلوگرم، موجب کاهش ۱۲ درصدی انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود. شاخص قیمت مصرف‌کننده، بودجه مصرفی واقعی خانوارها و شاخص رفاهی معادل در هر سه سناریو افزایش پیدا می‌کنند. در سناریوی اول و دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی کاهش می‌یابد و در سناریوی سوم تقریباً ثابت است. علاوه بر این، اشتغال در سناریوی اول کاهش و در دو سناریوی دیگر افزایش می‌یابد. براساس نتایج، فرم ضعیف فرضیه مزیت مضاعف تأیید می‌شود بدین معنی‌که کاهش نرخ‌های مالیاتی آثار رفاهی بهتری نسبت به بازگرداندن یکجای درآمد مالیاتی دارد اما فرم قوی این فرضیه برای اقتصاد ایران تأیید نمی‌شود (Jahangard & et.al., 2019). بزازان و سماواتی (۱۳۹۹)، آثار توزیعی مالیات بر دی‌اکسیدکربن بر درآمد خانوارهای شهری و روستایی در ایران را با رویکرد داده ستانده زیست‌محیطی با جدول داده ستانده سال۱۳۹۰، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج بیانگر این است که سهم شهرنشینان از مالیات پرداختی بدلیل استفاده زیاد از فرآورده‌های نفتی بیشتر است. علاوه بر این سهم خانوارهای کم درآمد شهرنشین و روستایی از پرداخت مالیات از سهم خانوارهای پردرآمد بسیار کمتر است. اعمال مالیات بر دی-اکسیدکربن، نابرابری شهری را افزایش می‌دهد اما نابرابری روستایی را افزایش نمی‌دهد. همچنین بیشترین شدت انتشار کربن مربوط به بخش برق و سپس حمل و نقل، محصولات کانی غیرفلزی و توزیع گاز طبیعی است (Bazzazan & Samavaty, 2020).

مصوری نظام آباد و همکاران (۱۴۰۱)، تأثیر مالیات کربن بر شاخص‌های رفاه اقتصادی ایران را با رویکرد مدل پویا مورد بررسی قرار دادند. برای پاسخ به سؤال تأثیرگذاری مالیات

کربن بر رفاه اقتصادی از دو شاخص تولید ناخالص داخلی و تورم استفاده شد. با توجه به اینکه متوسط رشد اقتصادی ۳ درصد در ۲۰ سال گذشته ایران بوده است، سناریوی اول نشان داد که تأثیر GDP از کانال مالیات بر کربن، باعث افزایش شاخص رفاه می‌شود. از طرفی در سناریوی دوم، اثر مالیات کربن از طریق تورم با افزایش ۲۵ درصدی توانسته بر مالیات سبز و در نهایت بر رفاه اقتصادی اثر بگذارد (Mosavari Nezam Abad & et.al., 2022).

چهرقانی (۱۴۰۴)، آثار مالیات‌ها بر رشد اقتصادی و متغیرهای کلان اقتصاد ایران را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نتایج نشان داد که با افزایش نرخ مالیات ارزش افزوده، رشد اقتصادی افزایش می‌یابد ولی با افزایش نرخ مالیات حقوق و شرکت‌ها رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. بنابراین در صورتی که دولت قصد افزایش نرخ مالیات‌ها را داشته باشد، مالیات ارزش افزوده نسبت به مالیات حقوق و شرکت‌ها آثار منفی کمتری دارد و در اولویت است (Chehreghani, 2025).

مروری بر مطالعات انجام شده نشان می‌دهد، مطالعه‌ای که به صورت مشخص، از روش داده-ستانده، تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال بخش صنعت را مورد بررسی قرار داده باشد، وجود ندارد. همچنین در این مطالعه مقایسه بین مالیات بر سوخت و مالیات بر انتشار کربن و اینکه کدام یک مؤثرتر هستند نیز مورد بررسی قرار گرفته است. به عبارت دیگر در این مطالعه اثر مالیات کربن بر تولید و اشتغال در بخش صنعت ایران با استفاده از دو استراتژی مالیات بر سوخت و مالیات بر انتشار کربن و مؤثر بودن هر استراتژی بررسی شده است.

۳- روش تحقیق

مدل داده–ستانده به عنوان الگوی لئونتیف[4] و مدل بین صنعتی[5] می‌باشد، طبق نظریه کلاسیک تعادلی عمومی است و در آن وابستگی‌های بین فعالیت‌ها به صورت مجموعه‌ای از معادلات خطی معرفی می‌شود (Miller & Blair, 2009). ابزاری را ایجاد می‌کنند که بین فعالیت‌های اقتصادی روابط متقابل را به تفکیک بخش‌های اقتصادی نشان دهند (Ahmadi & Mirzaei, 2012). در قالب جدول‌های داده-ستانده می‌توان جریان انرژی

[4] Leontief Model

[5] Interindustry Analysis

در اقتصاد، آلاینده‌های محیط زیست و اشتغال نیروی کار را در نظر گرفت (Zeinalzadeh, Khodaparast, Homayounifar, & Yaghoobi, 2018).

مدل نمونه مورد استفاده برای این مطالعه از یک مدل ایستای داده-ستانده فرموله شده است. مدل را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$x = Ax + y \quad (۱)$$

$$x = (I - A)^{-1}y = Ry \quad (۲)$$

که A ماتریس ضرایب فنی، x بردار تولید ناخالص است، y بردار تقاضای نهایی برونزا، I ماتریس یکه و R ماتریس ضرایب معکوس لئونتیف است که نشان‌دهنده اثرات مستقیم و غیرمستقیم تولید است (Wu, 2002).

اگر در جدول داده–ستانده قسمت ارزش افزوده شامل اقلام مختلف نهاده‌های نخستین، مانند حقوق و دستمزد، سود، استهلاک، مالیات‌های غیرمستقیم، کمک‌های بلاعوض و غیر از اینها باشند، می‌توان اثر هرگونه تغییر در این اقلام را در قیمت هر یک از فرآورده‌ها بدست آورد (UN,1973).

$$P = (\bar{y})(I - A')^{-1} \quad (۳)$$

در رابطه (۳)، p بردار قیمت‌ها، A' ترانسپوز ماتریس ضرایب فنی A و $\bar{y}$ بردار ضرایب مالیات تولید و واردات است. ماتریس $(I - A')^{-1}$ با هر یک از اجزای ارزش افزوده به قیمتهای بازار ضرب می‌شود، سهم مستقیم و غیرمستقیم آن جزء را در تشکیل قیمت هر بخش نشان می‌دهد. معادله (۳) بعد از تجزیه $\bar{y}$ به جبران خدمات w، مازاد عملیاتی r و خالص مالیاتهای نامستقیم t، خواهد بود:

$$P=(I - A')^{-1}(w + r + t) \quad (۴)$$

این حاصلضرب به به ترتیب هزینه مستقیم و نامستقیم حقوق و دستمزد (جبران خدمات کارکنان)، سود و به طور کلی مازاد عملیاتی و خالص مالیاتهای نامستقیم را در تشکیل قیمت فرآورده‌های بخش‌ها نمایان می‌سازد (Tofigh, 1992).

برای محاسبه ماتریس تقاضای نیروی کار باید بردار ضرایب اشتغال (در هربخش میزان اشتغال به ازای یک واحد تولید انجام می‌گیرد) در ماتریس معکوس لئونتیف به صورت ماتریس قطری ضرب شود، که با استفاده آن می‌توان اشتغال مستقیم را از اشتغال غیرمستقیم تفکیک نمود (Tofigh, 1992). در جدول داده-ستانده برای بررسی رابطه بین اشتغال و تولید فرض می‌شود که تقاضای نیروی‌کار در هر بخش با سطح تولید آن بخش در مقطع و زمان مورد نظر متناسب است. اگر L_i تعداد کل شاغلان بخش i ام و X_i کل ستانده بخش i در دوره مورد بررسی باشد، ضریب اشتغال بخش i ام (e_i) را به صورت رابطه (۵) می‌توان نشان داد (Daneshvar, Mirzaei, & Taghizadeh, 2013).

(۵)

$$e_i = \frac{L_i}{X_i} \qquad i=1,2,\ldots,n$$

بنابراین ضریب اشتغال (اشتغال مستقیم) از تقسیم اشتغال هر بخش به ستانده کل آن بخش، حاصل می‌شود. ضریب اشتغال یعنی به ازای یک واحد تولید بخش i ام به چه میزان شغل نیاز است. اگر هریک از e_iها به صورت قطری در یک ماتریس n*n بیان شوند و دیگر عناصر این ماتریس برابر صفر لحاظ شوند، ماتریس ضرایب اشتغال ایجاد می‌شود (& Esfandiari Tarahomi ,2009). ماتریس معکوس اشتغال (L) از حاصلضرب ماتریس ضرایب اشتغال در ماتریس معکوس لئونتیف، به‌دست می‌آید.

(۶)

$$L = e(I - A)^{-1}$$

با حاصلضرب ماتریس معکوس اشتغال (L) در بردار تقاضای نهایی(F)، توان بالقوه بخش‌های مختلف اقتصاد محاسبه می‌شود، به بیان دیگر خواهیم داشت:

(۷)

$$P= L.F$$

چون مالیات کربن و قیمت انرژي از جمله متغيرهايي هستند که در اقتصاد بصورت برونزا و توسط دولت تعيين مي‌شوند، و نيز تمامي بخش‌هاي اقتصادي وابسته به يکديگر و انرژی هستند، هرگونه تغييري در قيمت‌هاي انرژي، بر کل اقتصاد اثر گذاشته و نتايج زيادی را بر جاي مي‌گذارد. بنابراين به دليل پيچيدگي روابطي که در يک اقتصاد وجود دارد، نمي‌توان تمام اين نتايج را از روشهاي معمول محاسبه نمود. در نتيجه با توجه به اينکه روش داده-ستانده از روش‌هايي است که مي‌تواند چنين روابطي را در نظر بگيرد. در اين تحقيق

روش داده-ستانده براي تحليل اثر مالیات کربن و مالیات انرژی بر ساختار تولید و اشتغال مورد استفاده قرار گرفت.

در این پژوهش با توجه به مطالعات انجام شده و رفتار دولت در گذشته، مالیات بر کربن ۱۰ درصد (نرخ مالیات بر انتشار کربن به صورتی شبیه‌سازی شده است که باعث کاهش ده درصد انتشار کربن شود) و مالیات بر سوخت ۱۰ درصد (افزایش قیمت سوخت در حدی که منجر به ده درصد کاهش انتشار کربن شود) در نظر گرفته شده است. همچنین برای دستیابی به اهداف در این تحقیق- از جدول داده ستانده به روز شده سال ۱۳۹۷ و نیز آمار و اطلاعات مرکز آمار و وزارت نیرو استفاده شده است.

۴- نتایج تجربی

در این پژوهش در راستای تحقق اهداف مطالعه، تلاش شد بررسی تأثیر مالیات بر کربن بر تولید و اشتغال در فعالیت‌های صنعت و مقایسه مالیات بر کربن با مالیات بر سوخت با بهره‌گیری از روش داده- ستانده، تعیین شود. در ابتدا با استفاده از مالیات کربن و ماتریس معکوس لئونتیف میزان کاهش یافته تولید در فعالیت‌های صنعت محاسبه شده است. **جدول ۱** میزان کاهش تولید در فعالیت‌های صنعت را نشان می‌دهد. نتایج بیانگر کاهش تولید در کلیه فعالیت‌های صنعت می‌باشد. بیشترین میزان کاهش تولید در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) می‌باشند. با اعمال مالیات بر کربن ۱۰ درصد در فعالیت‌های (چرم و کفش)، (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی)، کمترین میزان کاهش تولید را دارند.

جدول ۱. میزان کاهش تولید در بخش صنعت بر حسب میلیون ریال
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 1. The rate of reduction of production in the industrial sector in terms of million rials
Source: Research Calculations

فعالیت‌های صنعتی	کاهش تولید با مالیات بر کربن۱۰٪	درصد کاهش تولید نسبت به وضعیت موجود
کانه‌های فلزی و سایر معادن	٦٦,٩٤٩,٥٧١.١٥٣	١٢.٥٣٩٢
گوشت و ماهی، میوه و سبزیجات، روغنها، لبنی، فرآورده غذایی، انواع آشامیدنی و توتون و تنباکو	١٧,٤٣٩,٣٥٩.٠٧٣	٠.٥٨٨٢٢
منسوجات، قالی و قالیچه	٦,٩٧٠,٥٠٢.٨٢١	١.٨٣٠٣٩
تولید پوشاک	٤,٦٨١,٩١٢.٤٨٣	٣.٦٢٥٠٢
چرم به جز کفش و کفش	٨٠٠,٩٠٨.٩٨٢	٠.٨٩٢٦٧
تولید چوب و فرآورده‌هاي چوبی	٩,٢٠٤,٣٣٧.٧٨٤	١.٩١٨٢٢
تولید کاغذ، چاپ و تکثیر رسانه‌ها	٥٥,٣١٥,٤٧٥.٣٨١	١٥.٥٣٠٥
پالایشگاه و غیرپالایشگاه	١٥٥,٩٢٦,٧٤٠.٧٤٤	١٦.٦٦٧٤٤
مواد شیمیایی و دارویی	٥٠٣,١٣٨,٠١٩.١٢٦	١٩.٣٩٧٦٢
تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	٦٧,٠٦٠,١٩٥.٣٦٦	١٠.٩٩٩٤٥
شیشه و کانی غیرفلزی	٧٥,٠٢٣,١٨٠.٠٦٩	١٠.٩٠٩٧٥
آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات	٥٢٥,٨٠١,٨٩٩.٠٠٢	١٦.٣٤٤٧٣
تولید محصولات فلزی ساخته شده، به غیر از ماشین آلات و تجهیزات	٤٠,٢٨٥,٤١٧.٨٦٨	٦.٤٥٧٤٣
تولید تجهیزات و ماشین آلات طبقه بندی نشده در جای دیگر	٥٠,٣٩٤,٨٣٧.٧٥٤	٦.٣٠٠١
تولید تجهیزات برقی	٢,٥٥٤,٤١٥.٥٦٧	٠.٧١٩٠٩
تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	٦,٨١٠,٧٢٧.٤٢٣	٢.٤٤٤٢١
وسایل نقلیه موتوری، سایر تجهیزات حمل و نقل	٩٨,٤٨٥,١٩٢.٩٨	٧.٩٠٠١٨
مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات	١,٨٣٤,٢٠٨.٥٤٩	٠.٧٧٧٨١

سپس با استفاده از رابطه (٦) و محاسبه ماتریس معکوس اشتغال، میزان توان بالقوه هر فعالیت در ایجاد اشتغال را بدست آورده و اثر مالیات بر کربن بر اشتغال فعالیت‌های بخش صنعت مورد بررسی قرار گرفته است. در **جدول ۲** میزان اشتغال کاهش یافته در بخش صنعت محاسبه شده است. میزان اشتغال در سال ۱۳۹۷ برای بخش صنعت برابر با

(۹,۰۴۵,۲۰۸) نفر می‌باشد. بیشترین میزان کاهش اشتغال در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) با اعمال مالیات بر کربن با سناریو ۱۰ درصد می‌باشند. همچنین فعالیت (چرم و کفش)، فعالیت (تولید تجهیزات برقی) و فعالیت (مبلمان، سایرمصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) تحت تأثیر ۱۰ درصد مالیات بر کربن، کمترین میزان کاهش اشتغال را دارند.

جدول ۲. میزان کاهش اشتغال در بخش صنعت برحسب نفر
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 2. The rate of decline of employment in the industrial sector in terms of people
Source: Research Calculations

فعالیت‌های صنعتی	کاهش اشتغال با مالیات بر کربن۱۰٪	درصد کاهش اشتغال نسبت به وضعیت موجود
کانه‌های فلزی و سایر معادن	۸,۲۷۳.٤۳۲	۱٤.٤۷۹۱۷
گوشت و ماهی، میوه و سبزیجات، روغنها، لبنی، فرآورده غذایی، انواع آشامیدنی و توتون و تنباکو	۱۲,۱۲۰.۳۵	۱.٦٦۱۸۵
منسوجات، قالی و قالیچه	۸,۷٦۲.۰۰۱	٤.٦٦۸۱۱
تولید پوشاک	۵,۰٤۱.٤۵۸	۷.٤۲۷٤٤
چرم به جز کفش و کفش	۱,۰۱۸.٦٦۵	۲.۵٦٦۳۷
تولید چوب و فرآورده‌هاي چوبی	۱۱,۳۸۱.٦۷٤	٤.۲۲٤۰۳
تولید کاغذ، چاپ و تکثیر رسانه‌ها	۵۳,٦۵۲.۱۳۳	۱۷.۲٤۸۲۲
پالایشگاه و غیرپالایشگاه	۱۰۰,۷۸٦.۱	۲۳.۰۹۵۰۸
مواد شیمیایی و دارویی	۳۲۸,۹۲۰.۸۰۹	۲٤.۵٤۰۷٦
تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۵۵,۵۳۹.۱۱۲	۱٤.۹۰۷۰٦
شیشه و کانی غیرفلزی	۹۲,٦۵۰.۱	۱۲.۷۳۹۳۹

آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات	٤٩٠,٧٨١.٨٨٢	١٥.٧٢٨١٥
تولید محصولات فلزی ساخته شده، به غیر از ماشین آلات و تجهیزات	٢٣,٥١٧.٠١٦	١١.٥٦٩٨٣
تولید تجهیزات و ماشین آلات طبقه بندی نشده در جای دیگر	٥١,٣٣٣.٥٦	٩.٧٩٢٤٢
تولید تجهیزات برقی	١,٦٤٥.٦٠٣	١.٨٤٠٠٨
تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	٦,٥٠٦.٧١٩	٥.٤٦٤٣٨
وسایل نقلیه موتوری، سایر تجهیزات حمل و نقل	٣٧,٦٢١.٨٥٣	١١.٠٩١٤٣
مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات	٢,٤٢٧.٣٨٢	٢.١٩٠١٤

در این مقاله منظور از وضع مالیات سوخت، سطح قیمت در سوخت‌های بنزین، نفت سفید، نفت‌گاز، نفت کوره، برق، گاز طبیعی و گاز مایع در بخش صنعت افزایش می‌یابد. ابتدا با ایجاد مالیات سوخت با سناریو ۱۰ درصد و استفاده از رابطه (۴)، اثرات این افزایش قیمت در بخش صنعت محاسبه شده است. با محاسبه ماتریس $(I - A)^{-1}$ و حاصلضرب این ماتریس با هر کدام از اجزای ارزش‌افزوده، حاصل آن سهم مستقیم و غیرمستقیم آن جزء را در تشکیل قیمت فعالیت‌های صنعت نشان داده است. طبق **جدول ۳**، اعمال مالیات بر سوخت باعث افزایش قیمت محصولات بخش صنعت می‌شود. بیشترین درصد افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه می‌باشد. همچنین فعالیت تولید پوشاک کمترین درصد افزایش سطح قیمت را دارد.

جدول ۳. میزان افزایش قیمت در بخش صنعت با اعمال مالیات بر سوخت (درصد)
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 3. The rate of price increase in the industrial sector by imposing a fuel tax (percentage)
Source: Research Calculations

فعالیت‌های صنعتی	درصد افزایش قیمت نسبت به وضعیت موجود
کانه‌های فلزی و سایر معادن	۰.۰۳۲۸
گوشت و ماهی، میوه و سبزیجات، روغنها، لبنی، فرآورده غذایی، انواع آشامیدنی و توتون و تنباکو	۰.۰۳٤٥
منسوجات، قالی و قالیچه	۰.۰٥۰٤
تولید پوشاک	۰.۰۲۲۹
چرم به جز کفش و کفش	۰.۰۲٥۷
تولید چوب و فرآورده‌هاي چوبی	۰.۰۳۱۳
تولید کاغذ، چاپ و تکثیر رسانه‌ها	۰.۰٦٦٦
پالایشگاه و غیرپالایشگاه	۰.۰۸٥۱
مواد شیمیایی و دارویی	۰.۰٥۲٦
تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۰.۰٥٤
شیشه و کانی غیرفلزی	۰.۰۷٥٥
آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات	۰.۰۷۷۹
تولید محصولات فلزی ساخته شده، به غیر از ماشین آلات و تجهیزات	۰.۰٥۲
تولید تجهیزات و ماشین آلات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۰.۰٤٤
تولید تجهیزات برقی	۰.۰٥۱۲
تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۰.۰٤۲۳
وسایل نقلیه موتوری، سایر تجهیزات حمل و نقل	۰.۰٤۲٤
مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات	۰.۰۳۱٤

در این تحقیق، میانگین کشش‌های قیمتی سال ۱۳۹۷ برای سوخت‌ها، کاهش مصرف و کاهش انتشار کربن سوخت‌ها محاسبه شده است. با استفاده از نرم‌افزار Eviews و روش خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL)[6] کشش‌های قیمتی سوخت‌ها برآورد شده

[6] Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

است: کشش قیمتی بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره به ترتیب ۰/۰۸۰۳، ۰/۵-، ۰/۰۲۶۳- و ۰/۱۲۵۶- محاسبه شده است. کشش قیمتی برق برابر با ۰/۱۳۴-، کشش سوخت گاز طبیعی برابر با ۰/۳۴- و کشش قیمتی گاز مایع ۰/۱۳۸- برآورد شده است (محاسبه کشش‌ها در پیوست آمده است).

نتایج کاهش مصرف و کاهش انتشار کربن سوختها در جدول ۴ و ۵ آورده شده است. مطابق **جدول ٤**، میزان کاهش مصرف برای کلیه سوخت‌ها با اعمال مالیات بر انتشار کربن و مالیات بر سوخت ۱۰ درصد قابل مشاهده است. با اعمال مالیات بر انتشار کربن، سوخت‌های برق و گاز بیشترین کاهش مصرف و بنزین بیشترین افزایش مصرف در مقایسه با سایر سوخت‌ها قابل مشاهده است. مالیات بر سوخت افزایش سطح قیمت فرآورده‌ها را ایجاد می‌کند. این افزایش سطح قیمت باعث افزایش هزینه تولید برای بخش صنعت می‌شود. با اعمال مالیات بر سوخت، بیشترین کاهش مصرف در سوخت‌های گاز و برق و بیشترین افزایش مصرف در سوخت بنزین می‌باشد. همچنین میزان کاهش سوخت مصرفی و کاهش انتشار کربن برای تمام سوخت‌ها به غیر از برق با وضع مالیات بر سوخت در مقایسه با مالیات بر انتشار کربن بیشتر می‌باشد. بیشترین میزان کاهش انتشار کربن با اعمال مالیات بر انتشار کربن و مالیات بر سوخت در سوخت‌های گاز، برق و بیشترین میزان افزایش انتشار کربن با اعمال مالیات بر کربن در سوخت نفت سفید و با اعمال مالیات بر سوخت در بنزین قابل مشاهده است که بیشترین افزایش انتشار کربن در بنزین با اعمال مالیات بر سوخت با توجه به بیشترین افزایش مصرف قابل توجیه است. همانطور که مشاهده می‌شود در صورت اعمال مالیات بر کربن میانگین کاهش انتشار کربن در حدود ۵۰۶۹۷۵/۱۵۷ تن و در صورت اعمال مالیات بر سوخت ۱۲٤۱۲۰۱ تن خواهد بود. از طرفی در صورتی که مالیات بر سوخت اعمال شود کاهش انتشار کربن در بنزین تنها ۷ درصد افزایش پیدا می‌کند و این در حالی است که برای نفت سفید این عدد به ۹۷ درصد نیز می‌رسد.

جدول ۴. اثر مالیات بر کاهش سوخت مصرفی
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 4. The effect of tax on reducing fuel consumption
Source: Research Calculations

نوع سوخت	بنزین (میلیون لیتر)	نفت سفید (میلیون لیتر)	نفت گاز (میلیون لیتر)	نفت کوره (میلیون لیتر)	برق (میلیون کیلووات ساعت)	گاز طبیعی و گاز مایع (میلیون مترمکعب)
مالیات بر کربن۱۰٪	۱٫٦۱٦	۲٫۱۵۷	۱۵٫۱۱۷	۱۱٫۸۵۳	۲۱۲۱٫۹۸۸	٤۵۲٫۵۷٤
مالیات بر سوخت۱۰٪	۳٫۳۷٦	۵۲٫۸٦۸	۱۸٫۵۹۹	٦۵٫۳۸۹	۱٤۸۱٫٤۰۵	۱۸۳۷٫۵۸۹

جدول ۵. اثر مالیات بر کاهش انتشار کربن برحسب تن
مأخذ: نتایج پژوهش

Tabel 5. The effect of tax on reducing carbon emissions in terms of ton
Source: Research Calculations

نوع سوخت	بنزین	نفت سفید	نفت گاز	نفت کوره	برق	گاز طبیعی و گاز مایع
مالیات بر کربن ۱۰٪	۳۸٤۵.٤۰۸۵٤۵	۳٤۲۸.۸۸۱٦۷۹	٤۳۱۲٦.۱٤۲٤۷	٤۷۱٦۷.٦۱٤٤۷	۱٤٦۰۱۱٤.۹٤۲	۱٤۸۳۲٦۷.۹۵۵
مالیات بر سوخت ۱۰٪	۸۰۳۲.۷٦٤٦٤۲	۸٤۰٦۰.۵۱۵۳٦	۵۳۰٦۰.۳۸۷۷۲	۲٦۰۱۹٦.٤۱۷۷	۱۰۱۹۳۳۷.۷۵۵	٦۰۲۲۵۱۸.۱٦٤

۵- نتیجه‌گیری

این مطالعه با به کارگیری الگوی داده-ستانده به بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال در بخش صنعت ایران پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که مالیات بر کربن در فعالیت‌های صنعتی، در کوتاه‌مدت باعث کاهش تولید و اشتغال در این بخش می‌شود. در این تحقیق

با اعمال مالیات بر کربن، بیشترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) به علت نیاز به انرژی زیاد و کمترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های (چرم و کفش) و (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی)، می‌باشد. بیشترین درصد کاهش تولید و اشتغال نسبت به وضعیت موجود در فعالیت مواد شیمیایی و دارویی قابل توجه است.

همچنین اعمال مالیات بر سوخت نشان‌دهنده افزایش قیمت در بخش صنعت است. بیشترین درصد افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه و کمترین درصد افزایش سطح قیمت در فعالیت تولید پوشاک وجود دارد. به این دلیل که بخش نفت، بخش پرمصرف انرژی و مصرف سوخت در فعالیت پوشاک پایین است. همان طور که انتظار می‌رفت، برق و گاز بیشترین میزان مصرف سوخت و بیشترین میزان انتشار کربن را دارا است که پس از اعمال مالیات بر کربن و مالیات بر سوخت کاهش چشم‌گیری در مصرف سوخت و انتشار کربن در برق و گاز مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر با محاسبه میانگین کشش‌های قیمتی سوخت‌ها برای سال ۱۳۹۷، تأثیر مالیات سوخت و مالیات کربن بر مصرف سوخت و انتشار کربن در صنعت بررسی و مقایسه شد، نتایج نشان داد که تأثیر مالیات بر سوخت از مالیات بر انتشار کربن بیشتر است. با توجه به اینکه مالیات کربن بر محصول و مالیات سوخت بر نهاده تأثیر می‌گذارد بنابراین مالیات سوخت بر عوامل اقتصادی اثرگذارتر است.

براساس پذیرش معاهده پاریس در سال ۲۰۱۵، مقدار انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران باید به مقدار ۴ الی ۱۲ درصد کاهش یابد. به همین دلیل اقدامات لازم برای انتخاب ابزار سیاستی مناسب باید صورت گیرد تا اولا این سیاست‌ها اثربخش باشند و ثانیا سبب کاهش رفاه کل جامعه نشود. در این رابطه یکی از سیاست‌های مؤثر و کارآمد سیاست مالیات کربن است. مالیات بر انتشار کربن باعث کاهش میزان مصرف انرژی در فعالیت‌های صنعتی می‌شود که در بلندمدت با ایجاد انگیزه برای نوآوری تکنولوژی تولید موجب بهره‌گیری از سوخت‌هایی با آلایندگی کمتر خواهد شد. همچنین مالیات بر کربن، می‌تواند در صورت وجود تسهیلات دولتی، زمینه استفاده از انرژی‌های پاک را برای بخش صنعت فراهم کند. برای اثربخشی بیشتر این سیاست، افزایش قیمت را در فعالیت‌هایی که مقدار آلاینده‌زایی مطلق بالایی دارند، بیش از بقیه اعمال کنند.

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Abbaszadeh Karamjavan, S., & Abbaszadeh, N. (2020). Economic assessment of carbon tax policy: Applied computable general equilibrium model. *Journal of Energy Planning and Policy Research, 6*(1), 7–37. http://epprjournal.ir/article-1-658-fa.html (in Persian)

Ahmadi, Z., & Mirzaee Khalilabadi, H. R. (2012). Analysis of the effects of increasing prices of energy carriers on productions of the agricultural sector of Iran, using input–output approach. *Journal of Agricultural Economics and Development*, *26*(1). https://doi.org/10.22067/jead2.v1391i1.14101 (in Persian)

Azami, S. & Mohammadi, Z. (2022). Determinants of the changes in the elasticity of CO2 emissions in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)* , *19*(1), 127-164. doi: 10.22055/jqe.2022.39686.2457 (in Persian)

Barenboim, B. (2016). The social and economic impacts of a Washington State carbon tax (Doctoral dissertation). University of Washington.

Bazzazan, F., & Samavaty, A. (2020). Studying distribution effect of CO_2 taxation on Iranian household expenditure: Input–output approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 7*(1), 239–264. http://dx.doi.org/10.22034/ecoj.10610 (in Persian)

Chehreghani, A. (2025). Analysis of the Effects of Taxes on Economic Growth and Macroeconomic Variables of Iran's Economy. *Quarterly*

Journal of Quantitative Economics (JQE) , (), Article in Press. doi: 10.22055/jqe.2025.47832.2654 (in Persian)

Daneshvar, Z., Mirzaei Khalilabadi, H. R., & Taghizadeh, H. (2013). Priority of various economic sectors of Fars province with emphasis on agriculture. *Journal of Agricultural Economics Research*, *4*(4), 135–154. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=300529 (in Persian)

Devarajan, S., Go, D. S., Robinson, S., & Thierfelder, K. (2011). Tax policy to reduce carbon emissions in a distorted economy: Illustrations from a South Africa CGE model. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, *11*(1).

Esfandiari, A. A., & Tarahomi, F. (2009). The survey of job creation in agricultural sector in Iran's economy. *Agricultural Economics and Development*, *17*(3), 93–116. http://aead.agri-peri.ac.ir/article_58836.html (in Persian)

Hájek, M., Zimmermannová, J., Helman, K., & Rozenský, L. (2019). Analysis of carbon tax efficiency in energy industries of selected EU countries. *Energy Policy*, *134*, 110955.

Jahangard, E., Banooei, A. A., Barkhordari, S., Amadeh, H., & Doudabi Nezhad, A. (2019). Comparison of economic effects of carbon taxes and energy taxes on Iran's economy: A computable general equilibrium approach. *Journal of Iranian Energy Economics*, *8*(30), 61–92. http://dx.doi.org/10.22054/jiee.10487 (in Persian)

Jahangard, E., Banooei, A. A., Faridzad, A., Barkhordari, S., Amadeh, H., & Doudabi Nezhad, A. (2019). The double dividend hypothesis for Iran's economy: Modeling carbon taxes with a CGE model. *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, *5*(3), 7–31. http://epprjournal.ir/article-1-701-fa.html (in Persian)

Li, X., Yao, X., Guo, Z., & Li, J. (2020). Employing the CGE model to analyze the impact of carbon tax revenue recycling schemes on

employment in coal resource-based areas: Evidence from Shanxi. *Science of the Total Environment, 720,* 137192.

Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input–output analysis: Foundations and extensions*. Cambridge University Press.

Montazer-Hojat, A. H., Mansouri, B., Afghah, S. M., & Kiani Dehkiani, Z. (2021). Economic benefits of Karoon River: Does the society have willingness to pay to conserve it? *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(2), 1–12. https://doi.org/10.22055/jqe.2017.19103.1463 (in Persian)

Mosavari Nezamabad, Z., Jalaee, S. A., & Zayandehroodi, M. (2022). The impact of carbon tax on economic welfare indicators in Iran with dynamic systems approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE),* 155–174. https://doi.org/10.22055/jqe.2023.41209.2498 (in Persian)

Ntombela, S. M., Bohlmann, H. R., & Kalaba, M. W. (2019). Greening the South Africa's economy could benefit the food sector: Evidence from a carbon tax policy assessment. *Environmental and Resource Economics, 74*(2), 891–910.

Pazhouyan, J., & Amin, R. N. (2007). The green taxes, with emphasis on gasoline consumption. *Economic Research Review, 7*(1), 15–44. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=82714 (in Persian)

Renner, S. (2018). Poverty and distributional effects of a carbon tax in Mexico. *Energy Policy, 112,* 98–110.

Teymouri, M., Bazzazan, F., & Andayesh, Y. (2018). Identifying the key sectors of Iran's economy in terms of lowest carbon dioxide emissions: Using the social accounting matrix approach. *Fiscal and Economic Policies, 6*(23), 97–117. http://qjfep.ir/article-1-826-fa.html (in Persian)

Tofigh, F. (1992). *Input–output analysis in Iran and its applications in measurement, prediction and planning*. Tehran. (in Persian)

United Nations. Statistical Office. (1973). *Input–output tables and analysis* (Vol. 14). United Nations.

Wang, S., Yu, Y., Jiang, T., & Nie, J. (2022). Analysis on carbon emissions efficiency differences and optimization evolution of China's industrial system: An input–output analysis. *PLOS ONE, 17*(3), e0258147.

Wesseh Jr, P. K., & Lin, B. (2018). Optimal carbon taxes for China and implications for power generation, welfare, and the environment. *Energy Policy, 118*, 1–8.

Wu, G. (2002). An econometric analysis of energy demand and carbon emissions in China's economy (Doctoral dissertation). Nagoya University.

Zeinalzadeh, R., Khodaparast, M., Homayounifar, M., & Yaghoobi, M. A. (2018). The impression of major economic activities through simultaneous implementation of national document goals in Iran: Input–output analysis and multi-objective goal programming approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 15*(2), 51–82. http://dx.doi.org/10.22055/jqe.2018.21926.1621 (in Persian)

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۱۷۳-۱۴۶



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

تأثیر مالیات بر کربن بر شاخص های رفاه اقتصادی در ایران با رویکرد سیستم‌های پویا

زینب مصوری نظام آباد*، سید عبدالمجید جلائی اسفند آبادی**، محسن زاینده‌رودی***

* دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی ،کرمان، ایران (نویسنده مسئول).
** استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت،دانشگاه باهنر، کرمان،ایران.
*** دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی ادبیات، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۲۸ خرداد ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۲۶ آبان ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۸ اسفند ۱۴۰۱

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل: mosavari@iauk.ac.ir
0000-0001-8457-1086

آدرس پستی:
ایران، کرمان، کرمان، بلوار ولیعصر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان کد پستی: ۷۶۳۵۱۳۱۱۶۷

طبقه‌بندیJEL: H23, H21, D62, K32

واژگان کلیدی:
مالیات سبز، بهره‌وری، توسعه‌ی پایدار، انتشار دی اکسیدکربن

اطلاعات تکمیلی:

این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری خانم زینب مصوری نظام آباد در رشته اقتصاد به راهنمایی دکتر سید عبدالمجید جلائی در دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان است.

قدردانی: نویسندگان از نظرات و پیشنهادات ارزشمند داوران که کیفیت این مقاله را بهبود بخشیده‌اند، سپاسگزارند.

تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

هدف این مقاله بررسی تأثیر مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی ایران در چهارچوب سیستم‌های پویا می‌باشد. برای رسیدن به هدف از ساختار معادلات همزمان در چهارچوب مدل پویا استفاده شده است. با توجه به اینکه آثار اقتصادی مالیات کربن بر رفاه اقتصادی از طریق متغیرهای کلان اقتصادی صورت می گیرد، در مدل پویا دو متغیر مهم تولید ناخالص داخلی و تورم برای کانال تأثیرگذاری، انتخاب شده اند که برای تغییر تولید ناخالص داخلی سناریو ۳ درصدی افزایش که بر اساس روند این متغیر در ۲۰ سال گذشته بوده است در نظر گرفته شده است. نتایج نشان داد که افزایش ۳ درصدی GDP از کانال مالیات کربن منجر به کاهش رفاه اقتصادی می‌شود. کانال دیگر مورد توجه این مطالعه تورم است که طبق روند ۲۰ سال گذشته سناریو مطلوب، سناریو ۲۵ درصدی انتخاب شده است، نتایج نشان داده است که تورم با افزایش ۲۵ درصدی توانسته بر مالیات سبز و در نهایت بر رفاه اقتصادی اثر بگذارد. بنابراین نتیجه می‌گیرد که اساساً تغییرات اتفاق افتاده برGDP و تورم می‌تواند روی درجه‌ی تأثیرگذاری مالیات سبز بر رفاه در ایران، اثر داشته باشد. همچنین با پیش‌بینی ۶ ساله برای دو متغیر اصلی GDP و تورم به این نتیجه می‌رسیم که برای سیاست گذاری جهت این‌که مالیات سبز بر رفاه آثار مثبت داشته باشد دولت روی دو کانال GDP و تورم باید متمرکز شود. از طرفی رشد تولید ناخالص داخلی و تورم، سبب می‌شوند که جریان گازهای گلخانه‌ای روندی صعودی را تجربه کنند. از آنجا که سیستم مالیاتی و ضعف قوانین و مقررات و در کنار آن سیاست‌های تشویقی تولیدی جریان مالیات سبز را در یک روند نزولی تفسیر می‌کنند، در مجموع در آینده افزایش رشد اقتصادی از کانال تکثیر و انتشار کربن باعث کاهش سطح رفاه اقتصادی خواهد شد. و عملاً به دلیل نقش کمرنگ مالیات سبز این جریان کاهشی در رفاه قابل توجیه می‌باشد.

ارجاع به مقاله:
مصوری نظام آباد، زینب.، جلائی اسفند آبادی، سید عبدالمجید و زاینده‌رودی، محسن. (۱۴۰۴). تأثیر مالیات بر کربن بر شاخص های رفاه اقتصادی در ایران با رویکرد سیستم‌های پویا. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۱۷۳-۱۴۶.

10.22055/jqe.2023.41209.2498

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

هر کشوری به منظور بهبود در ساختار اقتصادی و ثبات نیازمند درآمدهای پایدار دائمی است، که می‌تواند موفقیت دولت را در برنامه‌ریزی و سیاست گذاری‌های بلند مدت افزایش دهد. در بین انواع منابع دولت، مالیات به عنوان منبع دائمی و قابل پیش بینی همواره مورد توجه دولت‌مردان بوده است. اعمال مالیات چه به جهت کسب درآمد و چه به منظور ابزاری جهت سیاست‌گذاری، آثار متفاوتی را بر اقتصاد تحمیل می‌کند، این آثار که در اغلب موارد، عدم کارایی را در نظام اقتصادی تشدید می‌نمایند، به دلیل پایداری و ثبات درآمدی در جهت تامین منابع برای انجام وظایف دولت از نقطه نظر اقتصاددانان قابل توجیه است. مالیات‌ها از یک سو با توجه به اصابت مالیاتی بر شرایط توزیع جامعه تأثیرگذار هستند و از سوی دیگر با جا به جایی منابع از بازاری به بازار دیگر آثار تخصیصی به همراه دارند. از این رو متخصصان اقتصاد همواره در پی شناسایی پایه‌هایی از مالیات هستند که کمترین عدم کارایی را به جامعه تحمیل کند. در بین انواع مالیات‌ها، تنها پایه مالیاتی که چنین ویژگی را دارد مالیات‌های محیط زیستی است. این پایه مالیاتی که بر انواع آلودگی‌های محیط زیستی اعمال می‌شود، نه تنها کارایی را خدشه دار نمی‌کنند بلکه به دلیل کاهش هزینه‌های ناشی از آلودگی فایده اجتماعی را نیز افزایش می‌دهد. به این نوع مالیات‌ها که اغلب بر پایه هزینه وضع می شود، اصطلاحاً مالیات سبز می‌گویند (JALALIAN & PAJOYAN, 2009).

مالیات سبز را برای اولین بار، اقتصاددانی به نام آرتور پیگو[1] دراوایل دهه ۱۹۲۰ با تاکید براخذ مالیات از عوامل ایجاد آلودگی و تخریب منابع طبیعی ارائه کرده است. این پایه مالیاتی در راستای اصلاح نظام مالیاتی کشورهای توسعه یافته بیش از سی سال است که در این کشورها وضع و اجراشده است (JAFARI SAMIMI & ALIZADEH MALAFEH, 2016).

عبارت "ردپای کربن"[2] را می توان یک اصطلاح مهم در مورد میزان گازهای گلخانه‌ای موجود در فعالیت‌ها و محصولات مختلف دانست. گستردگی پذیرش عمومی این اصطلاح و آسانی انتقال اطلاعات در مورد شدت گازهای گلخانه‌ای از طریق این

[1] Pigou

[2] Carbon Footprint

اصطلاح، باعث شده تا دانشمندان و سیاست گذاران نیز، محاسبات موجود در زمینه ردپای کربن را مورد بازبینی و اصلاح قرار دهند. ردپای کربن را می توان یکی از تأثیرات عمده زیست محیطی دانست که امروزه برسر زبان‌ها افتاده است. این اصطلاح هم در بخش های عمومی و دولتی و هم در بخش‌های رسانه‌ای زبانزد خاص و عام قرار گرفته است (Hu, Kuo, Huang, & Su, 2017).

از آن‌جا که مالیات بر کربن به طور کلی می‌تواند شاخص‌های رفاه را در یک اقتصاد تحت تأثیر قرار دهد هدف اصلی در این تحقیق مشخص کردن تأثیر مالیات بر کربن بر سطح و شاخص رفاه اقتصادی در ایران است. بنابراین سؤال اصلی تحقیق حاضر عبارتست از اینکه مالیات بر کربن در ایران در بازه زمانی (۱۳۹۹-۱۳۷۱) در یک ساختار پویا چه تأثیری بر رفاه اقتصادی دارد؟

چهارچوب مقاله به این صورت است که پس از مقدمه، ادبیات موضوع و در بخش سوم مبانی نظری و پس از آن برآورد مدل و در بخش پنجم نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- ادبیات داخلی

برای کمک به رسیدن به مبانی نظری و تصریح مدل ابتدا مطالعات داخلی بررسی می‌گردد.

پژویان و جلالیان (۱۳۹۰)، به بررسی اثر مالیات‌های سبز و حکمرانی خوب بر محیط زیست در کشورهای OECD پرداخته‌اند، ابتدا شاخص آلودگی محیط زیست را انتشار گاز co2در نظر گرفته‌اند و سپس با استفاده از یک مدل داده‌های تابلویی به بررسی اثر حکمرانی خوب بر انتشار گازهای co2 در کشورهای OECD پرداخته‌اند. با توجه به نتایج ضعیف تأثیر این متغیرها سعی در شناخت متغیرهایی دارند که بر انتشار co2 مؤثر هستند. نتایج به خوبی نشان دهنده‌ی نقش مؤثر مالیات‌های سبز در انتشارco2 در کشورهای عضو OECD است (Jalalian & Pajoyan, 2009).

فیض‌پور و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله‌ی مالیات سبز عاملی فراموش شده در برنامه‌ریزی صنعتی ایران، با تقسیم تولیدات صنعتی بر حسب میزان آلایندگی تحمیل شده به محیط زیست و سنجش سودآوری آن‌ها ارتباط این دو را بررسی می‌کند. نتایج حاکی از آن است که در تمامی موارد سودآوری تولیدات صنعتی آلاینده به مراتب و به

صورت معنی‌داری بیش از این میزان در صنایع پاک است. لذا از حیث سیاست گذاری لازم می‌داند که با به کارگیری مالیات سبز تمهیدات لازم برای جلوگیری از تخریب محیط زیست فراهم شود (Feizpour, Shahmohamadi Mehrjardi, & Asayesh, 2014).

جعفري صميمی و علیزاده (۱۳۹۴)، به بررسی شبیه‌سازی مالیات سبز بر رشد اقتصادی در ایران با کاربرد روش تعادل عمومی قابل محاسبه پرداخته‌اند. در این تحقیق، آثار افزایش مالیات سبز بر رشد اقتصادی، بر اساس طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه برای ایران، آخرین ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ در قالب هشت سناریو مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد مالیات غیرمستقیم در تمامی سناریوها، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد، همچنین در همه‌ی سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرات رشد اقتصادی مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد (Jafari Samimi & Alizadeh Malafeh, 2016).

حسنلو و همکاران (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان برآورد میزان بهینه مالیات سبز بر انتشار دی‌اکسید کربن در صنعت سیمان به برآورد مالیات سبز مناسب بر انتشار دی اکسید کربن در صنعت سیمان پرداخته است.در این مقاله برای برآورد مالیات سبز مناسب، تابع ترانسلوگ برای صنعت سیمان برآورد شده است. معادلات تابع هزینه و سهم هزینه‌ها نیز به صورت سیستمی و با روش SUR، برآورد شده است (Hassanloo, Khalilian, & Amirnejad, 2016).

آهنگری و همکاران (۱۳۹۷)، اثرات مالیات سبز بر رشد اقتصادی و رفاه در ایران با رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) [3]بررسی نموده‌اند. با توجه به پیش‌نویس لایحه پیشنهادی برنامه ششم توسعه، چهار سناریوی نیم درصد، یک درصد، یک و نیم درصد و دو درصد برای نرخ مالیات سبز در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از شبیه سازی و تحلیل توابع عکس العمل آنی مدل نشان می‌دهد، وضع مالیات سبز در قالب چهار سناریوی مطروحه بر رشد اقتصادی هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت تأثیر منفی بسیار کمی می‌گذارد، همچنین نتایج نشان می‌دهد که اعمال مالیات سبز در قالب چهار

[3] Dynamic Stochastic General Equilibrium Models

سناریوی فوق‌الذکر تأثیر مثبت و اندکی بر روی رفاه می‌گذارد. در نظر گرفتن نتایج همزمان اثرات مالیات سبز بر روی رشد اقتصادی و رفاه، مشخص می‌سازد که که اگر رویکرد دولت، توجه به افزایش کیفیت محیط زیست، کاهش آلاینده‌ها و نتیجتاً توسعه‌ی پایدار و رفاه باشد، بایستی کاهش تولید اقتصادی را پذیرا باشد. نتایج هر چهار سناریو نشان می‌دهد که کاهش تولید کل اقتصاد و افزایش رفاه بسیار اندک می‌باشد (Ahangari, Farazmand, Montazer Hojjat, & Haft Lang, 2018).

عارفیان و همکاران (۱۳۹۹)، نقش مالیات کربن و یارانه‌های سوخت‌های فسیلی بر توسعه‌ی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای OECD را بررسی کرده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد مالیات کربن تاثیر مثبت و معناداری بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد و تأثیر شوک ایجاد شده از مالیات کربن بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسی مثبت می‌باشد. به‌نحوی‌که افزایش در مالیات کربن تأثیر آنی و افزایشی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر داشته است. همچنین برقراری مالیات کربن با تاثیر منفی بر مصرف سوخت‌های فسیلی با کاهش انتشار کربن، آثار زیست‌محیطی مثبتی ایجاد می‌کند. از سوی دیگر تاثیر یارانه سوخت‌های فسیلی بر انرژی‌های تجدیدپذیر منفی می‌باشد و افزایش یارانه سوخت‌های فسیلی و شوک ایجاد شده از آن موجب کاهش آنی مصرف انرژی تجدیدپذیر می‌شود. به‌طوری‌که بر خلاف متغیر مالیات کربن که باعث افزایش هزینه مصرف سوخت‌های فسیلی می‌شود، اعمال یارانه سوخت‌های فسیلی زمینه کاهش قیمت و افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی را فراهم کرده و با ایجاد رابطه جایگزینی مصرف انرژی تجدیدپذیر کاهش می‌یابد (arefian, Faraji Dizaji, & Assari Arani, 2021).

فروتن و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی اثرات اعمال مالیات سبز بر مصرف انرژی در ایران پرداخته‌اند. این مقاله اثرات مالیات سبز بر تقاضای سه گروه کالایی انرژی خانگی، سوخت‌های حمل و نقل و سایر کالاهای بی‌دوام را به تفکیک سه طبقه‌ی فقیر، متوسط و ثروتمند جامعه بررسی می‌کند. برای این منظور کشش‌های قیمتی جبرانی و غیر جبرانی تقاضا و نیز کشش‌های درآمدی گروه کالاهای مذکور از طریق سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل غیر خطی برآورد شده است. نتایج حاکی از آن است که، علامت کشش‌های قیمتی خودی بر اساس انتظار نظری مورد تأیید می‌باشد. ضمن این که این دو گروه انرژی خانگی و سوخت حمل و نقل از نظر قیمتی برای هر سه سطح درآمدی تقریباً با کشش ظاهر

شده‌اند. گروه کالایی سوخت‌های حمل و نقل برای گروه فقیر و متوسط جامعه به صورت کالای لوکس و برای گروه ثروتمند به صورت کالای ضروری و گروه انرژی خانگی برای تمام خانوارها به صورت کالای ضروری ظاهر شده است (Frouten, Pajoyan, Ghaffari, & Khodadad Kashi, 2021).

۲-۲- ادبیات خارجی

در زمینه محور اصلی مطالعه، ادبیات جهانی گسترده‌تر از ادبیات داخلی است که در این قسمت به مهمترین آن‌ها اشاره می‌شود.

کونفري و همکاران (۲۰۰۸)، در پژوهشی با عنوان "اثر مالیات بر کربن بر رشد اقتصادي و انتشار گاز دی اکسیدکربن در ایرلند" اثرات میان مدت مالیات بر کربن روی رشد co2 را در این کشور مورد تحلیل قرار داده‌اند. آنها در این پژوهش دریافتند که اگر درآمد مالیات بر کربن قابل بازگشت از طریق کاهش سایر مالیاتهای دیگر باشد در این حالت اثر فایده مضاعف غیر محتمل است. دیگر یافته‌های آنان حاکی از آن است که نرخ مالیات بالا بر کربن بیشتر سرمایه را نسبت به نیروی کار تحت الشعاع قرار می‌دهد و با کاهش درآمد مالیاتی بطور واضح بار مالیاتی از نیروی کار به سرمایه انتقال می‌یابد و درنهایت بیشتر اثرات این نوع مالیات روی اقتصاد تغییر در رقابت پذیری صنایع و بخش‌های خدماتی بازار را منجر می‌شود (Conefrey, Fitz Gerald, Malaguzzi Valeri, & Tol, 2008).

کالان و همکاران (۲۰۰۹)، در یک پروژه تحقیقاتی به بررسی اثرات توزیعی یک نرخ مالیاتی کربن بر خانوار ایرلندی پرداخته‌اند. آنها براي انجام این مطالعه با در نظر گرفتن یک نرخ مالیاتی برابر با ۲۰ یورو در هر تن به این نتیجه رسیده‌اند که انتشارco2 فقیرترین خانوار در هر هفته ۳ یورو و خانوارهای ثروتمند در هر هفته بیش از ٤ یورو مالیات می بایست بپردازند. حال با فرض آنکه درآمد مالیاتی حاصل از مالیات کربن صرف مخارج افزایش رفاه اجتماعی گردد وضعیت توزیع درآمد از قبل بهتر خواهد شد (Callan, Lyons, Scott, Tol, & Verde, 2009).

فدا و چیرو (۲۰۱۲)، در مطالعه خود عنوان نموده‌اند که کشورهای اروپایی با طراحی پایه‌های مالیاتی جدید، استفاده از ابزارهای مالیاتی محیط زیستی را افزایش داده‌اند و لیکن بسیاری از کشورها به دلیل ترس از عواقب توزیعی این اصلاحات مالیاتی زیست

محیطی، با مخالفت افکار عمومی روبرو شده‌اند. آنها در مقاله خود عواقب توزیع درآمدی ناشی از سیاستهای مالیاتی زیست محیطی، هنگامی که خانوارها از نظر درآمدی ناهمگن می‌باشند را بررسی نموده‌اند. نتایج آنها نشان داده است که هرچه میزان تنازلی بودن مالیات زیست محیطی بیشتر باشد، این امکان وجود دارد که مکانیسمی طراحی شود که در آن به طور همزمان نرخ متوسط مالیات بر حقوق کاهش و پروگرسیو بودن آن افزایش یابد و در نتیجه اصالح مالیاتی، بهینه پره تو را بهبود بخشد (Chiroleu-Assouline & Fodha, 2014).

پائو و لی (۲۰۱۴)، در مطالعه‌ای به بررسی و تحلیل رشد اقتصادی و انرژی‌های پاک و فسیلی در کشورهای مکزیک، اندونزی، ترکیه و کره‌ی جنوبی با استفاده از روش هم انباشتگی پانلی پرداخته‌اند. نتایج حاکی از وجود رابطه علی بلند مدت انرژی پاک و رشد اقتصادی است. همچنین استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر منجر به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در بلند مدت و کوتاه مدت می‌گردد (Pao, Li, & Fu, 2014).

کاریداس و ژانگ (۲۰۱۷)، به مطالعه‌ی نظری اثرات اصلاحی اجرای سیاست مالیات سبز بر محیط زیست با استفاده از الگوی رشد درون زا بر مبنای فرضیه‌ی هیکس پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اجرای یک سیاست اصلاحی مالیات زیست محیطی می‌تواند به ایجاد منفعت اقتصادی از طریق انتقال مجدد درآمد منجر شود (Karydas & Zhang, 2019).

دوی نونگ و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی انشار گازهای گلخانه‌ای در مقابل co2 می‌پردازد. هم انتشار co2 و هم غیر co2 در تغییرات آب و هوایی مؤثر هستند. تنها با در نظر گرفتن co2 و حذف سایر گازهای گلخانه‌ای ممکن است سیاست‌ها منجر به نتایج و اثرات گمراه کننده شوند. در این مقاله از مدل سیاست جهانی تغییر آب و هوا (GTAP-E-PowerS) استفاده شده است، برای بررسی اینکه چگونه تأثیر مالیات یکنواخت کربن با ۱۵ دلار آمریکا در مناطق مختلف جهان در دوحالت، با در نظر گرفتن co2 بدون گازهای گلخانه‌ای و در نظر گرفتن co2 با گازهای گلخانه‌ای متفاوت است. نتایج حاکی از آن است که انحرافات در تأثیرات c02 با و بدون گازهای گلخانه‌ای در کشورهای در حال توسعه بویژه در مقایسه با کشوهای توسعه یافته بیشتر است. به عنوان مثال ایران ، کاهش بیشتری در تولید ناخالص داخلی به اندازه ۱.۵۲٪ نسبت به زمانی که فقط co2 در را در نظر گرفته‌اند را تجربه می‌کند. تأثیر این انحرافات با افزایش قیمت‌ها، افزایش می‌یابد.

ایران، قزاقستان، آفریقای جنوبی، چین، هند، روسیه، مکزیک و اندونزی کاهش ۵.۱-۲٪ در GDP خود تجربه می‌کنند نسبت به حالتی که مالیات کربن در نظر گرفته نمی‌شود. لذا در این مطالعه پیشنهاد شده برای ارائه‌ی تأثیرات دقیق‌تر و روشن‌تر سیاست‌های تغییرات آب و هوایی، مطالعات آینده، انتشار co2 و غیر co2 را شامل شود (Nong, Simshauser, & Nguyen, 2021).

ماتسوموتو (۲۰۲۲)، به بررسی تأثیر مالیات کربن بر ترکیب انرژی خانگی می‌پردازد، بر اساس این مقاله خانوارها هنگام انتخاب منبع انرژی ایده‌آل قیمت‌های نسبی را در بین منابع مختلف در نظر می‌گیرند. مالیات کربن بر انتخاب انرژی خانوارها از طریق تغییرات نسبی قیمت در میان منابع مختلف انرژی تأثیر می‌گذارد. با افزایش نرخ مالیات کربن، مزیت قیمت منابع انرژی ارزان قیمت در مقابل منابع انرژی گران قیمت کاهش خواهد یافت. بنابراین انتظار می‌رود که خانوارها از منابع انرژی ارزان به منابع انرژی گران قیمت حرکت کنند. در این مقاله تأثیر ترکیب منابع انرژی با تجزیه و تحلیل ریز داده‌های خانوارهای ژاپنی بررسی می‌شود. افزایش مالیات کربن منجر به افزایش درصدی خانوارهای مصرف کننده‌ی گاز و کاهش درصدی خانوارهایی که نفت سفید و برق را انتخاب می‌کنند، می‌شود (Matsumoto, 2022).

با بررسی مطالعات داخلی و جهانی مشخص می‌شود که هیچ یک از مطالعات از روش مدل‌های پویا برای تعیین اثرگذاری مالیات بر رفاه اقتصادی استفاده نکرده اند. درحالی که به دلیل نحوه اثرگذاری مالیات بر کربن لازم است ساختار مدل به گونه‌ای تعیین شود که اولاً، جریان زمان در آن دیده شده باشد و ثانیاً کانال‌های مستقیمی که می‌توانند تأثیر مالیات بر کربن را نشان دهند، تعیین گردند. همچنین با توجه به این‌که تأثیر مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی تأثیر مستقیمی نیست، مدل‌سازی این مطالعه به گونه‌ای است که از طریق کانال‌های ارتباطی ، آثار اقتصادی مالیات بر کربن را مشخص می‌کند.

۳- مبانی نظری

با توجه به اینکه الگوی مدل مورد استفاده در این مطالعه مدل تعادل عمومی می‌باشد. لازم است تمام رفتارهای مؤثر مشخص شوند. برای این منظور نحوه‌ی اثرگذاری سه بخش

خانوار، بنگاه‌ها و دولت بر انتشار گازهای آلاینده و تأثیر آن بر رفاه اقتصادی در بخش زیر بیان می‌شود.

هر خانوار مالک بخشی از سرمایه فیزیکی، K_t، است که در طول زمان آن را مصرف می کند. فرض شده که یک بخش از تولید کل، Y_t ، آلودگی پیوسته‌ای ایجاد می‌کند که می‌توان با تلاش‌های عمومی سطح آلودگی را کاهش داد. همچنین، فرض می‌شود که آلودگی ناشی از تولید، بر مطلوبیت افراد و فرآیند یادگیری تأثیرگذار است.

۱-۳- خانوارها

رفتار خانوار عقلایی حداکثر کردن مطلوبیت دوره زندگی تنزیل شده است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W_0 = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(log\, C_t - \Phi_p\, log\, P_t \right) \quad (۱)$$

که در آن، C_t مصرف و $0<\beta<1$ عامل تنزیل است. P_t آلودگی موثر در جریان و Φ_pبیانگر درک اجتماعی نسبت به مسأله آلودگی است. همچنین، محدودیت بودجه خانوار به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$K_t = [1 - \delta_K + (1 - \tau_t^K) r_t] K_{t-1} + (1 - \tau_t^H) W_t u_t H_{t-1} - C_t + T_t \quad (۲)$$

که در آن، r_t نرخ بازگشت سرمایه فیزیکی، w_t نرخ ناخالص دستمزد به ازای هر واحد سرمایه انسانی مؤثر و $u_t H_{t-1}$ سرمایه انسانی مؤثر است. τ_t^k و τ_t^H به ترتیب نرخ مالیات بر درآمد سرمایه و نرخ مالیات بر دستمزد است. T_t نشان دهنده‌ی پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارهاست. خانوارها می‌توانند موجودی سرمایه انسانی، H_t، را با استفاده اختصاص زمان بیشتر به آموزش، $(1\text{-}u_t)$، افزایش دهند. بر اساس مطالعه گرادیوس و اسمالدر[4] (۱۹۹۳)، فرض می‌شود که آلودگی مؤثر، عامل تنزیل نرخ سریع رشد سرمایه انسانی است. این فرض تأثیر بالقوه‌ی آلودگی بر سلامتی انسان و اثر منفی آن بر انباشت سرمایه انسانی را نشان می‌دهد. تأثیر آلودگی بر فرآیند یادگیری با ηP_t که $0<\eta$ است، نشان داده می‌شود. بنابراین، مسیر حرکت نیروی انسانی به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$H_t = [1 + \beta_t (1 - u_t) - \eta_t P_t] H_{t-1} \quad (۳)$$

[4] Gradus & Smulders

که در آن β_t نشان دهنده بهره‌وری نیروی انسانی است، فرض می‌شود به تلاش عمومی برای حمایت از آموزش بستگی دارد و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\beta_t = b(\frac{E_t}{Y_t})^{\xi} \quad (۴)$$

که در آن $b>0$ یک پارامتر ثابت، E_t هزینه‌های عمومی آموزش و $0\leq\xi\leq1$ بازدهی مخارج آموزشی را نشان می‌دهد (Gradus & Smulders, 1993).

۳-۲- بنگاه‌ها و آلودگی

اقتصاد متشکل از تعداد زیادی بنگاه‌های رقابت‌پذیر و مشابه در نظر گرفته شده است. بنگاه‌ها، سرمایه و نیروی کار را نرخ اجاره r و w به‌کار می‌گیرند. تابع تولید بنگاه‌ها به صورت کاب ـ داگلاس با بازده ثابت تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود:

$$Y_t = AK_{t-1}^{\alpha}(u_tH_{t-1})^{1-\alpha} \quad (۵)$$

که در آن $A>0$ ضریب تکنولوژی و $0<\alpha<1$ کشش تولیدی سرمایه است. (uH) نیروی کار مؤثر است. فرض شده تکنولوژی تولید تابعی از دانش و نوآوری است که از طریق سرمایه‌گذاری جدید صورت می‌گیرد و به صورت رابطه $A = \acute{A}\, K_{t-1}^{\psi}$ در نظر گرفته می‌شود. این رویکرد در الگوهای رشد برون‌زا مبتنی بر اثرات جانبی سرمایه فیزیکی است که به صورت سرریز دانش، تکنولوژی را درون‌زا می‌کند. به پیروی از لاپتیک و اسکوبرت[5] (۱۹۹۳)، آلودگی پیامد جانبی محصول نهایی در نظر گرفته می‌شود (Gradus & Smulders, 1993). برای سادگی فرض می‌شود که یک واحد تولید محصول، منجر به انتشار یک واحد آلودگی می‌شود که با نرخ $\tau^p > 0$ بر آن مالیات وضع می‌شود. بنابراین، بنگاه‌ها به دنبال حداکثر کردن سود خود به صورت زیر می‌باشند.

$$\pi_t = (1-\tau^p)Y_t - r_tK_{t-1} - w_tu_tH_{t-1} \quad (۶)$$

حداکثرسازی سود بر این دارد که بنگاه‌ها در تعادل برای هر عامل تولیدی برابر بازدهی نهایی آن پرداخت می‌کنند:

$$r_t = (1-\tau^p)\frac{(\alpha+\psi)Y_t}{K_{t-1}} \quad (۷)$$

$$w_t = (1-\tau^p)\frac{(1-\alpha)Y_t}{u_tH_{t-1}} \quad (۸)$$

[5] Luptacik & Schubert

آلودگی به عنوان یک متغیر جریان در نظر گرفته می‌شود. از این‌رو، مدل می‌تواند به طور عمده برای آلاینده‌هایی که به سرعت از بین نمی‌روند، به‌کار گرفته شود. بر اساس مطالعات گرادیوس و سمالدز (۱۹۹۳)، فرض می‌شود مخارج دولت به منظور جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها باعث کاهش آلودگی می‌شود. بنابراین، اثر آن بر آلودگی به صورت رابطه‌ی زیر می‌باشد:

$$P_t = (\frac{D_t}{Y_t})^{-\mu} ; \mu > 0 \quad (۹)$$

در رابطه بالا Y_t تولید کل، D_t مخارج دولت به منظور ممانعت از انتشار آلاینده‌ها و μکشش آلودگی نسبت به سهم مخارج جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها در تولید است.

۲-۳- دولت

فرض می‌شود بخشی از درآمدهای دولت از طریق مالیات بر بازدهی سرمایه، τ_t^k، مالیات بر دستمزد، τ_t^H ، و مالیات بر تولید آلودگی، τ_t^P ، به دست می‌آید. همچنین، این درآمدها، $\bar{A}_t$، صرف مخارج ممانعت از انتشار آلاینده‌ها، D_t، مخارج آموزشی، E_t و پرداخت‌های انتقالی یکجا، T_t به خانوارها می‌شود. همچنین، فرض می‌شود:

$$\bar{A}_t = \tau_t^K r_t K_{t-1} + \tau_t^H w_t u_t H_{(t-1)} + \tau_t^p Y_t = D_t E_t T_t \quad (۱۰)$$

در ادامه فرض می‌شود که درآمدهای مالیاتی دولت صرف مخارج آموزشی، مخارج ممانعت از انتشار آلاینده‌ها و پرداخت‌های انتقالی به خانوارها می‌شود.

$$E_t = \theta_1 \bar{A}_t \text{ و } D_t = \theta_2 \bar{A}_t \text{ و } T_t = \theta_3 \bar{A}_t \quad (۱۱)$$

$$\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1 ; \theta_1\theta_2\theta_3 \epsilon [0 \text{ و } 1]$$

درنهایت تسویه بازار برای بازار کالاها به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$Y_t = C_t + K_t - (1 - \delta_K)K_{t-1} + Z_t \quad (۱۲)$$

که در آن Z_t کل درآمدهای مالیاتی و غیر مالیاتی دولت است و با کل مخارج دولت برابر است.

۳-۴- اثرات رفاهی

با به کارگیری معادله (۱) و تغییر متغیر در آن، رابطه رفاه به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = [log\ C_t - \phi\ log\ P] \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t + log\ g \sum_{t=0}^{\infty} t\beta^t \quad (۱۳)$$

با استفاده از تقریب $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t$ و $\sum_{t=0}^{\infty} t\beta^t$ ، سطح رفاه در وضعیت یکنواخت به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$w^{ss} = \frac{log_C\ ss - \phi log_P\ ss}{1-\beta} + \frac{\beta\ log_g\ ss}{(1-\beta)^2} \quad (۱۴)$$

بنابراین، سیاست‌های مربوط به تغییر ساختار مخارج دولت و ممانعت از انتشار آلاینده‌ها و سیاست‌های مربوط به اصلاحات مالیاتی که بر تخصیص منابع در وضعیت بلند مدت اثرگذار است، از کانال اثرگذاری بر مصرف، تولید و سطح انتشار گازهای آلاینده بر سطح رفاه در بلندمدت اثر گذار است، از کانال اثرگذاری بر مصرف، رشد اقتصادی و سطح انتشار آلاینده بر سطح رفاه در بلند مدت نیز اثر گذار است (Izadkhasti, Arabmazar, & Khoshnamvand, 2017).

۴- برآورد مدل

سیستم‌های پویا براساس حلقه های علی و معلولی، نه به صورت کیفی بلکه با روابط کمی و معادلات ریاضی و با استفاده از کامپیوتر، سیستم های پیچیده اجتماعی و اقتصادی را مدل سازی می‌کند. سیستم های پویا به دلیل انعطاف بالا در مدل سازی سیستم های پیچیده و بزرگ، توانایی مدل‌سازی گستره‌ی بزرگی از مسائل از جمله مسائل استراتژیکی، امنیتی، اجتماعی، پزشکی، بین المللی را در بازه‌ها و گام‌های زمانی مختلف دارند (Sapiri, Zulkepli, Ahmad, Abidin, & Hawari, 2017).

پویایی شناسی‌های سیستمی بدلیل انعطاف بالا جهت مدلسازی سیستم‌های پیچیده و بزرگ و توانایی مدلسازی گستره‌ی بزرگی از مسائل بزرگ از جمله مسائل استراتژیکی، امنیتی، اجتماعی، پزشکی و بین المللی در بازه‌ها و گام‌های زمانی مختلف کاربرد دارد (Sweeney & Sterman, 2000).

تعریف مسئله در فرآیند مدلسازی پویا سیستم دارای مراحلی است که در شکل زیر آمده‌اند:



نمودار 1. فرآیند مدلسازی سیستم‌های پویا
مأخذ: سوینی و استرمن (۲۰۰۰)

Figure 1. System dynamics modeling process
Source:(Sweeney & Sterman, 2000)

لازم به ذکر است آمار مربوط به سرمایه‌گذاری، نقدینگی، تورم، درآمد ملی، مالیات، ضریب جینی، سرمایه گذاری خارجی، صادرات و واردات، بهره‌وری و نرخ بهره که متغیرهای کلیدی تحقیق می‌باشد از طریق آمارهای سری زمانی اقتصاد ایران در بازه زمانی (۱۳۹۹-۱۳۷۱) از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران استخراج شده است. و سایر متغیرها در معادلات (۱۵)،(۱۶)، (۱۷)،(۱۸) و (۱۹) تعریف شده است. این معادلات در یک سیستم پویا به کمک نرم افزار ونسیم[6] برآورد شده است.

$$GDP = Foregin\ investment1+Export1-Import1+Investment1-Exchanging\ Rate1 \quad (۱۵)$$

$$CO2\ emissions=-Efficiency1+Exchanging\ Rate1+Export1+Foregin\ investment1+GovermentBudget+oil\ production1-Green\ Tax-National\ incom1 \quad (۱۶)$$

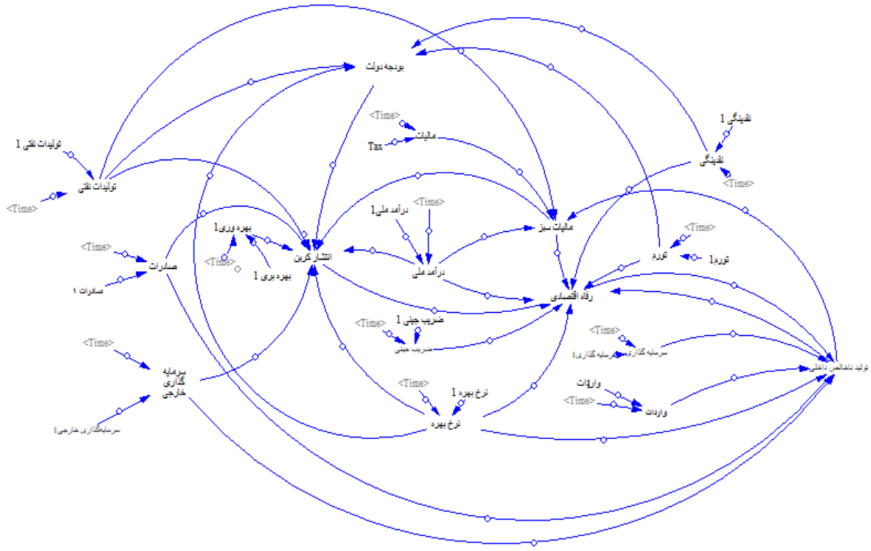
$$Economic\ welfare=GDP-Co2\ Emissions-Exchanging\ Rate1-Gini+Green\ Tax-Inflation1-Liquidity1+National\ income1 \quad (۱۷)$$

[6] Vensim

$$Green\ Tax = Tax1 + GDP + National\ incom1 - oil\ production1 \quad (۱۸)$$

$$Government\ Budget = Inflation1 + Liquidity1 + oil\ production1 + Exchanging\ Rate1 \quad (۱۹)$$

در این مقاله بر اساس آمار توصیفی و بررسی روند متغیرهای تأثیرگذار بر مالیات سبز در سال‌های گذشته، دو متغیر مؤثر تورم و تولید ناخالص داخلی برای بررسی تأثیر مالیات سبز بر رفاه اقتصادی، مورد بررسی قرار گرفته است. آن‌چه دارای اهمیت است، این است که به دلیل ساختار سیستم تأثیر تغییر تورم بر مالیات سبز به‌طور مستقیم نخواهد بود، بلکه به این شکل است که افزایش تورم باعث تغییر در قدرت خرید دولت و درنتیجه مخارج دولت شده و مخارج دولت میزان تولید co2 را متأثر می‌سازد. زیرا بخش مهمی از مخارج دولت در اقتصاد ایران مخارج عمرانی و سرمایه‌ای است، که با تولید و درنتیجه تولید co2 ارتباط دارد و تغییرات بوجود آمده درco2 میزان مالیات سبز را متأثر می‌سازد. متغیر GDP یک متغیر کلیدی موثر در تمام بخش‌های اقتصادی است و در این مطالعه نیز تأثیر مستقیم بر مالیات سبز دارد، اما جریان مالیات سبز نیز می‌تواند بر تولیدات ناخالص داخلی اثر گذار باشد. اما این تغییر از طریق شاخص رفاه اقتصادی می‌باشد، موارد مطرح شده، در **نمودار ۲**، مشخص شده است.



نمودار ۲. سیستم پویا مالیات کربن و رفاه اقتصادی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

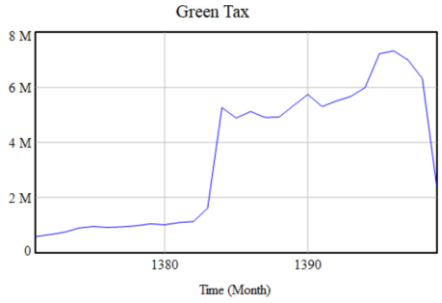
Figure 2. Diagram of dynamic carbon tax system and economic welfare

Source: Research Results

نمودار ۲ با استفاده از نرم افزار ونسیم رسم شده که نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی علت و معلولی مالیات کربن و رفاه اقتصادی می‌باشد. بر اساس این نمودار GDP از طریق مالیات سبز روی رفاه اقتصای اثر می‌گذارد. همچنین متغیر تورم از طریق بودجه‌ی دولت و انتشار کربن روی مالیات کربن اثرگذار است. براساس روند تغییر متغیرهای مدل در گذشته و همچنین استناد به برخی پیش‌بینی‌های آینده دو سناریو مربوط به دو متغیر اصلی مدل در نظر گرفته شده است.

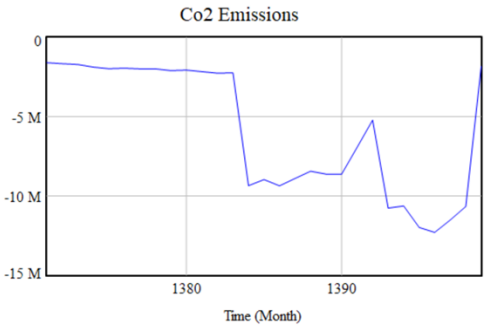
سناریو اول افزایش ۳ درصدی GDP :

با توجه به اینکه یکی از متغیرهای مهم و اثرگذار بر مالیات به طور کلی و مالیات بر کربن به طور خاص تولید ناخالص داخلی است، و از آنجا که متوسط رشد اقتصادی در ۲۰ سال گذشته اقتصاد ایران ۳ درصد بوده است، بر این اساس در این سناریو تأثیر افزایش ۳ درصدی GDP بر شاخص اصلی تحقیق در **نمودار ۳** مشخص شده است. با توجه به ساختار مدل‌های پویا و ارتباط سیستماتیکی که بین متغیرها و در نتیجه معادلات هر یک از بخش‌ها وجود دارد، از نظر تحلیل مهم است که متغیری که کانال ارتباطی بین متغیر مستقل و متغیر تابع قرار می‌گیرد، چگونه تحت تأثیر قرار گرفته است و از خود واکنش نشان می‌دهد. بنابراین، به طورکلی در مدل‌های پویا نحوه‌ی واکنش متغیر در طی زمان دارای اهمیت است. همانطور که **نمودار ۳** نشان می‌دهد جریان مالیات سبز تحت تأثیر تغییرات تولید ناخالص داخلی قرار گرفته است.



نمودار ۳. تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۳ درصدی GDP
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 3. Chart of green tax changes due to a 3% increase GDP
Source: Research Results



نمودار ٤. تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۳درصدی GDP

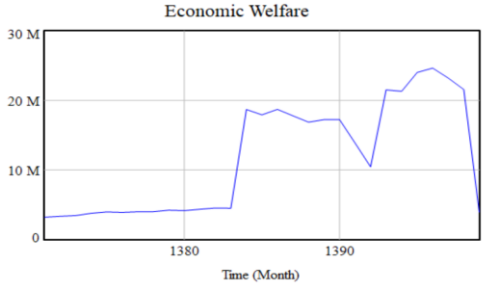
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 4. Chart of changes Co2 emissions due to a 3% increase GDP

Source: Research Results

:

نمودار ٤ نشان می‌دهد که انتشار گازهای گلخانه‌ای تحت تأثیر افزایش ۳ درصدی GDP افزایش یافته است. همان‌طور که خروجی مدل برای co2 نشان داده است تغییر در تولید ناخالص داخلی به اندازه‌ی۳% واکنش هر دو متغیر انتشار گازهای گلخانه‌ای و مالیات سبز را به همراه داشته است.



نمودار ۵. تغییرات رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مأخذ: یافته‌های تحقیق

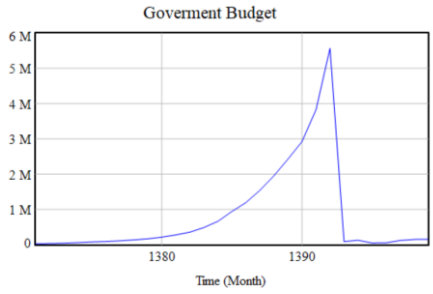
Figure 5. Chart of changes in economic welfare due to a 3% increase in GDP

Source: Research Results

از آنجا که هدف تعریف سناریو مشخص کردن مالیات بر کربن بر سطح رفاه اقتصادی بوده است. بنابراین زنجیره تعریف شده برای مشخص کردن این اثر به این صورت بوده است که تحت تأثیر متغیر GDP، مالیات بر کربن انتشار گازهای گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. طبیعتاً میزان تولید گازهای گلخانه‌ای عاملی برای اثرگذاری بر رفاه اقتصادی می‌باشد.

سناریو دوم افزایش ۲۵ درصدی تورم :

در این تحقیق با توجه به روند تغییر سطح عمومی قیمت‌ها که به طور متوسط در طول ۲۰ سال گذشته ۲۵٪ بوده است. سناریو دوم برای مشخص کردن آثار اقتصادی مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی با تغییر ۲۵ درصدی در افزایش سطح عمومی قیمت‌ها بوده است.



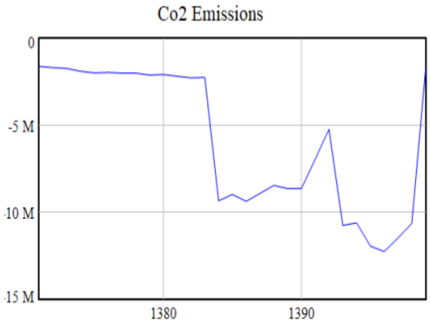
نمودار ٦. تغییرات بودجه دولت در اثر افزایش ۲۵درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 6. Chart of changes in government budget due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

نمودار ٦ تأثیر افزایش ۲۵ درصدی تورم بر بودجه‌ی دولت را نشان می‌دهد. بر اساس **نمودار ۲** تورم به طور مستقیم بر بودجه‌ی دولت اثر می‌گذارد.

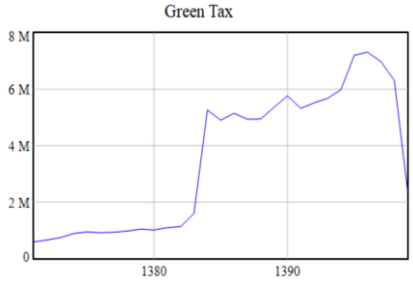


نمودار ۷. تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 7. Chart of changes in Co2 emissions due to a 25% increase in inflation
Source: Research Results

نمودار ۷ بیان کننده‌ی افزایش گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم است، که یکی از کانال‌های اثرگذار بر مالیات سبز است.



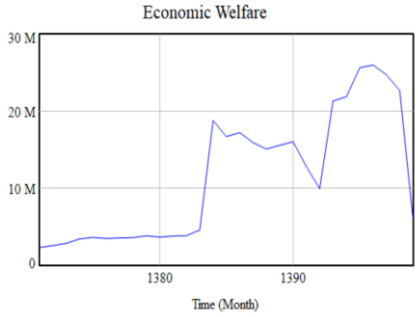
نمودار ۸. تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۲۵درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 8. Chart of green tax changes due to a 25% increase in inflation
Source: Research Results

از آن جا که بر اساس مبانی نظری تحقیق، تورم از کانال انتشار گازهای گلخانه‌ای بر مالیات سبز اثر گذار می‌باشد. **نمودار ۸** نشان دهنده‌ی تأثیر تورم ۲۵ درصدی بر مالیات

سبز است. همانطور که خروجی مدل نشان می‌دهد تغییر تورم به اندازه ۲۵٪ واکنش هر سه متغیر را به دنبال داشته است.



نمودار ۹. تغییرات رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۲۵درصدی تورم

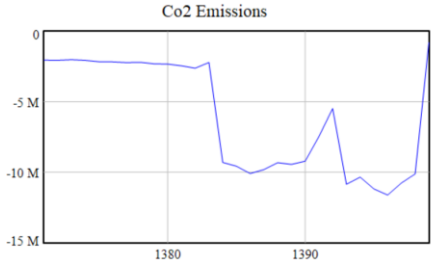
مأخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 9. Chart of changes in economic welfare due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

نمودار ۵، **نمودار ٦**، **نمودار ۷**، **نمودار ۸** و **نمودار ۹**روند اثرگذاری تورم از کانال متغیرهای کلیدی بودجه دولت و انتشار گازهای گلخانه‌ای و مالیات سبز بر رفاه اقتصادی را نشان می‌دهد.

سناریو رشد ۳درصدیGDP: پیش بینی دوره‌ی زمانی (۱۴۰۶-۱۴۰۰)



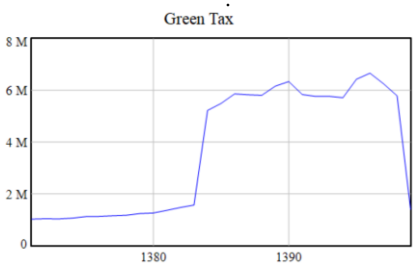
نمودار ۱۰. پیش بینی تغییرات انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 10. Graph of changes in greenhouse gas emissions due to a 3% increase in GDP

Source: Research Results

:

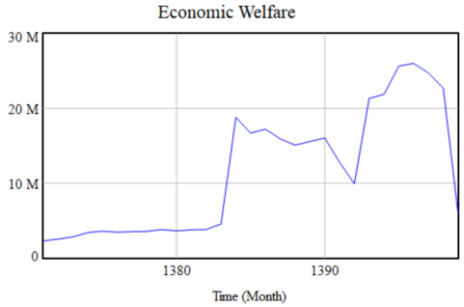


نمودار ۱۱. پیش بینی تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مأخذ:یافته‌های پژوهش

Figure 11. Forecast chart of green tax changes due to a 3% increase in GDP

Source: Research Results



نمودار ۱۲. پیش بینی رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۳درصدی GDP

مآخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 12. Economic prosperity forecast chart due to 3% GDP increase

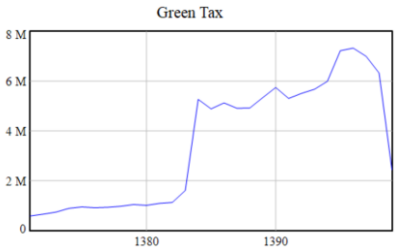
Source: Research Results

در این سناریو تأثیر رشد ۳ درصدی تولید ناخالص داخلی برای یک افق زمانی ۶ ساله (۱۴۰۶-۱۴۰۰) در نظر گرفته شده است، که نتایج آن در **نمودار ۸**، **نمودار ۹**و **نمودار ۱۰** نشان داده شده است. همانطور که مشخص شده به دلیل رشد تولید ناخالص داخلی، جریان گازهای گلخانه‌ای روندی صعودی را تجربه می‌کند. و از طرفی به دلیل ضعف قوانین و مقررات در سیستم مالیات و در کنار آن سیاست‌های تشویقی تولیدی، جریان مالیات سبز یک روند نزولی را تفسیر می‌کند. در مجموع در آینده افزایش رشد اقتصادی از کانال تکثیر

و انتشار کربن باعث کاهش سطح رفاه اقتصادی خواهد شد. و عملاً به دلیل نقش کمرنگ مالیات سبز این جریان کاهشی در رفاه قابل توجیه می‌باشد.

سناریو رشد ۲۵درصدی تورم: پیش بینی دوره‌ی زمانی (۱۴۰۶-۱۴۰۰)

از آنجا که افزایش سطح عمومی قیمت‌ها نیز می‌تواند به عنوان یک محرک باعث تکانه‌ی تولید شود، و تکانه‌های تولید نیز باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای و عامل بازدارنده‌ی آن هم مالیات سبز می‌باشد. در این بخش بر اساس روند گذشته، افزایش ۲۵ درصدی تورم در نظر گرفته شده است. همانطور که نتایج آن در **نمودار ۱۱**،**نمودار ۱۲** و **نمودار ۱۳**نشان می‌دهد تورم نیز اثر افزایشی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثر کاهشی بر مالیات سبز و در نتیجه شاخص رفاه دارد.

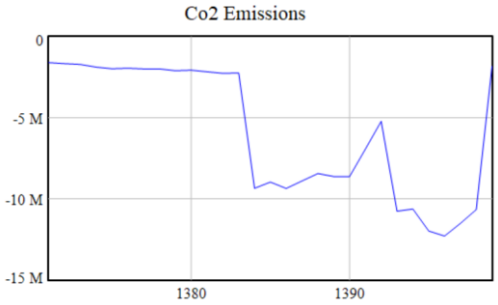


نمودار ۱۳. پیش بینی تغییرات مالیات سبز در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته های پژوهش

Figure 13. Forecast chart of green tax changes due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

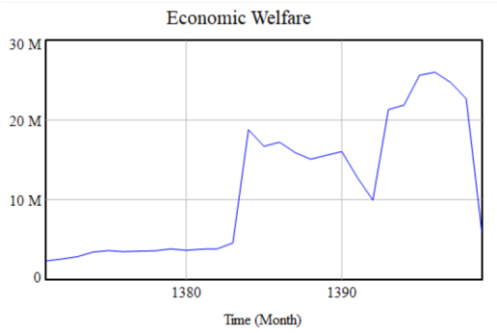


نمودار ۱۴. پیش بینی انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته های پژوهش

Figure 14. forecast chart of a 25% increase in Co2 emissions in inflation

Source: Research Results



نمودار ۱۵. پیش بینی رفاه اقتصادی در اثر افزایش ۲۵ درصدی تورم

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 15. Economic welfare forecast chart due to a 25% increase in inflation

Source: Research Results

۵- نتیجه گیری

سؤال اصلی که مطالعه به دنبال پاسخ به آن بود این است که، چگونه مالیات کربن بر شاخص رفاه تأثیرگذار است. برای پاسخ به سؤال از دو شاخص تولید ناخالص داخلی و تورم به عنوان کانال تأثیرگذاری مالیات کربن بر رفاه اقتصادی استفاده شد. با توجه به اینکه که متوسط رشد اقتصادی در ۲۰ سال گذشته اقتصاد ایران ۳ درصد بوده است، سناریوی اول نشان داد از کانال مالیات بر کربن، تأثیر افزایش GDP بر شاخص رفاه دیده

شد. از طرفی در سناریو دوم تأثیر مالیات بر کربن از طریق تورم مشاهده شد. همانطور که خروجی‌های مدل نشان می‌دهند تورم با افزایش ۲۵درصدی توانسته است بر بودجه دولت و بودجه‌ی دولت روی مالیات سبز و مالیات سبز روی رفاه اثر بگذارد. بنابراین نتیجه می‌گیرد که تغییرات اتفاق افتاده بر تورم می‌تواند روی درجه‌ی تأثیرگذاری مالیات سبز بر رفاه در ایران تأثیرگذار باشد. همچنین خروجی های مدل نشان می‌دهد که هر چه مقدار تورم بیشتر شود می‌تواند از طریق کانال اثرگذار بودجه‌ی دولت و مالیات سبز تأثیر بیشتری بر شاخص رفاه داشته باشد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که برای سیاست‌گذاری جهت این‌که مالیات سبز بر رفاه آثار مثبت داشته باشد باید بر دو کانال GDP و تورم متمرکز شود. بنابراین باید توجه داشت که بر اساس خروجی‌های مدل در آینده افزایش رشد اقتصادی و بالا رفتن تورم از طریق تکثیر و انتشار کربن منجر به کاهش سطح رفاه اقتصادی خواهد شد. از آن‌جا که بخش عظیمی از مخارج دولت در اقتصاد ایران مخارج عمرانی و سرمایه‌ای است، که با تولید و درنتیجه تولید co2 ارتباط دارد بر اساس نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاری دولت در راستای نوسازی کارخانجات و تعویض ماشین‌آلات فرسوده و استفاده از ماشین آلات صنعتی با تکنولوژی بالاتر و مصرف سوخت و آلایندگی کم‌تر قرار بگیرد. همچنین استفاده کردن از سوخت‌هایی با کیفیت بالاتر و انرژی‌های پاک به جای سوخت‌های فسیلی، روند جدی‌تری به خود بگیرند.

Acknowledgments: The authors are grateful for the valuable comments and suggestions of the reviewers, which have improved the quality of this paper.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Ahangari, A., Farazmand, H., Montazer Hojjat, A. H., & Haft Lang, R. (2018). Effects of green tax on economic growth and welfare in economy of Iran: A dynamic stochastic general equilibrium approach (DSGE). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *15*(1), 27–61. https://doi.org/10.22055/jqe.2018.13373 (in Persian)

Arefian, M., Faraji Dizaji, S., & Assari Arani, A. (2021). The impact of carbon taxes and fossil fuels subsidies on the development of renewable energies in selected OECD countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.33321.2243 (in Persian)

Callan, T., Lyons, S., Scott, S., Tol, R. S., & Verde, S. (2009). The distributional implications of a carbon tax in Ireland. *Energy Policy*, *37*(2), 407–412.

Chiroleu-Assouline, M., & Fodha, M. (2014). From regressive pollution taxes to progressive environmental tax reforms. *European Economic Review*, *69*, 126–142.

Conefrey, T., Fitz Gerald, J. D., Malaguzzi Valeri, L., & Tol, R. S. (2008). The impact of a carbon tax on economic growth and carbon dioxide emissions in Ireland (ESRI WP251). *The Economic and Social Research Institute*.

Feizpour, M. A., Shahmohamadi Mehrjardi, A., & Asayesh, F. (2014). Green tax: A factor which has been neglected in industrial planning of Iran. *Journal of Environmental Studies*, *40*(2), 401–413. https://doi.org/10.22059/jes.2014.51208 (in Persian)

Frouten, F., Pajoyan, J., Ghaffari, F., & Khodadad Kashi, F. (2021). Evaluating of green tax effects on consumption of energy in Iran. *Financial Economics*, *15*(55), 23–54. https://ecj.ctb.iau.ir/article_686766_47034213200eb0c42985617666c0e518.pdf (in Persian)

Gradus, R., & Smulders, S. (1993). The trade-off between environmental care and long-term growth—pollution in three prototype growth models. *Journal of Economics, 58*(1), 25–51.

Hassanloo, S., Khalilian, S., & Amirnejad, H. (2016). The estimation of optimum green tax on emission of CO_2 by cement industry in Iran. *Environmental Researches, 6*(12), 39–50. http://www.iraneiap.ir/article_40409_98c4e1b21401388036fd36ef2dc16557.pdf (in Persian)

Hu, A. H., Kuo, C.-H., Huang, L. H., & Su, C.-C. (2017). Carbon footprint assessment of recycling technologies for rare earth elements: A case study of recycling yttrium and europium from phosphor. *Waste Management, 60,* 765–774.

Izadkhasti, H., Arabmazar, A. A., & Khoshnamvand, M. (2017). Analyzing the impact of green tax on emission of pollution and health index in Iran: A simultaneous equations model. *Journal of Economics and Modeling, 8*(29), 89–117. https://ecoj.sbu.ac.ir/article_49615_cdb3ae73dfe31dc8e1b7920781cb44f7.pdf (in Persian)

Jafari Samimi, A., & Alizadeh Malafeh, E. (2016). Simulation of green tax on economic growth in Iran: Application of computable general equilibrium (CGE) approach. *Economic Growth and Development Research, 6*(22), 57–70. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_2259_c3930a1bf833d59228a99d700f448fb0.pdf (in Persian)

Jalalian, K., & Pajoyan, J. (2009). The relationship between government policies on environment, expenditures and good governance. *Financial Economics, 3*(7), 37–55. https://ecj.ctb.iau.ir/article_512552_c12328ed21bb601c246ebef5b37f4f00.pdf (in Persian)

Karydas, C., & Zhang, L. (2019). Green tax reform, endogenous innovation and the growth dividend. *Journal of Environmental Economics and Management, 97,* 158–181.

Matsumoto, S. (2022). How will a carbon tax affect household energy source combination? *Energy Strategy Reviews*, *40,* 100823.

Nong, D., Simshauser, P., & Nguyen, D. B. (2021). Greenhouse gas emissions vs CO_2 emissions: Comparative analysis of a global carbon tax. *Applied Energy*, *298*, 117223.

Pao, H.-T., Li, Y.-Y., & Fu, H.-C. (2014). Clean energy, non-clean energy, and economic growth in the MIST countries. *Energy Policy*, *67*, 932–942.

Pishnamaz Mohammadi, S. Z. , Nahidi Amirkhiz, M. , Shafei, E. and Dizaji, M. (2025). Investigating the relationship between the development of the banking sector and the emission of polluting gases in Iran with quantile vector autoregression approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, (Article in Press), -. doi: 10.22055/jqe.2024.47235.2641(in Persian)

Sapiri, H., Zulkepli, J., Ahmad, N., Abidin, N. Z., & Hawari, N. N. (2017). *Introduction to system dynamic modelling and Vensim software*. UUM Press.

Sweeney, L. B., & Sterman, J. D. (2000). Bathtub dynamics: Initial results of a systems thinking inventory. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, *16*(4), 249–286.

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۲۱۴-۱۷۴



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

بررسی رابطه توسعه مالی و کاربران اینترنت بر صادرات استان‌های کشور ایران با رویکرد الگوریتم یادگیری ماشینی

سید جلال طباطبائی*

* استادیار مدیریت مالی، گروه اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور، ایران.

اطلاعات مقاله	طبقه‌بندی JEL: C33,O11,O31
تاریخ دریافت: ۶ مرداد ۱۴۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۲ آبان ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۴۰۱	واژگان کلیدی: توسعه مالی، ضریب نفوذ اینترنت، یادگیری ماشینی، فرآیند گاوسی

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل: tabatabaei@pnu.ac.ir
0000-0003-2574-6522

آدرس پستی:
ایران، یزد، یزد، قاسم‌آباد، خامنه‌ای ۱۲، کد پستی: ۸۹۱۶۱۷۶۳۴۴

اطلاعات تکمیلی:

قدردانی: از داوران گرامی که با نظرات و پیشنهادهای ارزشمند خود باعث بهبود این مقاله شده‌اند قدردانی می‌گردد

تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده‌ها هیچ گونه حمایت مالی برای تحقیق،تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

دانشگاه شهید چمران اهواز
فصلنامه علمی پژوهش اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)

چکیده

بررسی شیوه‌ها و ابزارهایی که می‌تواند باعث رشد صادرات در کشورها باشد، موردبحث و مداقه سیاست‌گذاران و اساتید دانشگاهی قرارگرفته است. مؤلفه‌های اینترنت و توسعه مالی از عوامل قابل‌بررسی بر صادرات کشورها در ادبیات اقتصاد مالی اخیر بسیار موردتوجه قرارگرفته است. پژوهش حاضر به بررسی اثر توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت بر ارزش صادرات ۲۹ استان کشور ایران از سال ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹ با استفاده از روش تخمین خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی و مدل یادگیری ماشینی رگرسیون فرآیند گاوسی پرداخته است. دو فرضیه اصلی بر اساس ادبیات پژوهش مطرح‌شده و بررسی آماری فرضیه‌ها طبق نتایج تخمین حاصل از داده‌های جمع‌آوری‌شده انجام‌شده است. نتایج حاصل از تخمین خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی نشان داد به‌کارگیری اینترنت و توسعه مالی سهمی مثبت در ارزش صادراتی کشور در همه است آن‌ها دارد. ازاین‌رو فرضیه اول مبنی براثرگذاری متغیرهای توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت بر رشد صادرات استان‌های کشور ایران تأیید می‌شود. به‌کارگیری اینترنت در استان‌های توسعه‌یافته متوسط به بالا تأثیر بیشتری بر رشد صادرات داشته، منجر به کاهش هزینه‌های زمانی و مبادلاتی برای تکمیل فرآیند تجاری می‌شود. در استان‌های کمتر توسعه‌یافته به‌کارگیری اینترنت سهم معنی‌داری در رشد صادرات ندارد. ازاین‌رو می‌توان گفت که ضریب نفوذ اینترنت بر ارزش صادرات به سطح توسعه‌یافتگی است آن‌ها بستگی داشته و فرضیه دوم پژوهش مبنی بر تفاوت اثرگذاری ضریب نفوذ اینترنت در استان‌های مختلف کشور تأیید می‌شود. همچنین توسعه مالی سهم بسزا واصلی در رشد صادرات در است آن‌ها دارد. نتایج حاصل از مدل یادگیری ماشینی نشان داد طبق رگرسیون فرآیند گاوسی، توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی، جمعیت و اینترنت مهم‌ترین عوامل در پیش‌بینی رشد صادرات در استان‌های ایران است.

ارجاع به مقاله:
طباطبائی، سیدجلال.(۱۴۰۴). بررسی رابطه توسعه مالی و کاربران اینترنت بر صادرات استان‌های کشور ایران با رویکرد الگوریتم یادگیری ماشینی. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۲۱۴-۱۷۴.

10.22055/jqe.2023.41484.2504

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

در طی چندین سال گذشته صادرات ایران به‌طور فراوانی افزایش پیداکرده است. به‌کارگیری سیاست کاهش ارزش ریال، افزایش تجارت منطقه‌ای ازجمله عوامل افزایش صادرات در کشور است. طبق آمار بانک مرکزی ایران[1] ارزش صادرات کشور از ۲۷ میلیارد دلار در سال ۱۳۸۰ به ٦٨ میلیارد دلار در سال ۱۳۹۸ رسیده است. یکی از مباحثی که می‌توان در مجامع دانشگاهی و سیاست‌گذاری موردبحث و بررسی قرارداد، به‌کارگیری ابزارها و روش‌هایی است که درزمینهٔ رشد صادرات کشور می‌تواند مؤثر باشد. در این پژوهش اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر رشد صادرات در کشور ایران مورد ارزیابی قرارگرفته است. توجه به نقش اینترنت در رشد ارزش صادرات در ادبیات سرمایه‌گذاری و به‌خصوص اهمیت اقتصادی استفاده از اینترنت در سطح کشورها و شرکت‌ها موردپژوهش و مطالعه قرارگرفته است. به‌عنوان‌مثال می‌توان به پژوهش رودریگز و سایرین (۲۰۲۱)، ویسر (۲۰۱۹) و لین (۲۰۱۵) اشاره کرد. در پژوهش‌های انجام‌شده نقش کاربران اینترنت برافزایش صادرات در سطح کشور موردبررسی قرارگرفته است. نتایج پژوهش‌های مذکور نشان می‌دهد استفاده از اینترنت باعث افزایش سطح صادرات در کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه می‌شود(Lin, 2015; Rodriguez-Crespo et al., 2021; Visser, 2019). همچنین وجود کاربران اینترنتی و اثر مثبت و معنی‌دار بر تجارت خارجی به‌خصوص در کشورهای توسعه‌یافته در پژوهش‌های مذکور مورد تأیید قرارگرفته است. پژوهش‌های مذکور نشان دادند، افزایش تعداد کاربران اینترنت باعث تحرک رقابت‌پذیری رفتار مصرف‌کنندگان، ایجاد شغل‌های جدید، کاهش هزینه‌های مبادلاتی و رشد اقتصادی می‌شود. اسناگو تان (۲۰۱٦) نشان دادند، ده درصد افزایش در دسترسی به اینترنت منجر به افزایش صادرات دوجانبه به میزان یک و نه‌دهم درصد می‌شود(Osnago & Tan, 2016). از سوی دیگر پژوهشگرانی همچون آبور و هاینسن (۲۰۰۵)، مورگان وبریج واتر (۲۰۰٤) یادف (۲۰۱٤) به ارزیابی اثرات استفاده از اینترنت بر سطح صادرات شرکت‌ها پرداختند. نتایج مطالعات مذکور نشان می‌دهد استفاده از اینترنت اثر معنی‌داری در افزایش عملکرد و دسترسی اطلاعاتی شرکت‌ها دارد(Abor & Hinson, 2005; Morgan-Thomas & Bridgewater, 2004; Yadav, 2014). در ایران سرعت و مقیاس اینترنت از نیمه دوم دهه ۱۳۸۰ افزایش قابل‌توجهی داشته و استفاده‌کنندگان از اینترنت به‌طور فراوانی افزایش داشته است. به‌طوری‌که طبق آمار بانک

[1] www.cbi.ir

جهانی[۲] این میزان در سال ۱۳۸۹شامل ۱۶ درصد جمعیت و در سال ۱۴۰۰ به بیش از ۸۵ درصد جمعیت رسیده است. این افزایش قابل‌توجه، ضرورت پژوهش حاضر را در بررسی اثرات آن بر رشد صادرات معطوف کرده است. ازآنجاکه ضریب نفوذ اینترنت در بین سطوح مختلف استانی متفاوت است، می‌توان این سؤال را طرح کرد که آیا میزان ضریب نفوذ اینترنتی اثرات متفاوتی بر رشد صادراتی در بین است آن‌ها خواهد داشت. از سوی دیگر توسعه بخش مالی نیز به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در تجارت خارجی و رشد صادرات موردبررسی و مداقه قرارگرفته که دارای نتایج متفاوت و پیچیده‌ای است. برای مثال می‌توان به پژوهش‌های نیمنن (۲۰۲۰)، اسویلوکوس و سایرین (۲۰۱۹) و مانوا و سایرین (۲۰۱۵) اشاره کرد. در این پژوهش‌ها نشان داده شد که از سه جنبه اهمیت بخش مالی را در ارتقای صادرات می‌توان تأیید کرد. اول آن‌که اثر مثبت سطح بخش مالی و تراز تجارت خارجی مؤید معنی‌داری توسعه مالی در رشد و توسعه اقتصادی است. دوم آن‌که هرچه خدمات مالی به‌عنوان بخشی از فنّاوری تولید، توسعه بیشتری داشته باشد به ارتقای تجارت خارجی کمک می‌کند. سوم آن‌که توسعه بخش مالی می‌تواند سیّالیت و افزایش سطح جریان تأمین‌مالی خارجی موردنیاز صادرکنندگان را فراهم کند(Manova et al., 2015; Nieminen, 2020; Svilokos et al., 2019). بعضی از مطالعات دیگر مانند مطالعه سین ژانگ (۲۰۲۲) هیچ‌گونه اثری از رابطه بخش مالی و صادرات تجاری به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه، نیافتند(Xinzhong, 2022). او دلایل عدم ارتباط را عدم هماهنگی بین توسعه بخش مالی و راهبردهای صادراتی و عدم توسعه‌یافتگی بخش مالی در تأمین نیازهای مالی شرکت‌ها می‌داند . روسیو و سیلا (۲۰۰۱) بیان کردند این نظر که گسترش بخش واقعي موجب توسعه مالي می‌گردد، بستگي به فرآيند توسعه کشورها دارد. آن‌ها با آوردن نمونه‌هايي نشان دادند که حداقل در ابتداي فرآيند توسعه اقتصادي در کشورها داراي بخش مالي نابالغ تقدم بخش واقعي بر گسترش بخش مالي درست به نظر نمی‌رسد و تنها پس از رسيدن اقتصادها به درجه‌ای از بلوغ مالي ممکن است که صحيح باشد. توسعه بخش مالي از طريق تسهيل تجارت و کاهش تفاوت ميان نرخ‌های بهره ميان کشورها می‌تواند موجب افزايش مبادلات

2 https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS

میان کشورها و درنتیجه توسعه جهانی‌شدن گردد ازنظر این محققان اقتصادهاي داراي نظام مالي پیشرفته‌تر تمایل بیشتري به تجارت دارند(Rousseau & Sylla, 2003).

کلتزر و بردهان (۱۹۸۷) با تأکید بر نقش مؤسسات مالی و بازارها در کانال دهی تأمین مالی خارجی به صنایع نیازمند بیان می‌کنند باوجود نواقص بازار مالی حتی در صورت یکسان بودن مواهب و فنّاوری کشورها اختلاف در هزینه‌های نسبی آن‌ها پیش می‌آید و نقش نهادهای مالی در الگوهای تجاری نمایان می‌شود. درواقع تولیدکنندگان و بازرگانان در کشورهای درحال‌توسعه به جریانات اعتباری کافی برای صادرات و واردات درنتیجه ادغام با تجارت جهانی نیاز دارند(Kletzer & Bardhan, 1987).از این منظر سیستم مالی کارآمد از زیرساخت‌های ضروری است که انجام تجارت را تسهیل می‌کند. همان‌طور که آمیتی و وینشتن (۲۰۰۹) اذعان دارند دلیل عمده ناتوانی مدل‌های کلان و تجارت در پیش‌بینی افول بزرگ تجارت در خلال سال‌های بحران مالی ساده‌انگاری آن‌ها در لحاظ نمودن نقش بخش مالی در تجارت بین‌الملل است(Amiti & Weinstein).

کاوند و حسنوند (۱۳۹۲) تأثیر توسعه مالی بر عرضه صادرات غیرنفتی ایران را مورد ارزیابی قرار داده و نتیجه می‌گیرند گرچه در کوتاه‌مدت توسعه مالی بر عرضه صادرات غیرنفتی تأثیر دارد، اما در بلندمدت تأثیری بر آن ندارد. محققین عدم تأثیرگذاری توسعه مالی بر عرضه صادرات را به دلیل انفعالی بودن بخش مالی وعدم وجود مکانیزم های کارای انتقال وجوه در بخش بانکی می‌دانند. به نظر می‌رسد اثر توسعه‌یافتگی نظام مالی مبتنی بر شفافیت و کارایی نقش مهمی در مکانیزم انتقال وجوه به بنگاه‌های اقتصادی دارد توسعه مالی دریک اقتصاد دارای رکود و دلال محور باعث افزایش هزینه‌های تولیدشده و امکان صادرات کالا را کاهش می‌دهد.

علی‌رغم توجه قابل‌ملاحظه به رابطه استفاده از اینترنت و توسعه مالی و صادرات، همچنان بعضی از شکاف‌ها در مطالعات گذشته وجود دارد. برای پوشش این فاصله، هدف پژوهش حاضر پاسخ به این سؤال است که ضریب نفوذ اینترنت و توسعه مالی تا چه میزان بر رشد صادرات در استان‌های کشور ایران اثرگذار است. با توجه به هدف مذکور، پژوهش حاضر سه سهم اساسی در ادبیات موجود راجع به رابطه اینترنت، توسعه مالی و صادرات دارد. اول آن‌که پژوهش حاضر اثرات کاربران اینترنتی و توسعه مالی بر ارتقای صادرات کشور را در سطح استانی موردبررسی قرار داده، دوم آن‌که نشان داده‌شده این ارتباط چگونه در بین است آن‌ها با سطوح توسعه‌یافتگی متفاوت تغییر پیدا می‌کند و سوم آن‌که از

مدل‌های یادگیری ماشینی جهت پیش‌بینی اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر رشد صادرات استفاده‌شده است. طبق بررسی‌های انجام‌شده به‌کارگیری مدل‌های یادگیری ماشینی برای پیش‌بینی این رابطه اولین بار در پژوهش حاضر انجام‌شده است. به‌کارگیری مدل‌های یادگیری ماشینی برای استخراج بهترین روش رگرسیونی که بتواند مقدار دقیق صادرات را بر اساس استفاده از اینترنت و رشد مالی پیش‌بینی کند قابل‌توجه است. به‌منظور دستیابی به هدف مطالعه، در بخش دوم به ارائه ادبیات و مبانی نظری موضوع، پیشینه پژوهش‌های مختلف در این زمینه و مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج کشور پرداخته می‌شود. در بخش سوم مدل مطالعه و روش پژوهش توضیح داده می‌شود. در بخش چهارم ابتدا آمار توصیفی ارائه‌شده و در ادامه پس از بررسی مانایی متغیرها آزمون‌های تشخیصی مدل نهایی برآورد می‌شود. در بخش پنجم نیز ضمن ارائه خلاصه و نتیجه‌گیری از یافته‌های پژوهش، پیشنهادهایی مطرح می‌شود

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مبانی نظری

نقش بخش مالی و اینترنت در ارتقای صادرات موردتوجه بسیاری از پژوهشگران، سیاست‌گذاران و دولت‌ها در سراسر جهان قرارگرفته است. اکثر پژوهش‌های گذشته به بررسی توسعه مالی و کاربران اینترنت در افزایش مبادلات تجاری و صادرات در سطح کشورها و شرکت‌ها متمرکز بوده است.

۲-۱-۱- اثرگذاری اینترنت بر صادرات در سطح کلان

ظهور و رشد سریع اینترنت تغییرات عمیقی در شیوه، نوع و محتوای تجارت داشته است. استفاده از اینترنت به‌صورت فراوانی هزینه‌های مبادلاتی را کاهش داده و بازارهای معاملاتی را با زمان‌ها و فواصل مختلف توسعه داده و درنتیجه به رشد صادرات کمک می‌نماید. برای تحلیل اثر استفاده از اینترنت بر حجم صادرات آن را می‌توان از دو بعد مطرح کرد. اول آنکه اینترنت می‌تواند هزینه‌های صادراتی را کاهش دهد. طبق رویکرد اقتصاد جغرافیایی هزینه‌های تجارت به عوامل انتخاب مکان تجارت، فضای انبار و پراکندگی فعالیت‌های اقتصادی وابسته بوده و رشد صادرات درنتیجه کاهش هزینه‌های مبادلاتی بین مرزی است (Fan et al., 2018; Fujita et al., 1999; Lendle et al., 2016; Mu et al., 2020). درواقع هزینه‌های تجارت شامل هزینه‌های معاملاتی، هزینه‌های جستجو، هزینه‌های

ارتباطی و هزینه‌های حمل‌ونقل است (Goldfarb & Trefler, 2018). گسترش اقتصاد مبتنی بر اینترنت به کاهش هزینه‌های مذکور کمک می‌کند. به‌طور مشخص فرآیند معاملاتی بین تولیدکننده و مصرف‌کننده در اقتصاد مبتنی بر اینترنت بسیار کاراتر و راحت‌تر است. اثر عدم وجود واسطه به‌تدریج مجموعه‌ای از هزینه‌های معاملاتی واسطه‌ای را کاهش می‌دهد. باوجود دسترسی آسان و استفاده راحت از اینترنت، اطلاعات راجع به کسب‌وکارها به‌راحتی در فضای اینترنت قابلیت جستجو داشته و هزینه‌های جستجو کاهش می‌یابد. شیوه برقراری ارتباط از طریق رایانامه و برنامه‌های ارتباطی باعث کاهش زمان واقعی ارتباطی شده و هزینه‌های برقراری ارتباط کاهش می‌یابد. به‌صورت کلی ویروف و سایرین(۲۰۲۱) معتقدند که به‌کارگیری اینترنت در سطح وسیع می‌تواند باعث کاهش هزینه‌های زیربنایی شود (Verhoef et al., 2021). در بررسی بعد اول آندرسون وینکوپ (۲۰۰۳)، مک کالن (۱۹۹۵) وتریفلر (۱۹۹۵) بیان کردند افزایش تعداد کاربران اینترنت می‌تواند فرآیند انتقال داده و ارتباط را تسهیل کرده و منجر به کاهش هزینه‌های ثابت و متغیر تجارت بین‌المللی شود. همچنین آن‌ها مطالعاتی در مورد بهبود کیفیت برقراری ارتباطات در جهت کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و هزینه‌های زمانی برای جستجو ورود به بازارهای جدید انجام دادند. ازاین‌رو افزایش کاربران اینترنت می‌تواند در تحریک بیشتر نرخ رشد مبادلات تجاری و تخصصی سازی مطرح شود (Anderson & Van Wincoop, 2003; McCallum, 1995; Trefler, 1995). دوم آنکه اقتصاد مبتنی بر اینترنت می‌تواند باعث توسعه بازارهای تجاری شود. اطلاعات پیشرفته و استفاده از ارتباطات سریع یکی از عوامل ضروری در اقتصاد رفتاری است. با توسعه اقتصاد مبتنی بر اینترنت مشارکت‌کنندگان و حوزه کسب‌وکار محدودیت‌های جغرافیای موجود را حذف می‌کنند (Hoffman & Novak, 2018; Leviäkangas, 2016) . توسعه اقتصاد مبتنی بر اینترنت باعث حذف اقتصاد نابهنجار در درون اقتصاد واقعی شده و کار آیی تجارت افزایش می‌یابد. همچنین پیشرفت‌هایی که در فن‌آوری اطلاعات شده باعث توسعه محصولات آموزشی و مالی و تضعیف محدودیت‌های تجاری درزمینهٔ ارائه خدمات مبتنی بر مکان‌های مختلف شده است. ازاین‌رو ارائه خدمات اینترنتی باعث رشد توسعه کسب‌وکارها می‌شود (Fan et al., 2018). بر این اساس می‌توان این فرض را مطرح کرد که رشد کاربری اینترنت می‌تواند باعث رشد مقیاس صادرات در استان‌ها شود.

اثر اقتصاد مبتنی بر اینترنت در رشد صادرات مناطق می‌تواند وابسته به سطح توسعه‌یافتگی آن‌ها متفاوت باشد. نظریه توسعه نامتوازن بیان می‌کند که رشد اقتصادی از جنبه زمانی و مکانی همگام نبوده و توسعه اقتصاد با انتقال عوامل مختلف تولید از مناطق حاشیه‌ای به مناطق مرکزی همراه است. اقتصاد مبتنی بر اینترنت وابستگی زیادی به میزان سرمایه‌گذاری، ظرفیت نیروهای حرفه‌ای و سطح زیرساخت‌های فن‌آورانه در یک منطقه دارد (Ganguly & Acharyya, 2021). مثل وجود تعداد کاربران با پهنای باند فیبر نوری، پوشش‌های شبکه‌ای و سایر موارد. بااین‌وجود به علت تفاوت در توسعه اقتصادی بین مناطق مختلف، عوامل مختلف تولید در سطح کل در هر منطقه متفاوت است. توسعه یک اقتصاد مبتنی بر اینترنت در مناطق مختلف نامتوازن خواهد بود (Millard, 2005). مناطق توسعه‌یافته‌تر از جذابیت بیشتری در عوامل تولیدمثل فنّاوری، سرمایه، نیروی کار برخوردار بوده و در جهت ایجاد و بهبود زیرساخت‌های اقتصاد فن‌آورانه از مزیت‌های رقابتی بیشتری در صادرات تجاری برخوردارند (Pan et al., 2022). بر همین اساس برخی از پژوهشگران نشان دادند اقتصاد فن‌آورانه با بهره‌گیری از کار آیی و ایجاد ارزش از قانون کاهش اثر حاشیه‌ای برخوردارند (Farboodi & Veldkamp, 2021). در مناطقی که سطح بالاتری از توسعه اقتصادی را دارا باشند، سرمایه‌گذاری بیشتر در ساختارهای فن‌آورانه باعث کاهش اثرات حاشیه‌ای بر صادرات تجاری می‌شود. درحالی‌که سهم اثرات حاشیه‌ای در صادرات تجاری در مناطق کمتر توسعه‌یافته بیشتر است. صرفه‌جویی به مقیاس به‌واسطه بهبود کوچک در زیرساخت‌ها درمناطقی که به علت عدم وجود عوامل تولید کمتر توسعه‌یافته‌اند از وضوح بیشتری برخوردار است (Goldfarb & Tucker, 2019). بنابراین یک عدم تجانس در اثر اینترنت در مناطق مختلف بر ارتقای صادرات وجود دارد. لذا می‌توان این فرض را مطرح کرد که اثر کاربران اینترنتی بر رشد صادرات با توجه به میزان توسعه‌یافتگی در مناطق مختلف متفاوت است.

۲-۱-۲- اثرگذاری اینترنت بر صادرات در سطح شرکت‌ها

رویکرد منبع محور و رهیافت توانمندی یک چارچوب نظری را برای فهم چگونگی خلاقیت و اینترنت که می‌تواند بر رفتار صادراتی در سطح شرکت‌ها اثرگذار باشد مطرح می‌کند (Barney, 1991; Teece, 2007). در این‌رویکرد حوزه شرکت‌ها به‌عنوان مجموعه‌ای از منابع و توانمندی‌های ناهمگن، باعث می‌شود شرکت با عملکرد بالاتر به مزایای رقابتی بهتر

دست‌یافته و به یک روش مؤثر برای پیشی گرفتن از رقبا دست پیدا کند (Amit & Schoemaker, 1993). منابع به دو گروه مدیریتی یا سازمانی و یا به گروه‌های مشهود یا نامشهود تقسیم می‌شود. منابع مشهود و نامشهود شامل منابع مالی، فن‌آوری، رقابت‌پذیری محصولات و تجربه بین‌المللی مدیران بوده که مستقیم با عملکرد صادراتی مرتبط می‌شود (Barney, 1991).

استفاده از فن‌آوری و به‌طور ویژه فن‌آوری اینترنت در بین منابع غیرمشهود به‌عنوان یک جزء مهم قابل‌شناسایی است و باعث افزایش توانایی شرکت در ایجاد مزیت رقابتی از طریق نوآوری می‌شود؛ بنابراین فن‌آوری اینترنتی باعث توانمندی رقابتی صادرات یک شرکت در سطح بین‌المللی و بازارهای جهانی می‌شود (Rodríguez & Rodríguez, 2005). علاوه بر این‌رویکرد قابلیت محور با توسعه و دسترسی به منابع دانش در ساخت یک شرکت قدرتمند از طریق منابع پیشرفته به شرکت‌ها کمک می‌کند؛ بنابراین توانمندی‌ها و منابع باعث بهبود عملکرد صادراتی و نائل شدن به مزیت رقابتی در بازارهای بین‌المللی جدید می‌شود.

پیرسی (۱۹۹۸)، تالون (۲۰۰۸) و زو (۲۰۰۳) بیان کردند توانمندی، مزیت رقابتی ایجاد کرده و باعث بهبود سطح صادرات از دو شیوه می‌شود. اول آن‌که توانمندی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا فرصت‌هایی از طریق توسعه محصولات جدید، پردازش و خدمات در بازارهای بین‌المللی ایجاد کرده و باعث پیشی گرفتن از رقبا شده درنتیجه شرکت‌ها با ارتقای فرصت‌های بالقوه برای افزایش درآمدهای خود از طریق صادرات عمل می‌کنند. دوم آن‌که توانمندی باعث بهبود سرعت، کارایی و اثربخشی در عملکرد شرکت شده، همچنین باعث افزایش در پاسخگویی به تغییرات در بازارهای بین‌المللی از طریق کاهش هزینه‌ها می‌شود (Rodriguez-Crespo et al., 2021; Tallon, 2008).

۲-۱-۳- اثرگذاری توسعه مالی بر ارتقای صادرات

شاخه دیگر از ادبیات پژوهش تمرکز براثر توسعه مالی بر رشد صادرات دارد. این رابطه از سه جهت قابل‌بررسی است. زمانی که سطح سیستم مالی اثر مثبت بر تراز تجاری دارد، مؤید اهمیت توسعه بخش مالی در ارتقای رشد اقتصادی کشور است. دوم آن‌که از جنبه نظری رابطه بین توسعه مالی و تجارت بین‌المللی توسط مدل هکشر - اولین[3] موردبررسی

[3] Heckscher-Ohlin

قرارگرفته و نشان می‌دهد جریان تجاری شرکت وابسته به نیروی کار، سرمایه فیزیکی و زمین در یک اقتصاد است. علاوه بر این مدل ریکاردین[4] این فرضیه را که تفاوت‌های فن‌آوری در بین کشورها، جریان تجاری بین‌المللی را تبیین می‌کند، تأیید می‌کند. سوم آن‌که کشورهای با سیستم‌های مالی توسعه‌نیافته از نرخ بهره تعادلی بالاتری برخوردار بوده که باعث عدم انگیزه شرکت‌ها در تولید محصولات پیچیده خواهد شد و نیازمند سطح بالایی از تأمین‌مالی است. رویکردهای نظری متفاوتی درزمینهٔ رابطه توسعه مالی و صادرات وجود دارد که درواقع تصویر واضح و مشخصی را ارائه نمی‌دهد. برخی از صاحب‌نظران مسائل اقتصادي بر این باورند که توسعه بخش مالي موجب خلق یا ارتقاء مزیت نسبي می‌شود. لذا این دیدگاه توسعه بخش مالي را عامل مهمي در افزایش میزان تجارت خارجي و بهبود تراز تجاري کشورها می‌دانند. در این مورد می‌توان به مطالعات کلتزر و باردهن (۱۹۸۷) و بک (۲۰۰۲) اشاره کرد. بک (۲۰۰۲) در مدل تئوریک خود به نقش واسطه‌های مالي در تسهیل ایجاد واحدهایی با مقیاس بزرگ و پربازده می‌پردازد. این مدل نشان می‌دهد که اقتصادهایي که از بخش مالي توسعه‌یافته‌ای برخوردارند داراي مزیت نسبي در صنایع با مقیاس بزرگ و پربازده هستند. در این مطالعه فرض شده صنایع کارخانه‌ای داراي این مشخصه (مقیاس بزرگ و پربازده) هستند(Beck, 2002). کلتزر و باردهن (۱۹۸۷) یک بخش مالي به الگوي معروف هکشر- اوهلین اضافه می‌کند. در این تحقیق نشان داده می‌شود که چگونه گسترش بخش مالي می‌تواند باعث ایجاد و بهبود مزیت نسبي در آن صنایعي گردد که براي رشد و توسعه خود بیشتر متکي به کشورهاي خارج براي تأمین مالي می‌باشند(Kletzer & Bardhan, 1987).

دیدگاه دیگر برافزایش تقاضا براي خدمات بخش مالي به سبب افزایش حجم تجارت خارجي تأکید می‌نماید. طراحان و مدافعان این دیدگاه مطرح می‌کنند که افزایش حجم تجارت خارجي همراه است با افزایش ریسک به دلیل مواجهه بیشتر با شوک‌های اقتصاد جهاني و نیز رقابت با رقباي خارجي این افزایش ریسک در فعالیت بنگاه‌های اقتصادي مخصوصاً بنگاه‌هایی که بیشتر با سایر کشورها مبادله دارند (موجب فعال شدن بیشتر واسطه‌های مالي) مانند بیمه‌ها براي پوشش عدم اطمینان در اقتصاد و درنتیجه رشد بخش مالي می‌گردد. به‌عبارتی‌دیگر، توسعه بخش مالي موجب توزیع این ریسک می‌گردد در حقیقت توسعه بخش مالي به بنگاه‌ها کمک می‌کند تا بر مشکلات تأمین نقدینگي فائق

[4] Ricardian

آمده، با شوک‌های اقتصاد جهاني مقابله کنند و زمینه تخصصي شدن آن را فراهم نماید(Svaleryd & Vlachos, 2002).

دیدگاه دیگر به بررسی محدودیت تأمین مالی و صادرات پرداخته است. چانی (۲۰۰۵) با توسعه مدل ملتز (۲۰۰۳) وجود محدودیت تأمین مالی را عامل بازدارنده قوی در تصمیم شرکت‌ها برای صادرات نشان داد(Chaney, 2005). در ادامه این رویکرد مولس(۲۰۰۸) نشان داد که شرکت‌های با سطح بهره‌وری بالاتر و محدودیت اعتباری کمتر دارای احتمال صادرات بیشتری خواهند بود(Muûls, 2008). بلونی و سایرین(۲۰۱۱) نشان دادند که محدودیت تأمین مالی سهم شرکت‌ها در صادرات را کاهش می‌دهد(Bellone et al., 2011). در مقابل چن و سایرین(۲۰۲۲) نشان داند که هزینه‌های بالای تجارت برای صادرکنندگان باعث محدودیت تأمین منابع مالی در مقایسه با شرکت‌های داخلی می‌شود(Chen et al., 2022) .بریجز و گارگیلا(۲۰۰۸) رابطه احتمالی معکوسی مبنی بر اثرگذاری صادرات بر تأمین مالی را نشان دادند(Bridges & Guariglia, 2008). از سوی دیگر مطالعه سیتبل(۲۰۱۱) نشان داد که رابطه‌ای بین محدودیت تأمین مالی و صادرات شرکت‌ها وجود ندارد(Stiebale, 2011). آلوارز و لوپز(۲۰۰۵) نشان دادند دسترسی به منابع مالی بر تصمیمات صادراتی در شرکت‌هایی که وابسته به تأمین مالی خارجی هستند بسیار مهم‌تر است.(Alvarez & López, 2005).

۲-۲- پیشینه پژوهش

مطالعات مبتنی برداده متعددی به بررسی اثرات کاربران اینترنتی بر رشد صادرات پرداخته است. برای مثال ازکان (۲۰۱۸) نشان داد که فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات اثرات مثبتی بر صادرات واردات کشور ترکیه و شرکای تجاری آن دارد (Ozcan, 2018). ژینگ (۲۰۱۸) اثرات زیرساخت‌های فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات را بر ارتقای رشد صادرات در کشورهای توسعه‌یافته بررسی کرد. نتایج نشان داد که بهبود سطح زیرساخت‌های فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات رشد صادرات را در کشورهای توسعه‌یافته افزایش می‌دهد (Xing, 2018). رودریگوئز و کرسپو (۲۰۲۱) با بررسی ۱۲۱ کشور در دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۴ نشان دادند کاربران اینترنتی تأثیر مثبت برافزایش نرخ تجاری دارند. آن‌ها همچنین کشورهای موردبررسی را به سه گروه با درآمد بالا، درآمد متوسط و درآمد پایین تقسیم کرده و نشان دادند که اثرات کاربران اینترنتی در کشورهای با درآمد بالا بیشتر است (Rodriguez-Crespo et al., 2021).

در بخش پژوهش‌های در سطح شرکت‌ها، بیانچی و متیوس (۲۰۱۶) به بررسی نفوذ اینترنت بر عملکرد صادراتی ۲۰۴ شرکت در آمریکای لاتین پرداختند. نتایج نشان داد که اینترنت اثر مثبت بر آماده‌سازی اطلاعات صادراتی داشته و منجر به رشد بازار صادرات می‌شود (Bianchi & Mathews, 2016). فرناندز (۲۰۱۹) به بررسی اثر اینترنت در بین استان‌های کشور چین بر رفتار صادراتی شرکت علی‌بابا پرداخت. نتایج نشان داد که اینترنت باعث افزایش صادرات شرکت حتی قبل از رشد پلتفرم تجاری شرکت می‌شود. آن‌ها همچنین نشان دادند اینترنت عملکرد کل شرکت را بهبود می‌دهد (Fernandes et al., 2019).

در مطالعات مبتنی برداده رابطه بین توسعه مالی و جریان‌های تجاری موردبررسی قرارگرفته است. بک (۱۹۹۵) رابطه توسعه مالی و جریان تجاری را بررسی کرد. نتایج نشان داد توسعه مالی در سطح بالا باعث فراهم نمودن نیازهای تأمین‌مالی خارجی برای مبادلات تجاری و ارتقای صرفه‌جویی به مقیاس شده که منجر به افزایش در اندازه صادرات و بهبود ساختار تجارت بین‌المللی خواهد شد (Beck & Katz, 1995). سینگ ژانگ (۲۰۲۲) نشان داد توسعه مالی بر صادرات در چند استان چین اثر ندارد. او نتیجه گرفت خلأ هماهنگی توسعه بخش مالی، استراتژی صادراتی و سطح پایین توسعه مالی در بسیاری از استان‌های کشور چین از دلایل عدم معنی‌داری رابطه مذکور است. (Xinzhong, 2022). در نپال پائول و الحرثی (۲۰۲۱) به بررسی اثرات توسعه مالی نهاده‌ای مالی و بازارهای مالی بر عملکرد صادراتی با استفاده از رویکرد خود رگرسیونی با توزیع با وقفه پرداختند. نتایج نشان داد توسعه مالی تأثیر مثبتی بر عملکرد صادراتی ندارد و بازارهای مالی و نهاده‌ای مالی اثرات منفی دارند. آن‌ها پیشنهاد کردند توسعه استراتژی‌ها و سیاست‌هایی که باعث بهبود بخش مالی شود، ضروری است تا منجر به تسهیل برای تولیدکنندگان و صادرکنندگان و رشد عملکرد صادراتی شود (Paudel & Alharthi, 2021).

درمیکن و سایرین (۲۰۰۹) به وجود عدم تقارن اثرگذاری استفاده از اینترنت بر رشد صادرات در کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته پرداختند نتایج نشان داد که رشد صادرات در کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه به میزان دسترسی و فراهم بودن بسترهای اینترنتی بستگی داشته و متفاوت است(Demirkan et al., 2009).کلارک و والستن(۲۰۰۶) نشان دادند در کشورهای توسعه‌یافته درنتیجه کاهش هزینه‌های تجاری و ارتباط باز با سایر کشورها استفاده از اینترنت سهم مهمی در رشد صادرات داشته است(Clarke & Wallsten, 2006). در مطالعه ویموری و صدیقی(۲۰۰۹)تفاوت معنی‌داری در اثر اینترنت

با توجه به میزان توسعه‌یافتگی یافت نشد اگرچه اثر اینترنت بر رشد تجارت تأییدشده است(Vemuri & Siddiqi, 2009).

در پژوهش‌های داخلی تعداد معدودی مطالعه درزمینهٔ رابطه اینترنت و تجارت خارجی انجام‌شده است. عسگر پور و سایرین (۱٤۰٤) بر اساس فرضیه تأثیر مثبت تجارت الکترونیک بر اشتغال در بخش خدمات کشور، طبق آمار ۳۱ استان، در یک بازه زمانی ٤ ساله (۱۳۹۵-۱۳۹۸) با استفاده از روش داده‌های تابلویی موردمطالعه و بررسی قراردادند. نتایج حاصل از برآورد مدل با توجه به معنادار بودن متغیرها در این بررسی نشان داد که شاخص مهارت فاوا تأثیر منفی و ضریب نفوذ اینترنت پهن باند تلفن همراه، تأثیر مثبتی بر اشتغال در این بخش داشته است(asgarpour et al., 2025). لیلیان و سایرین (۱٤۰۲) اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه انسانی و توسعه مالی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه را با روش‌های هم‌انباشتگی پنلی (FMOLS و DOLS) برای ۲۷ کشور در دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۹ تحلیل کرده‌اند. نتایج بلندمدت نشان داد که تعامل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با توسعه مالی و سرمایه انسانی تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی در کشورهای با درآمد بالا دارد، در حالی که در گروه‌های درآمدی پایین‌تر این تاثیر ناچیز است(Leylian et al., 2023). سلمانی و سایرین (۱۳۹۱) اثر توسعه اینترنت بر تجارت بین‌الملل خدمات کل کشورهای جهان را بررسی کردند. در این راستا با استفاده از روش داده‌های تابلویی و بهره‌گیری از مدل جاذبه تعدیل‌شده، اثر توسعه اینترنت بر تجارت خدمات در دوره زمانی ۱۹۹۰- ۲۰۱۱ برآورد شده است. نتایج به‌دست‌آمده از تخمین مدل، تأییدکننده وجود ارتباط مثبت و معنی‌دار بین اینترنت و تجارت خدمات است. همچنین بین تجارت خدمات و تولید ناخالص داخلی، عمق مالی و جمعیت ارتباط مثبت وجود داشته است. نتایج حاصل از تحلیل حساسیت مدل نیز نشان داد، نتایج نسبت به تغییر بازه زمانی، نمونه آماری، متغیر جایگزین اینترنت و متغیر وابسته حساس نبوده است(Salmani & Amiri, 2009). سرخوش‌سرا و سایرین (۱۳۹۹) به بررسی سه مدل تجربی شامل تأثیر نفوذ اینترنت بر تجارت کل کالاها و خدمات ایران با شرکای تجاری، تأثیر نفوذ اینترنت بر صادرات کالاها و خدمات ایران به شرکای تجاری و تأثیر نفوذ اینترنت بر واردات کالاها و خدمات ایران از شرکای تجاری آن در چارچوب مدل جاذبه تعمیم‌یافته پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد متغیرهای نفوذ اینترنت و تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و شرکای تجاری و جمعیت ایران در هر سه مدل بر تجارت کالاها و خدمات تأثیر مثبت دارند.

همچنین مطابق نتایج، اثر متغیر جمعیت شرکای تجاری ایران بر تجارت کل و صادرات ایران به این کشورها مثبت است درحالی‌که بر واردات کالاها و خدمات ایران از شرکای تجاری اثر منفی دارد(Sarkhoshsara et al., 2020). معتقد و سایرین (۱۳۹۳) با گسترش مدل فدر، مدلی جهت بررسی ارتباط فن‌آوری و اطلاعات، صادرات و بخش غیر صادراتی و رشد اقتصادی ارائه کردند. مدل اقتصادسنجی به روش خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی در ایران برآورد شده است. نتایج نشان داد که فن‌آوری و اطلاعات بر صادرات اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی در ایران داشته‌اند و نیز اثرات خارجی مثبت و معناداری بر صادرات و بخش غیر صادراتی و هم‌چنین صادرات اثرات خارجی مثبت و معناداری بر بخش غیر صادراتی داشته است(motaghed et al., 2015). صلاح منش و سایرین (۱۴۰۰) به بررسی اثر آزادی اقتصادی بر توسعه‌ی مالی در نمونه‌ای مشتمل بر۱۵۲ کشور و طی دوره‌ی زمانی۱۹۹۵تا ۲۰۱۵، با تأکید بر طبقه‌بندی درآمدی کشورها پرداخته است. در این مطالعه سه شاخص تعهدات نقدی، نسبت دارایی بانک‌ها و نسبت اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی به‌عنوان جانشین توسعه‌ی مالی مورداستفاده قرار گرفت. نتایج تخمین مدل‌های مختلف نشان داد که آزادی اقتصادی اثر مثبت و معناداری بر توسعه‌ی مالی دارد. علیرغم مقاوم بودن نتیجه‌ی مذکور نسبت به شاخص‌های مختلف توسعه‌ی مالی ولی میزان اثر آن به نوع شاخص و نمونه‌ای انتخابی حساس بوده است. در شاخص‌های نسبت تعهدات نقدی و اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی به‌عنوان جانشین توسعه‌ی مالی در نظر گرفته‌شده، اثر آزادی اقتصادی بر توسعه‌ی مالی با انتقال از نمونه‌ی مشتمل بر کشورهای با درآمد پایین و کمتر از متوسط به نمونه‌ی مشتمل بر کشورهای با درآمد بالا و بیشتر از متوسط افزایش‌یافته است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص می‌گردد که علیرغم مثبت بودن اثر آزادی اقتصادی بر توسعه‌ی مالی ولی میزان این اثر نسبت به نوع شاخص انتخابی برای توسعه‌ی مالی حساس بوده و درنتیجه نوع شاخص انتخابی برای توسعه‌ی مالی حائز اهمیت است. در این مطالعه همچنین اثر متغیرهای لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه، تورم و درجه‌ی باز بودن اقتصاد بر توسعه‌ی مالی سنجیده شده است که نتایج حاکی از اثر مثبت لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه بر توسعه‌ی مالی است(salahmanesh et al., 2021).

پژوهش حاضر نسبت به مطالعات انجام‌شده سه ویژگی متمایز دارد. اول آن‌که پژوهش حاضر اثرات کاربران اینترنتی و توسعه مالی بر ارتقای صادرات کشور را در سطح استانی موردبررسی قرار داده، دوم آن‌که نشان داده‌شده این ارتباط چگونه در بین است

آن‌ها با سطوح توسعه‌یافتگی متفاوت تغییر پیدا می‌کند و سوم آن‌که از مدل‌های یادگیری ماشینی جهت پیش‌بینی اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر رشد صادرات استفاده‌شده است.

۳- فرضیه‌های پژوهش

بر اساس ادبیات نظری مطرح‌شده و بر اساس هدف پژوهش دو فرضیه ذیل مطرح و موردبررسی قرارگرفته است.

فرضیه اول: افزایش در کاربران اینترنتی و توسعه مالی باعث رشد صادرات در استان‌های ایران می‌شود.

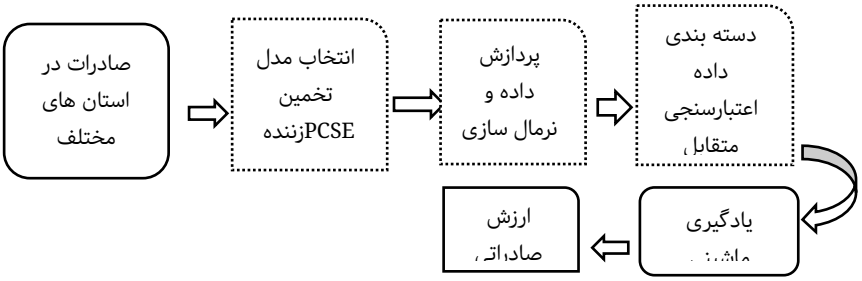
فرضیه دوم: اثر ضریب نفوذ اینترنت و توسعه مالی بر رشد صادرات در بین استان‌های کشور از جنبه توسعه‌یافتگی متفاوت است.

٤- روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر هدف بررسي تأثير كاربران اينترنتی و توسعه مالی بر رشد صادرات در استان‌های ایران بر اساس ميزان توسعه‌یافتگی آن‌هاست بنابراين از نوع علي پس رويدادي است و اطلاعات گذشته مبناي تجزيه‌وتحليل است. اين پژوهش ازلحاظ هدف كاربردي محسوب می‌شود و ازلحاظ ماهيت از نوع كمي است. در تحقيق حاضر از روش مطالعات كتابخانه‌ای براي گردآوري داده‌ها استفاده‌شده است.

در شکل ۱ سیستم تخمین ارزش صادرات طبق الگوریتم یادگیری ماشینی ارائه‌شده است. این مراحل شامل انتخاب مدل ورودی داده‌ها، پیش‌پردازش داده‌ها، طبقه‌بندی داده‌ها و الگوریتم یادگیری ماشینی است. با توجه به ادبیات موضوع مطرح‌شده استان‌های کشور به دو گروه توسعه‌یافته متوسط به بالا و کمتر توسعه‌یافته تقسیم‌شده‌اند. مبنای این تقسیم‌بندی شاخص متداول سرانه تولید ناخالص داخلی است. در پژوهش حاضر میانه سرانه تولید ناخالص داخلی هر استان و ارزش صادرات هر استان محاسبه‌شده و استان‌هایی که از مقدار میانه بیشتر باشند در گروه استان‌های با توسعه‌یافتگی متوسط به بالا قرارگرفته و مابقی در گروه استان‌های کمتر توسعه‌یافته قرارگرفته است. ابتدا داده‌ها برای سه حالت مدل جمع‌آوری‌شده است. مدل اول بیانگر کل استان‌ها، مدل دوم شامل استان‌های با توسعه‌یافتگی متوسط به بالا و مدل سوم شامل استان‌های کمتر توسعه‌یافته است. سه مدل مذکور در الگوریتم تخمین زننده خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی واردشده تا

اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر ارزش صادرات ارزیابی‌شده و بهترین مدل برای پیش‌بینی اثر توسعه مالی و کاربری اینترنت بر صادرات تعیین شود. در مرحله دوم داده‌های پرت حذف‌شده و نرمال‌سازی داده‌ها انجام می‌شود. در مرحله سوم داده‌ها بر اساس شیوه اعتبارسنجی متقابل به ده دسته تقسیم‌شده و سپس با استفاده از الگوریتم یادگیری ماشینی برای تقویت مدل رگرسیونی معتبر که قابلیت پیش‌بینی دقیق ارزش صادرات را بر اساس توسعه مالی و استفاده از اینترنت داشته باشد به کار گرفته می‌شود.



شکل ۱. الگوریتم یادگیری ماشینی ارائه‌شده برای پیش‌بینی ارزش صادرات
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 1.The machine learning algorithm to predict export values
Source: Research Results

۱-۴- مدل پژوهش

تصریح مدل مفهومی پژوهش برای آزمون مبتنی برداده طبق فرضیه‌های پژوهش مبنی براثر مثبت استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر رشد صادرات است آن‌ها و بررسی اثر ضریب نفوذ اینترنت با توجه به سطح درآمدی متفاوت بر صادرات استان‌ها انجام می‌شود. ازاین‌رو استان‌های کشور به دو گروه توسعه‌یافته متوسط به بالا و کمتر توسعه‌یافته طبق ادبیات پژوهش و بر اساس روش مطالعاتی کلارک و والتسن (۲۰۰۶)، دمیرکن و سایرین (۲۰۰۹) و رودرگز و سایرین (۲۰۲۱) انجام‌شده است(Clarke & Wallsten, 2006; Demirkan et al., 2009; Rodriguez-Crespo et al., 2021). مدل پژوهش طبق ادبیات دانشگاهی پذیرفته‌شده در رابطه با صادرات از معادله جاذبه تجارت[5] همراه با تعدیلات استفاده‌شده است(Clarke & Wallsten, 2006; Lin, 2015; Rodriguez-Crespo et al., 2021). متغیر توسعه مالی به همراه سایر متغیرهای کنترلی متداول استفاده‌شده شامل متغیرهای تولید ناخالص داخلی و جمعیت است که می‌تواند بر صادرات اثرگذار باشد و باعث بهبود

[5] Gravity Trade Equation

توضیح تغییرات مدل شده و از تورش های مربوط به متغیرهای حذف‌شده جلوگیری کند در معادله مذکور اضافه‌شده است.

$$LnExport_{it} = \beta_0 + \beta_1(INT_{it}) + \beta_2(FD_{it}) + \beta^*(X_{it}) + \mu_i + \lambda_t + (\varepsilon_{it}) \quad (۱)$$

در این مدل i و t به تفکیک هر استان و زمان است. $LnExport$ لگاریتم صادرات است. β_0 مقدار ثابت هست. INT لگاریتم استفاده از اینترنت که انتظار می‌رود اثر مثبتی بر صادرات درنتیجه کاهش هزینه‌های تجاری داشته باشد همان‌گونه که در مطالعات قبلی مطرح‌شده است(Clarke & Wallsten, 2006; Demirkan et al., 2009; Rodriguez-Crespo et al., 2021)، FD لگاریتم توسعه مالی است که انتظار می‌رود از طریق خلق یا ارتقاء مزیت نسبي اثر مثبتی بر صادرات داشته باشد برخی از مطالعات بر رابطه مثبت و اثرگذار متغیر مذکور بر رشد صادرات دلالت دارد(Beck, 2002; Bellone et al., 2011; Chen et al., 2022). و β^* بردار ضریب متغیرهای کنترلی شامل تولید سرانه ناخالص داخلی GDP و POP است. انتظار می‌رود در استان‌های با سطح توسعه‌یافتگی متوسط به بالا تولید سرانه ناخالص داخلی سهم بیشتری در صادرات داشته باشد مطالعاتی که در سطح کشورها انجام‌شده مؤید رابطه مذکور است(Nieminen, 2020; Rodriguez-Crespo et al., 2021; Visser, 2019).در به‌کارگیری متغیر جمعیت در مدل جاذبه تجارت مارکویز(۲۰۱۶) بیان می‌کند با توجه به علامت ضریب به‌دست‌آمده اثرات متفاوتی ازجمله اثر جاذب[6] و اثر صرفه‌جویی به مقیاس[7] را می‌تواند در برداشته باشد. بالتاجی و سایرین(۲۰۰۳) بیان کردند در جهت تخمین پارامترهای قابل‌اعتماد عدم تجانس در مدل باید تا حد ممکن کنترل شود ازاین‌رو از μ برای اثرات مختص هر استان است که از عامل زمان مجزا است و از λ به‌عنوان عامل زمان که از ویژگی‌های خاص هر استان جداست در مدل جاذبه تجارت استفاده‌شده است(Baltagi et al., 2003). ε جزء اخلال تصادفی است. برای کاهش اثرات ناهمسانی واریانس، لگاریتم طبیعی متغیرها در مدل استفاده‌شده است. ازاین‌رو رابطه یک را می‌توان به‌صورت رابطه (۲) نوشت.

[6] Absorption effect

[7] Economic of scale

$$LnExport_{it} = \beta_0 + \beta_1(INT_{it}) + \beta_2(FD_{it}) + \beta_3(GDP_{it}) + \beta_4(POP_{it}) + \mu_i + \lambda_t + (\varepsilon_{it}) \quad (۲)$$

برای بررسی اعتبار فرضیه‌های پیشنهادی، روش تخمین خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی استفاده‌شده توسط بگ و کتز (۱۹۹۵)، ارائه‌شده است(Beck & Katz, 1995). دو دلیل اصلی برای استفاده ازاین‌روش تخمین وجود دارد. اول آن‌که در داده‌های تابلویی پژوهش، ناهمسانی واریانس، همبستگی سریالی و مسئله وابستگی بین بخشی وجود دارد. دوم آن‌که تعداد است آن‌ها از تعداد سال‌ها بیشتر است. این‌رو برای تخمین دقیق تغییرات خطای موجود در ساختار داده‌های تابلویی وابستگی‌های بین گروهی مناسب است. همچنین این شیوه برای بررسی مسئله درون‌زایی که می‌تواند در متغیرهای ارزش صادراتی، ضریب نفوذ اینترنت و توسعه مالی وجود داشته باشد، قابل‌بررسی است.

بک و کتز (۱۹۹۵) در پژوهش خود نشان دادند که تخمین زننده خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی، خطای استاندارد دقیقی با کارایی بالا را نسبت به سایر روش‌ها تخمین می‌زند و نتایج حاصل از آن نسبت به ضرایب روش‌های حداقل مربعات تعمیم‌یافته و حداقل مربعات معمولی کاراتر است. در این روش کوواریانس پارامترهای حداقل مربعات معمولی داده‌های تابلویی در T ضرب شده و شامل اطلاعات همبستگی هم‌زمان اجزای اخلال در هر بخش است. ازاین‌رو روش مذکور هم در داده‌های تابلویی با سری زمانی و بین بخشی استفاده می‌شود(Beck & Katz, 1995).

در مرحله پیش‌پردازش، فرآیند نرمال‌سازی داده‌ها انجام می‌شود از مزایای نرمال‌سازی در این مرحله سازگاری داده‌ها، حذف موارد زائد، شناسایی بی‌قاعدگی‌ها و افزایش عملکرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین است. در پژوهش حاضر از رابطه (۳) برای نرمال‌سازی داده‌ها استفاده‌شده است. متغیر $Xnormal$ متغیر نرمال شده است. X متغیر ورودی، $Xmin$متغیر حداقل در نمونه و $Xmax$ متغیر حداکثر در نمونه است.

$$X_{normal} = (X - X_{min})/(X_{max} - X) \quad (۳)$$

به‌کارگیری مدل‌های یادگیری ماشینی برای استخراج بهترین روش رگرسیونی که بتواند مقدار دقیق صادرات را بر اساس استفاده از اینترنت و رشد مالی پیش‌بینی کند قابل‌توجه است. دلایل به‌کارگیری روش مذکور آن است که اولاً ماهیت داده‌های موجود به‌گونه‌ای است که

از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کند و درنتیجه دارای توزیع با چولگی بالاست. دوم آن‌که میزان داده‌ها بزرگ است و به‌کارگیری مدل‌های یادگیری ماشینی جهت تحلیل این‌گونه از مجموعه داده‌ها مناسب است. سوم آن‌که مدل‌های یادگیری ماشینی عملکرد بهتری از شیوه‌های آماری سنتی برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها فراهم می‌کند. همچنین مدل‌های یادگیری ماشینی بهبود معنی‌داری را برای پیش‌بینی عوامل کلان اقتصادی به علت وجود عوامل غیرخطی و استخراج قابلیت‌های موجود در داده‌ها فراهم می‌کند. وجود داده‌های بزرگ نیازمند شیوه‌های جدید درروند مطالعات مالی و اقتصادی شده است(Duan et al., 2022).

برای یادگیری ماشینی در پژوهش حاضر از الگوریتم رگرسیون فرآیند گاوسی استفاده‌شده است. مدل‌های رگرسیون فرآیند گاوسی بر مبنای این فرض است که مشاهدات باید حامل اطلاعاتی درباره همدیگر باشد. فرآیندهای گاوسی راهی برای مشخص کردن اولویتی به‌صورت مستقیم روی فضای تابع هستند. این کار تعمیم طبیعی توزیع گاوسی است که میانگین و کوواریانس آن به ترتیب بردار و ماتریس هستند.

توزیع گاوسی روی بردارها است. درحالی‌که فرآیند گاوسی روی توابع است. درنتیجه مدل‌های فرآیند گاوسی به دلیل دانش قبلی درباره وابستگی‌های تابعی و داده‌ها برای تعمیم، به هیچ فرآیند اعتبارسنجی نیاز نداشته و مدل‌های رگرسیونی فرآیند گاوسی قادر به درک توزیع پیش‌بینی متناظر با ورودی آزمون هستند. برای یادگیری، مجموعه داده= S $\{(x_i, y_i): for\ i = 1,2, \dots, n\}$ که در آن n تعداد نمونه‌هاست. بردار ورودی با خروجی یا اسکالر یا هدف است. این مجموعه متشکل از دو جز ورودی و خروجی به‌عنوان نقاط نمونه یا تجربی هست. به‌منظور سهولت کار ورودی‌های مجموعه و خروجی در ماتریس برداری تجمیع می‌شود(Wang, 2020). مدل رگرسیون خطی طبق رابطه (٤) تعریف می‌شود.

$$y = X^T\beta + \varepsilon \qquad (٤)$$

وظیفه رگرسیون ایجاد یک ورودی جدید x* به‌منظور دستیابی به توزیع پیش‌بینی‌شده برای مقادیر متناظر داده‌های مشاهداتی Y* و بر مبنای مجموعه داده هست. فرآیند گاوسی مجموعه‌ای از متغیرهای تصادفی است که تعداد محدودی از آن‌ها با توزیع‌های گاوسی ادغام‌شده‌اند. توزیع گاوسی درواقع توزیع بین متغیرهای تصادفی بوده درحالی‌که فرآیند گاوسی بیانگر توزیع بین توابع هست. در مدل فرآیند گاوسی نتایج با تعریف تابعی از متغیرهای پنهان طبق رابطه (۵) تعریف می‌شود.

$$y = h(X)^T\beta + f(x) \quad (۵)$$

رگرسیون فرآیند گاوسی تابع اصلی h را طبق تابع کوواریانس نتایج و متغیرهای ورودی x در فضای چندبعدی داده‌ها پیدا می‌کند. برای تبدیل رگرسیون فرآیند گاوسی به مدل نا پارامتریک یک متغیر پنهان f(xi) برای هر مشاهده xi به‌صورت رابطه (٦) تعریف می‌شود.

$$P(y|f,x) \sim N(y|H\beta + f, \sigma^2 I) \quad (٦)$$

برای یادگیری در الگوریتم یادگیری ماشینی مجموعه داده محدودشده تا مدل پیش‌بین مناسب حاصل شود. بدین منظور با استفاده از شیوه شکاف داده‌ها طبق الگوریتم اعتبارسنجی متقابل در پژوهش حاضر داده‌ها به ده دسته تقسیم‌شده و مقدار خروجی خطای جذر میانگین مربعات بر اساس رابطه (۷) محاسبه‌شده است(Wang, 2020).

$$Final\ RMSE = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} RMSE_i \quad (۷)$$

۲-۴- جامعه آماری پژوهش

برای بررسی و پیش‌بینی اثر توسعه مالی و کاربران اینترنتی بر صادرات کل استان‌های کشور ایران جامعه آماری پژوهش را شکل می‌دهد. با توجه به اطلاعات موجود در دوره زمانی سال ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹، بیست‌ونه استان کشور ایران موردبررسی قرارگرفته است.

۵- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها

۵-۱- متغیر وابسته

متغیر وابسته با مقیاس نسبی ارزش صادراتی هر استان کشوراست. برابر است با کلیه ارزش صادرات کالاها به‌جز نفت خام برای بیست‌ونه استان کشور است؛ که مقادیر آن از سالنامه آماری هر استان به‌دست‌آمده است.

۵-۲- متغیرهای مستقل

دو متغیر توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت با مقیاس نسبی به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده رشد صادرات با توجه به هدف پژوهش و بر طبق مدل جاذبه تجارت تعدیل‌شده در پژوهش حاضر استفاده‌شده است.

گلداسمیت (۱۹۶۹) بیان می‌کند توسعه مالی از افزایش نسبت دارایی‌های مالی نسبت به تولید ناخالص داخلی حاصل می‌شود(Goldsmith, 1969). ازآنجاکه در کشور ایران ساختار مالی اقتصاد بانک محور است و اکثر دارایی‌های مالی در قالب سپرده ایجادشده و توسط بانک‌ها تبدیل به انواع وام‌های بانکی می‌شود و با توجه به اطلاعات قابل‌دسترس برای هر استان از تسهیلات اعطایی بانک‌ها به‌عنوان نسبتی از تولید ناخالص داخلی برای اندازه‌گیری توسعه مالی استفاده‌شده است. تسهیلات اعطایی بانک‌ها از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران[8] و تولید ناخالص داخلی هر استان از سایت مربوط به وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی جمع‌آوری[9] شده است. همچنین ضریب نفوذ اینترنت در هر استان بر اساس اطلاعات سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی کشور[10] به دست آمد.

۳-۵- متغیرهای کنترلی

متغیرهای کنترلی شامل دو متغیر تولید ناخالص داخلی و جمعیت با مقیاس نسبی است؛ و طبق مطالعات رودریگز و کرسپو در مدل اضافه‌شده است. در مطالعات رودریگز و کرسپو (۲۰۲۱)، نایمینن (۲۰۲۰) ویسر (۲۰۱۹) اثر تولید ناخالص داخلی بر صادرات کشور مورد تأیید قرارگرفته است. آن‌ها نشان دادند که کشورهای با سطح بالاتر تولید ناخالص داخلی صادرات بیشتری داشته و سهم بیشتری از صادرات را در سایر کشورها دارند(Nieminen, 2020; Rodriguez-Crespo et al., 2021; Visser, 2019). متغیر جمعیت در مطالعات رودریگز و کرسپو(۲۰۲۱) و هینسون و آدجاسی(۲۰۰۹) موردبررسی قرارگرفته است. آن‌ها نشان دادند که جمعیت بر مبادلات تجاری اثر مثبت داشته و فرضیه صرفه‌جویی به مقیاس مورد تأیید قرارگرفته است(Hinson & Adjasi, 2009; Rodriguez-Crespo et al., 2021). متغیرهای مذکور از سایت وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی و مرکز آمار ایران[11] جمع‌آوری‌شده است.

مراحل آماده‌سازی داده‌ها توسط نرم‌افزار اکسل و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزارهای از و متلب انجام‌شده است.

[8] www.cbi.ir
[9] www.mcls.gov.ir
[10] www.cra.ir
[11] www.amar.org.ir

٦- نتایج تجربی پژوهش

۱-۶- نتایج آمار توصیفی

جدول ۱ نشان‌دهنده آمار توصیفی متغیرهای مورداستفاده در سه دسته کل نمونه، استان‌های با توسعه‌یافتگی متوسط به بالا و کمتر توسعه‌یافته در طی دوره ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹ است. ارزش صادرات دارای میانگین ٤٢٤٨٠ میلیارد ریالی و مقدار حداکثری ۲۱۹۲۲۱۳ میلیارد ریال است. درحالی‌که برای استان‌های توسعه‌یافته ۷۵۹۳۸ میلیارد ریال و کمتر توسعه‌یافته ٦٤٧٨ میلیارد ریال است. متوسط نرخ ضریب نفوذ اینترنت ۲۹ استان ٤٧ درصد و مقدار حداکثری آن ۱۳۵درصد است. مقدار نرخ ضریب نفوذ برای استان‌های توسعه‌یافته میانگین ٤٥ درصدی و در استان‌های کمتر توسعه‌یافته ۳۷درصد هست. متوسط توسعه مالی در نمونه کل ۲۸۰۷٤۷ میلیارد ریال و دارای ارزش حداکثری ۱۷٦۹۸۱۸۲ میلیارد ریال، متوسط ارزش توسعه مالی برای استان‌های توسعه‌یافته ٤٤۹۷۲٤ میلیارد ریال، برای استان‌های کمتر توسعه‌یافته۹۷۳۸۲میلیارد ریال است. همچنین در جدول نتایج ضریب همبستگی بین داده‌ها گزارش‌شده و هم خطی چندگانه در داده‌ها وجود ندارد.

جدول ۱. آمار توصیفی و ضریب همبستگی بین متغیرهای پژوهش

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 1. Descriptive statistics and correlation between the used variables

Source: Research results

	EX	INT	GDP	FD	POP
کل استان ها	(میلیون ریال)	درصد	(میلیارد ریال)	(میلیارد ریال)	(هزار نفر)
میانگین	۴۲۴۸۰۱۰۸	۴۷/۱۸	۴۵۸۶۹۹۲۵۷	۲۸۰۷۴۷	۲٦۷۱
انحراف معیار	۱۵۶۰۵۳۰۱۷	۳۰/۲۲	۸۴۶۸۸۸۶۰۲	۱۲۸۰۸۱٦	۲٤٥٥
حداقل	۱۳۷۴۷	۸/۹۹	۲۴۲۹۱۲۴۳	٤۸۲٦	٥۴٥
حداکثر	۲۱۹۲۲۱۳۲۳۵	۱۳۵/۷۹	۸۲۳۲۳۸۷۶۴۲	۱۷٦۹۸۱۸۲	۱۳۹۱۱
تعداد مشاهدات	۴۳۵	۴۳۵	۴۳۵	۴۳۵	۴۳۵
ضریب همبستگی					
EX	۱				
INT	/۲۷۳				

GDP	/۱۷۵	/٤۸۰			
FD	/۰۷٤	/۳۰	/۷۹٤		
POP	/۰۰۲	/۱۵	/٦٤	/٦۲	۱
استان‌های توسعه‌یافته متوسط به بالا					
میانگین	۷۵۹۳۸۰۳۱	۴۵/۶	۵۲۸۵۴۷۸۲۲	۴۴۹۷۲۴	۳۲۰۱
انحراف معیار	۲۱۱۰۲۹۸۶۸	۲۹/۹۰	۹۶۸۹۸۷۴۴۸	۱۷۵۸۸۳۹	۲۹۴۲
حداقل	۱۳۷٤۷	۹	۲۴۲۹۱۲۴۳	۶۸۹۸	۵۴۶
حداکثر	۲۱۹۲۲۱۳۲۳۵	۱۳٦	۸۲۳۲۳۸۷۶۴۲	۱۷۶۹۸۱۸۲	۱۳۹۱۱
تعداد مشاهدات	۲۲۵	۲۲۵	۲۲۵	۲۲۵	۲۲۵
استان‌های کمتر توسعه‌یافته					
میانگین	۶۴۷۸۰۹۲	۳۷/۶۸	۳۷۴۹۳۴۴۹۶	۹۷۳۸۲	۲۰۵۴
انحراف معیار	۱۱۳۸۲۳۹۴	۳۰/۳۹	۶۸۲۲۱۹۶۹۸	۱۱۱۷۶۷	۱۶۰۱
حداقل	۲۱۴۱۴	۱۲	۳۱۳۶۲۱۷۵	۴۸۲۷	۹۵۶
حداکثر	۷۲۰۰۰۱۵۲	۱۳۶	۵۴۹۹۳۹۶۵۱۱	۶۹۲۳۶۷	۱۳۹۱۱
تعداد مشاهدات	۲۱۵	۲۱۵	۲۱۵	۲۱۵	۲۱۵

۲-۶- نتایج مانایی متغیرهای پژوهش

در جدول ۲ مانایی متغیرهای مورداستفاده در مدل در جهت عدم وقوع رگرسیون کاذب موردبررسی قرارگرفته است. همان‌طور که در ستون سوم مقدار احتمال آماره‌ها محاسبه‌شده، نشان می‌دهد فرض صفر مبنی بر نا مانا بودن متغیرها و جود ریشه واحد در سطح معنی‌داری یک درصد رد می‌شود.

جدول ۲. آزمون مانایی متغیرهای مدل
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 2.Significance of stationery variables model
Source: Research results

متغیر	آماره LCC	Pvalue
EX	-۸/۵۸	۰/۰۰۰

INT	-۶/۵۶	۰/۰۰۰
GDP	-۹/۴۷	۰/۰۰۰
FD	-۷/۵۹	۰/۰۰۰
POP	-۱۰/۱۱	۰/۰۰۰

۳-۶- آزمون ناهمسانی واریانس

در جدول ۳ مسئله ناهمسانی واریانس، همبستگی سریالی وابستگی بین گروهی در داده‌های تابلویی موردبررسی قرار گرفت.

آزمون والد اصلاح‌شده برای بررسی ناهمسانی واریانس گروهی، آزمون وودریج برای شناسایی همبستگی سریالی و آزمون پسران برای وابستگی بین گروهی استفاده‌شده است.

جدول نتایج آزمون والد اصلاح‌شده نشان داده‌شده و فرضیه همسانی واریانس رد شده است. در استان‌های توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته ناهمسانی واریانس بین متغیرها وجود دارد. همچنین طبق آزمون وودریج همبستگی سریالی بین متغیرها وجود دارد. با توجه به آزمون پسران وجود وابستگی بین بخشی در سه گروه نمونه وجود دارد.

جدول ۳. آزمون ناهمسانی واریانس متغیرهای مدل

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 3.Heteroskedasticity test of variables model

Source: Research results

نوع آزمون	کل استان‌ها			استان‌های توسعه‌یافته			استان‌های کمتر توسعه‌یافته		
	تلفیقی	اثرات تصادفی	اثرات ثابت	تلفیقی	اثرات تصادفی	اثرات ثابت	تلفیقی	اثرات تصادفی	اثرات ثابت
آزمون والد اصلاح‌شده			۷/۲۱*			۱/۵۲*			۱۹۷/۳۲*
آزمون وودریج	۱۱۲/۱۵*			۱۵۳/۱۲*			۸۳/۵۵*		
آزمون پسران		۱۷/۱۶*	۱۷/۱۲*		۱۱/۱۲*	۱۱/۵۲*		۸/۵۳*	۸/۳۲*

*معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد.

۷- تخمین مدل رگرسیونی پژوهش

۷-۱- تخمین مدل طبق روش خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی

هدف اصلی تحلیل مبتنی برداده، بررسی نقش کاربران اینترنت و توسعه مالی در افزایش ارزش صادراتی است. جدول ٤ نتایج مربوط به رابطه ارزش صادرات، کاربران اینترنتی، توسعه مالی و سایر متغیرهای کنترلی را طبق تخمین خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی نشان می‌دهد. همان‌طور که مشخص است ضریب نفوذ اینترنت اثر مثبت و معنی‌دار در سطح نود درصد بر ارزش صادرات درکل است آن‌ها دارد. ازاین‌رو نتایج حاصل بااحتیاط باید تفسیر شوند. نتایج مربوط به کلیه است آن‌ها نشان می‌دهد، زمانی که ضریب نفوذ اینترنت یک درصد افزایش یابد ارزش صادرات ٢٦/درصد افزایش می‌یابد. مثلاً اگر در استانی با میزان صادرات هزار میلیارد ریالی ضریب نفوذ اینترنت یک درصد افزایش یابد، میزان صادرات ٢/٦ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. در استان‌های توسعه‌یافته نتایج نشان می‌دهد، افزایش یک‌درصدی در ضریب نفوذ اینترنت منجر به افزایش ۳۰/ درصدی در ارزش صادرات می‌شود؛ اما نتایج برای استان‌های کمتر توسعه‌یافته نشان می‌دهد که رابطه معنی‌دار بین ضریب نفوذ اینترنت و صادرات وجود ندارد. اثر مثبت ضریب نفوذ اینترنت بر رشد صادرات در پژوهش حاضر با مطالعات مبتنی برداده مانند مطالعه رودریگز و کرسپو (۲۰۲۱)، سرخوش‌سرا (۱۳۹۹)، معتقد (۱۳۹۳)، بیانچی (۲۰۱٦) و فرناند (۲۰۱۹) منطبق است. از سوی دیگر نتایج حاصل از متغیر توسعه مالی نشان می‌دهد، توسعه مالی اثر معنی‌داری در سطح نودونه درصد در سه نمونه موردبررسی دارد. اگرچه میزان ضرایب به‌دست‌آمده حاکی از اثر کمتر توسعه مالی بر ارزش صادرات است. به‌طوری‌که یک درصد افزایش در توسعه مالی کمتر از ۱/ درصد تأثیر در افزایش صادرات داشته و این مقدار در استان‌های کمتر توسعه‌یافته به حدود ۰٦/ درصد می‌رسد. سطح بخش مالی اگرچه در سال-های گذشته توسعه پیداکرده اما همچنان نیازمند هماهنگی و همکاری است. اثر و معنی-داری توسعه مالی بر صادرات طبق یافته‌های بک (۲۰۰۳) مورد تأیید قرارگرفته اما در مطالعه پائول (۲۰۲۱)، سینگ ژانگ (۲۰۲۱) تأیید نشد. نتایج حاصل از متغیر درآمد ناخالص داخلی در هر سه حالت در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است. تولید ناخالص داخلی اثر مثبت و معنی‌داری بر صادرات دارد. نایمن (۲۰۲۱) نشان داد، کشورهای با سطح بالای تولید ناخالص داخلی، صادرکننده و سهم بیشتری بر صادرات سایر کشورها دارند. در رابطه با متغیر جمعیت نتایج نشان‌دهنده اثر مثبت و معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد میزان جمعیت بر ارزش

صادرات در سطح است آن‌ها است. طبق نتایج هینسون و آدجاسی (۲۰۰۹) و رودریگز و کرسپو (۲۰۱۹) ارتباط مثبت بین جمعیت و تجارت خارجی بیانگر تأیید فرضیه صرفه‌جویی به مقیاس است. ازاین‌رو در استان‌های با جمعیت بیشتر شاهد صادرات بیشتری هستیم.

جدول ۴. نتایج تخمین رابطه ارزش صادرات، کاربران اینترنتی، توسعه مالی طبق خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 4. PCSE estimations results regarding the relationships among exports value, Internet users, and financial development.

Source: Research results

متغیرهای وابسته	کل است آن‌ها	استان‌های توسعه‌یافته	استان‌های کمتر توسعه‌یافته
INT	/۲۵۵۹*	/۲۹۸۱**	/۲۰۵۱
FD	/۰۹۷۲***	/۰۹۸۱***	/۰۶۵۲***
GDP	/۰۹۶۰***	/۰۸۵۱***	/۰۵۴۲***
POP	/۱۱۱**	/۰۹۸۸**	/۰۶۵۵**
Constant	۲/۲۷۷	۲/۲۸۵	۲/۲۵۱
R2	/۹۷	/۹۷	/۹۷
آزمون والد	۳۱۵/۱	۱۲۰/۱۲	۳۰۰/۱۲

*معنی‌داری ۹۰ درصد،**معنی‌داری ۹۵ درصد، معنی‌داری ۹۹ درصدی

۲-۷- یادگیری ماشینی

درجدول ۵ از یادگیری ماشینی برای پیش‌بینی متغیرهای پوشش اینترنت توسعه مالی و ارزش صادرات استفاده‌شده است. ارزیابی مدل رگرسیونی با شاخص‌های میانگین خطای مربعات[۱۲]، ریشه میانگین خطای مربعات[۱۳]، میانگین متوسط خطا[۱۴] و ضریب تعیین[۱۵] انجام‌شده است. همچنین مدل رگرسیونی پیشنهادی با سایر مدل‌های رگرسیونی، شامل رگرسیون خطی، درخت تصمیم، ماشین بردار پشتیبان[۱۶] و مدل‌های جمعی مقایسه شده است. از انواع مختلف هر مدل رگرسیونی استفاده‌شده است. نتایج حاصل از رگرسیون خطای استاندارد اصلاح‌شده تابلویی نشان داد، در استان‌های توسعه‌یافته همگنی در داده‌ها

[12] MSE
[13] RMSE
[14] MAE
[15] R^2
[16] SVM

بیشتر بوده و بیشترین مقدار ضریب تعیین به‌دست‌آمده است. در آزمون حاضر از داده‌های کل است آن‌ها برای یادگیری هر الگوریتم رگرسیونی طبق اعتبارسنجی متقابل[17] با شیوه ده‌بخشی استفاده‌شده است. با استفاده از برنامه‌ریزی نرم افزارمتلب پنج رگرسیون اصلی شامل الگوریتم‌های رگرسیون خطی، درخت‌های تصمیم، رگرسیون ماشین برداری پشتیبان، رگرسیون فرآیند گاوسی تخمین زده‌شده است. همچنین عملکرد انواع رگرسیون اصلی به همراه انواع آن موردبررسی قرارگرفته است. در مدل رگرسیون خطی انواع مدل‌ها شامل رگرسیون گام‌به‌گام[18]، رگرسیون خطی استوار[19]، رگرسیون خطی تعاملی[20] و رگرسیون خطی سنتی[21] موردبررسی قرارگرفته است. در مدل درخت‌های تصمیم شامل درخت سخت[22]، متوسط[23] و درخت‌های نرم[24] استفاده‌شده است. در مدل رگرسیونی ماشین بردار پشتیبان هسته گاوسی سخت[25]، هسته گاوسی متوسط[26]، هسته گاوسی ملایم[27]، هسته مکعبی[28]، هسته درجه‌دو[29] و هسته خطی[30] ارائه‌شده است. در مدل رگرسیون فرآیند گاوسی انواع درجه‌دو منطقی[31]، نمایی[32]، ماترن ۳۳۵/۲ و نمایی مکعبی[34] موردبررسی قرارگرفته است.

جدول ۵. مقایسه مدل‌های رگرسیونی برای تخمین صادرات
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 5. A comparison between different regression models for estimating exports value.
Source: Research results

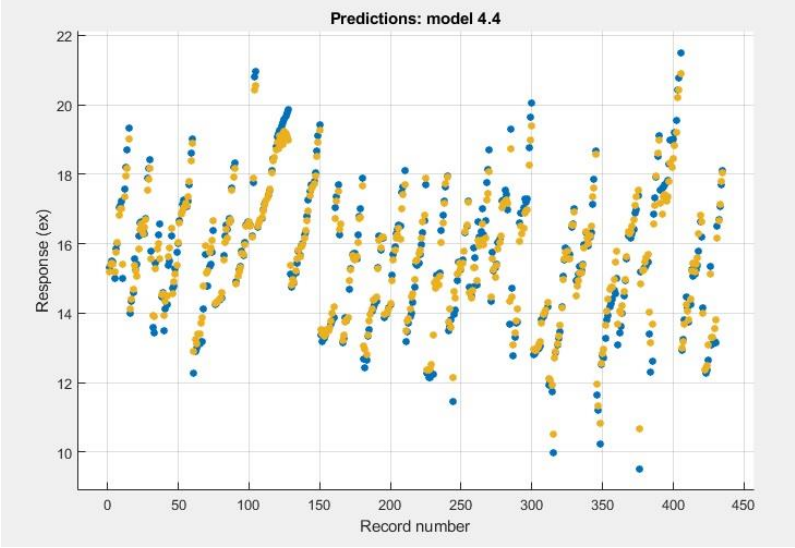
رگرسیون‌های خطی						
		Traditional	Interactions	Robust	Stepwise	
		/۳۲	/۳۳	/۳۱	/۳۲	**R2**
		۱/۶۲۶۵	۱/۶۱۵۱	۱/۶۳۶	۱/۶۲۸۷	**RMSE**

[17] Cross Validation
[18] Step Wise
[19] Robust
[20] Interactions
[21] Traditional
[22] Coarse
[23] Medium
[24] Fine
[25] Coarse Kernel
[26] Medium Kernel
[27] Fine Kernel
[28] Cubic Kernel
[29] Quadratic Kernel
[30] Linear Kernel
[31] Rational Quadratic
[32] Exponential
[33] Matern5/2
[34] Squared Exponential

MSE	۲/۶۵۲۶	۲/۶۷۶۵	۲/۶۰۸۷	۲/۶۴۵۶		
MAE	۱/۲۲۹۷	۱/۲۲۴۷	۱/۱۹۰۸	۱/۲۳۳۲		
رگرسیون درخت تصمیم						
	Fine	Medium	Coarse			
R2	/۷۷	/۵۲	/۳۷			
RMSE	/۹۴۷۰۹	۱/۳۶۸۹	۱/۵۶۵۵			
MSE	/۸۹۶۹۸	۱/۸۷۳۸	۲/۴۵۰۷			
MAE	/۶۶۶	۱/۰۲۸۵	۱/۱۸۷۲			
رگرسیون‌های ماشین بردار پشتیبان						
	Coarse Kernel	Medium Kernel	Fine Kernel	Cubic Kernel	Quadratic Kernel	Linear Kernel
R2	/۳۲	/۴۱	/۷۷	/۳۶	/۳۱	/۳
RMSE	۱/۶۲۴۵	۱/۵۱۷۳	/۹۴۳۱	۱/۵۷۷	۱/۶۳۷۹	۱/۶۵۶۴
MSE	۲/۶۳۹۱	۲/۳۰۲۲	/۸۸۹۴۳	۲/۴۸۶۹	۲/۶۸۲۷	۲/۷۴۳۸
MAE	۱/۱۶۵۷	۱/۰۴۱۴	/۵۹۴۲۵	۱/۰۸۷۲	۱/۱۲۵	۱/۲۱۰۴
رگرسیون فرآیند گاوسی						
	Rational Quadratic	Exponential	Matern5/2	Squared Exponential		
R2	/۹۵	/۹۸	/۸۲	/۷۸		
RMSE	/۴۳۱۴۳	/۲۹۴۹	/۸۲۶۷۴	/۹۳۵۴۹		
MSE	/۱۸۶۱۳	/۰۸۶۹۶	/۶۸۳۴۹	/۸۷۵۱۵		
MAE	/۳۱۲۱۶	/۲۱۴۶۴	۶۰۸۵۹	/۶۹۳		

در الگوریتم‌های رگرسیون خطی، مدل خطی تعاملی بیشترین میزان ضریب تعیین (/۳۳) را داشته و کمترین میزان خطای مربعات (۱/٦۱۵۱) را دارد. در الگوریتم‌های رگرسیون درخت تصمیم، درخت نرم بیشترین میزان ضریب تعیین (/۷۷) و کمترین میزان ریشه میانگین خطای مربع (/۹٤۷۰۹) را دارد. در الگوریتم‌های رگرسیون ماشین‌بردارپشتیبان، هسته گاوسی نرم بیشترین میزان ضریب تعیین (/۷۷) و کمترین میزان ریشه میانگین خطای مربعات (/۹٤۳۱) را دارد. در الگوریتم‌های رگرسیون فرآیند گاوسی، الگوریتم نمایی بیشترین میزان ضریب تعیین (/۹۸) و کمترین میزان ریشه میانگین خطای مربعات (/۲۹٤۹) را دارد. ازاین‌رو

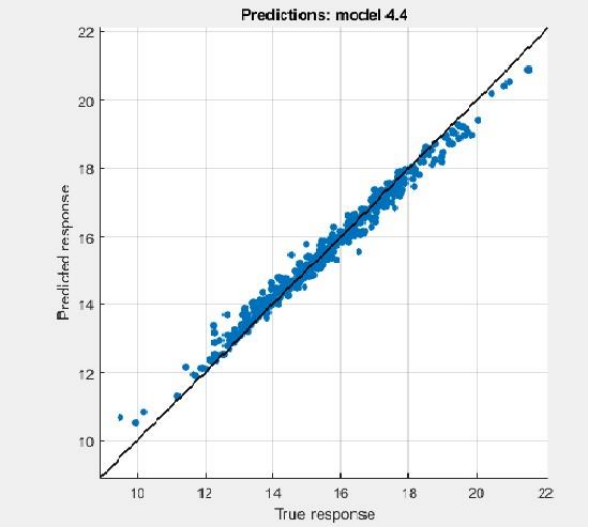
می‌توان نتیجه گرفت مدل رگرسیون فرآیند گاوسی نمایی برای پیش‌بینی اثرات توسعه مالی و ضریب پوشش اینترنت بر صادرات در ایران از استواری بیشتری برخوردار است. همین‌طور مقدار ریشه میانگین خطای مربعات مدل رگرسیونی فرآیند گاوسی از مقدار ریشه میانگین خطای مربعات تخمین زننده خطای استاندارد داده‌های تابلویی کمتر است. ازاین‌رو مناسب‌ترین مدل برای بررسی عملکرد بهتر و دقت بیشتر در جهت پیش‌بینی اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر ارزش صادرات مدل رگرسیونی فرآیند گاوسی است. برای تأیید استواری، عملکرد الگوریتم فرآیند گاوسی نمایی در شکل ۲ نمایش داده‌شده است. نمودار پاسخ‌ها بیانگر استواری رویکرد پیشنهادشده است. درشکل ۲. نمودار مقادیر پیش‌بین و مقادیر واقعی حاصل از رگرسیون فرآیند گاوسی ارزش صادرات تحت تأثیر متغیرهای موردنظر نمایش داده‌شده و رابطه نزدیک بین مقادیر پیش‌بینی‌شده (زردرنگ) و مقادیر واقعی (آبی‌رنگ) وجود دارد.



شکل ۲. نمودار مقادیر پیش‌بین و مقادیر واقعی حاصل از رگرسیون فرآیند گاوسی ارزش صادرات
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 2. The response plot of Gaussian process model to estimate the exports value.
Source: Research results

در شکل ۳ ارزش مقادیر پیش‌بینی‌شده طبق خط رگرسیونی و ارزش مقادیر واقعی صادرات نمایش داده‌شده است. طبق توزیع پراکنش نقاط، متغیرهای پوشش اینترنت، توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی سرانه و جمعیت می‌تواند در سطح قابل قبولی مدل را پیش‌بینی کنند. همچنین الگوریتم فرآیند گاوسی یک ابزار بیزی قدرتمند برای تحلیل داده‌ها در پیش‌بینی عملکرد ارزش صادرات در کشور ایران هست. می‌توان از دو شکل ارائه‌شده نتیجه گرفت که افزایش ضریب پوشش اینترنت و توسعه مالی می‌تواند ارزش صادرات در استان‌های کشور ایران را افزایش دهد.

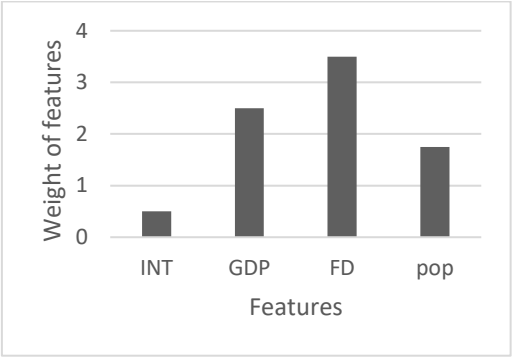


شکل ۳. مقادیر واقعی به همراه مقادیر پیش‌بینی‌شده طبق مدل تخمین فرآیند گاوسی
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 3. The predicted values vs. actual values of the exports value via gaussian model
Source: Research results

با توجه به نتایج حاصل از یادگیری ماشینی بهترین روش رگرسیونی برای پیش‌بینی رابطه توسعه مالی و ارزش صادرات، مدل رگرسیون فرآیند گاوسی است. نتایج حاصل از آزمون اهمیت ویژگی برای تعیین کمیت یک متغیر و پیش‌بینی آن از طریق مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل ضروری است. آزمون اهمیت ویژگی برای هر متغیر مستقل در شکل ٤ نشان داده‌شده است. نتایج نشان می‌دهد متغیر توسعه مالی مهم‌ترین ویژگی را نسبت به سایرین دارد. بدین معنا که میزان توسعه مالی مهم‌ترین عامل در پیش‌بینی رشد صادرات در کشور

ایران است؛ بنابراین افزایش در میزان توسعه مالی به‌صورت معنی‌داری ارزش صادرات را افزایش می‌دهد. همین‌طور تولید ناخالص داخلی هر استان و جمعیت دو عامل بالقوه اثرگذار بر رشد صادرات در کشور ایران است. علاوه بر این اینترنت در رتبه بعدی اثرگذاری در صادرات کشور قرار می‌گیرد.



شکل ۴. نتایج حاصل از اهمیت ویژگی‌های اثرگذار بر صادرات طبق رگرسیون فرآیند گاوسی
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Figure 4. Feature importance using Gaussian process model
Source: Research results

۸- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر باهدف تحلیل و پیش‌بینی اثرات توسعه مالی و استفاده از اینترنت بر رشد صادرات در بیست‌ونه استان کشور که به دو گروه با توسعه‌یافتگی متوسط به بالا و کمتر توسعه‌یافته تقسیم‌شده، در طی دوره ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹، انجام‌شده و سهمی در توسعه ادبیات مربوط داشته است. برای نیل به هدف مذکور از شیوه تخمین زننده خطای استاندارد داده‌های تابلویی برای بررسی اثرات توسعه مالی و اینترنت بر ارزش صادرات استفاده‌شده است. سپس از الگوریتم یادگیری ماشینی برای ایجاد یک مدل استوار در پیش‌بینی ارزش صادرات بر اساس متغیرهای مذکور استفاده‌شده است. مهم‌ترین نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها را در چهار بخش می‌توان نبین کرد. اول آن‌که به‌کارگیری اینترنت سهمی مثبت در ارزش صادراتی کشور در همه است آن‌ها دارد. ازاین‌رو فرضیه اول مبنی براثرگذاری متغیرهای توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت بر رشد صادرات استان‌های کشور ایران تأیید می‌شود. نتایج فرضیه مذکور با پژوهش‌های رودریگز و کرسپو (۲۰۲۱)، ازکان (۲۰۱۸)، ژینگ

(۲۰۱۸)، عسگرپور و همکاران(۱٤۰٤)، لیلیان و همکاران(۱٤۰۲) و سرخوش‌سرا و همکاران (۱۳۹۹) مطابقت دارد. دوم آن‌که به‌کارگیری اینترنت در استان‌های توسعه‌یافته تأثیر بیشتری بر رشد صادرات داشته، منجر به کاهش هزینه‌های زمانی و مبادلاتی برای تکمیل فرآیند تجاری می‌شود. در استان‌های کمتر توسعه‌یافته به‌کارگیری اینترنت سهم معنی‌داری در رشد صادرات ندارد. ازاین‌رو می‌توان گفت که ضریب نفوذ اینترنت بر ارزش صادرات به سطح توسعه‌یافتگی است آن‌ها بستگی داشته و فرضیه دوم پژوهش مبنی بر تفاوت اثرگذاری ضریب نفوذ اینترنت در استان‌های مختلف کشور تأیید می‌شود. نتایج فرضیه دوم با پژوهش‌های درمیکن و سایرین (۲۰۰۹)، کلارک و والستن (۲۰۰٦)، پان (۲۰۲۲) و فربودی و ولدکمپ (۲۰۲۱) تطابق داشته اما بامطالعه ویموری و صدیقی (۲۰۰۹) تطابق ندارد. سوم آن‌که توسعه مالی سهمی مهم واصلی در رشد صادرات در استان‌ها دارد. نتایج مورد سوم با پژوهش‌های بک (۱۹۹۵)، آلوارز و لوپز (۲۰۰۵) و چن و سایرین (۲۰۲۲) تطابق داشته و با پژوهش‌های پائول و الحرثی (۲۰۲۱) و سینگ ژانگ (۲۰۲۲) مطابقت ندارد. چهارم آن‌که مدل یادگیری ماشینی نشان داد به ترتیب توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی، جمعیت و اینترنت مهم‌ترین عوامل در پیش‌بینی رشد صادرات در استان‌های ایران است. طبق نتایج حاصل از داده چند راهکار و سیاست کاربردی برای تحرک رشد صادرات در استان‌های کشور پیشنهاد می‌شود. اول آن‌که اگرچه دولت‌ها سرمایه‌گذاری قابل‌توجهی در رشد زیرساخت‌ها از سال ۱۳۸۵ برای بهبود و گسترش سطح فنّاوری و اینترنت انجام داده‌اند؛ اما استفاده از اینترنت در بعضی از است آن‌ها همچنان ناکافی است. همچنین سیاست‌گذاران باید تقویت منابع زیرساختی و سیاست‌های پشتیبانی بخش اینترنت را برای رشد صادرات به‌کارگیرند. سیاست‌گذاران با برقراری کانال‌های ارتباطی بین صادرکنندگان واردکنندگان و فراهم نمودن آموزش‌ها برای آن‌که چگونه از این کانال‌ها برای تسهیل دسترسی به بازارهای بین‌المللی استفاده کند، نقش مهمی را ایفا کنند. دوم آن‌که سیاست‌گذاران باید توجه بیشتری به زبان تجارت برای اشخاص و شرکت‌ها قائل شوند. به‌طوری‌که در مطالعات انجام‌شده توسط دهولکیا و کشتری (۲۰۰٤) نشان داده‌شده مزیت برقراری ارتباط با زبان در کسب‌وکارهای مجازی سبب ایجاد مزیت رقابتی شده است(Dholakia & Kshetri, 2004). سوم آن‌که سیاست‌گذاران باید با ایجاد محیطی با فرصت‌های ثروت سازی بیشتر در استان‌های کمتر توسعه‌یافته تلاش بیشتری در جهت استواری فرصت‌های رشد و درنتیجه تحرک رشد صادرات انجام دهند. همچنین دانش کاربردی استفاده از اینترنت و مشتقات آن در استان-

های کمتر توسعه‌یافته باید تقویت و تعمیق شود به‌نحوی‌که همه ساکنین در استان‌های مذکور ذینفع شوند.

برای ایجاد یک اقتصاد اینترنت محور در جهت توسعه صادرات نیازمند برنامه‌ریزی نظام‌مند مبتنی بر پروژه است که نیاز به تلفیق پویای منابع مالی، انسانی و مادی داشته و در آن استراتژی‌ها، منابع و استعدادها به‌صورت مؤثر یکی شود. در این راستا توسعه مالی باید در توسعه زیرساخت‌های فیبر نوری و شبکه‌های بدون سیم و همچنین حمایت از ایده‌های دانش بیان جهت‌دهی شود. این‌رویکرد در استان‌های کمتر توسعه‌یافته از طریق ایجاد یارانه‌های مالی مانند وام‌های کم‌بهره و سرمایه‌گذاری مشارکتی دولت و بخش خصوصی امکان‌پذیر است. توسعه مالی در کشور نیازمند بهبود مداوم و به‌کارگیری شیوه‌های جدید است. ازاین‌رو سیاستمداران باید در جهت بهبود انعطاف و تشریک‌مساعی بین بخش مالی و صادرکنندگان تلاش کنند.

نتایج پژوهش حاضر می‌تواند با استفاده از سایر متغیرهای پیش‌بین بهبود یابد. همچنین از مدل‌های یادگیری ماشین پیشرفته‌تری برای بررسی عملکرد پیش‌بینی استفاده شود. در پژوهش‌های آتی از عوامل خرد اقتصاد که بر رشد صادرات مؤثر بوده و مدل‌های یادگیری ماشینی که فرصت‌هایی را برای ارتقای ساخت نظریه‌ها و آزمون‌های مرتبط فراهم کند، استفاده شود. ازاین‌رو به پژوهشگران درزمینهٔ مباحث اقتصادی و مالی پیشنهاد می‌شود، تلاش‌های بیشتری در جهت ارتقاء کاربرد این مدل در پژوهش‌های خود داشته باشد.

Acknowledgments: We would like to thank the referees for their thoughtful comments and suggestions.

Conflict of Interest: The author declares no conflict of interest.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Abor, J., & Hinson, R. (2005). Internationalizing SME nontraditional exporters and their internet use idiosyncrasies. *Perspectives on Global Development and Technology*, *4*(2), 229–244.

Alvarez, R., & López, R. A. (2005). Exporting and performance: Evidence from Chilean plants. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique, 38*(4), 1384–1400.

Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal, 14*(1), 33–46.

Amiti, M., & Weinstein, D. (n.d.). Exports and financial shocks: New evidence from Japan.

Anderson, J. E., & Van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review, 93*(1), 170–192.

Asgarpour, S., Mojahedi, M. M., & Bagheri Pormehr, S. (2025). The impact of e-commerce development index on the service sector employment market in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 22*(1), 118–151. https://doi.org/10.22055/jqe.2022.39893.2467 (in Persian)

Baltagi, B. H., Egger, P., & Pfaffermayr, M. (2003). A generalized design for bilateral trade flow models. *Economics Letters, 80*(3), 391–397.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management, 17*(1), 99–120.

Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American Political Science Review, 89*(3), 634–647.

Beck, T. (2002). Financial development and international trade: Is there a link? *Journal of International Economics, 57*(1), 107–131.

Bellone, F., Musso, P., Nesta, L., & Schiavo, S. (2011). Impact of financial constraints on French firms' export performance. *Economie & Statistique.*

Bianchi, C., & Mathews, S. (2016). Internet marketing and export market growth in Chile. *Journal of Business Research, 69*(2), 426–434.

Bridges, S., & Guariglia, A. (2008). Financial constraints, global engagement, and firm survival in the United Kingdom: Evidence from micro data. *Scottish Journal of Political Economy, 55*(4), 444–464.

Chaney, T. (2005). Liquidity constrained exporters (Working paper). Chicago: University of Chicago.

Chen, T., Luo, W., & Xiang, X. (2022). Financial constraints, exchange rate changes and export price: Evidence from Chinese exporters. *Finance Research Letters, 48,* 102823.

Clarke, G. R., & Wallsten, S. J. (2006). Has the internet increased trade? Developed and developing country evidence. *Economic Inquiry, 44*(3), 465–484.

Demirkan, H., Goul, M., Kauffman, R. J., & Weber, D. M. (2009). Does distance matter? The influence of ICT on bilateral trade flows. *Proceedings of the Second Annual SIG GlobDev Workshop.*

Dholakia, R. R., & Kshetri, N. (2004). Factors impacting the adoption of the Internet among SMEs. *Small Business Economics, 23*(4), 311–322.

Duan, Y., Goodell, J. W., Li, H., & Li, X. (2022). Assessing machine learning for forecasting economic risk: Evidence from an expanded Chinese financial information set. *Finance Research Letters, 46,* 102273.

Fan, J., Tang, L., Zhu, W., & Zou, B. (2018). The Alibaba effect: Spatial consumption inequality and the welfare gains from e-commerce. *Journal of International Economics, 114,* 203–220.

Farboodi, M., & Veldkamp, L. (2021). A growth model of the data economy. *NBER Working Paper* (w28427).

Fernandes, A. M., Mattoo, A., Nguyen, H., & Schiffbauer, M. (2019). The internet and Chinese exports in the pre-Alibaba era. *Journal of Development Economics, 138,* 57–76.

Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade.* MIT Press.

Ganguly, S., & Acharyya, R. (2021). Deficit versus balanced budget financing of ICT infrastructure and export quality. *Journal of Asian Economics, 77,* 101401.

Goldfarb, A., & Trefler, D. (2018). AI and international trade.

Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature, 57*(1), 3–43.

Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development.*

Hinson, R. E., & Adjasi, C. K. (2009). The internet and export: Some cross-country evidence from selected African countries. *Journal of Internet Commerce, 8*(3–4), 309–324.

Hoffman, D. L., & Novak, T. P. (2018). Consumer and object experience in the internet of things: An assemblage theory approach. *Journal of Consumer Research, 44*(6), 1178–1204.

Kletzer, K., & Bardhan, P. (1987). Credit markets and patterns of international trade. *Journal of Development Economics, 27*(1–2), 57–70.

Lendle, A., Olarreaga, M., Schropp, S., & Vézina, P. L. (2016). There goes gravity: eBay and the death of distance. *The Economic Journal, 126*(591), 406–441.

Leviäkangas, P. (2016). Digitalisation of Finland's transport sector. *Technology in Society, 47,* 1–15.

Leylian, N., Ebrahimi, M., Zare, H., & Haghighat, A. (2023). Assessing the short run and long run effects of foreign direct investment, human capital and financial development on the economic growth of different income groups in developing countries (application of the panel cointegration approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics*

(JQE), 20(3), 35–77. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36604.2339 (in Persian)

Lin, F. (2015). Estimating the effect of the Internet on international trade. *The Journal of International Trade & Economic Development, 24*(3), 409–428.

Manova, K., Wei, S.-J., & Zhang, Z. (2015). Firm exports and multinational activity under credit constraints. *Review of Economics and Statistics, 97*(3), 574–588.

McCallum, J. (1995). National borders matter: Canada–US regional trade patterns. *The American Economic Review, 85*(3), 615–623.

Millard, J. (2005). Rural areas in the digital economy. In *Winning and losing* (pp. 90–123). Routledge.

Morgan-Thomas, A., & Bridgewater, S. (2004). Internet and exporting: Determinants of success in virtual export channels. *International Marketing Review, 21*(4/5), 393–418.

Motaghed, S., Ranjbar, H., & Daei Karimzadeh, S. (2015). The relationship between ICT, exports and non-exports sectors and economic growth in Iran: A generalization of Feder model. *Economical Modeling, 8*(28), 27–44. https://eco.firuzkuh.iau.ir/article_555615_4a5dca30faab725500af0635722457dd.pdf (in Persian)

Mu, Y., Chen, Z., Ding, Y., Wang, Y., & Pang, B. (2020). How the Internet promotes China's exports: A firm-level perspective. *China & World Economy, 28*(5), 118–142.

Muûls, M. (2008). Exporters and credit constraints: A firm-level approach. *National Bank of Belgium Working Paper, 139*.

Nieminen, M. (2020). Multidimensional financial development, exporter behavior and export diversification. *Economic Modelling, 93*, 1–12.

Osnago, A., & Tan, S. W. (2016). Disaggregating the impact of the Internet on international trade. *World Bank Policy Research Working Paper, (7785).*

Ozcan, B. (2018). Information and communications technology (ICT) and international trade: Evidence from Turkey. *Eurasian Economic Review, 8*(1), 93–113.

Pan, Y., Ma, L., & Wang, Y. (2022). How and what kind of cities benefit from the development of digital inclusive finance? Evidence from the upgrading of export in Chinese cities. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 3979–4007.

Paudel, R. C., & Alharthi, M. (2021). Role of financial development in the export performance of a landlocked developing country: The case of Nepal. *Cogent Economics & Finance, 9*(1), 1973653.

Rodriguez-Crespo, E., Billon, M., & Marco, R. (2021). Impacts of Internet use on trade: New evidence for developed and developing countries. *Emerging Markets Finance and Trade, 57*(10), 3017–3032.

Rodríguez, J. L., & Rodríguez, R. M. G. (2005). Technology and export behaviour: A resource-based view approach. *International Business Review, 14*(5), 539–557.

Rousseau, P. L., & Sylla, R. (2003). Financial systems, economic growth, and globalization. In *Globalization in historical perspective* (pp. 373–416). University of Chicago Press.

Salahmanesh, A., Arman, A., & Alaei, R. (2021). Examining the effect of economic freedom on financial development. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(3), 65–98. https://doi.org/10.22055/jqe.2019.28798.2048 (in Persian)

Salmani, B., & Amiri, B. (2009). Financial development and economic growth: The case of developing countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 6*(23), 125–145. https://doi.org/10.22055/jqe.2009.10689 (in Persian)

Sarkhoshsara, A., Esmailpour, A., Nasrollahi, K., & Haghighat, J. (2020). Analyzing the effect of internet influence on Iran's goods and services trade with trading partners: A fuzzy regression approach. *Iranian Journal of Economic Research*, *25*(82), 173–216. https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11914 (in Persian)

Stiebale, J. (2011). Do financial constraints matter for foreign market entry? A firm-level examination. *The World Economy*, *34*(1), 123–153.

Svaleryd, H., & Vlachos, J. (2002). Markets for risk and openness to trade: How are they related? *Journal of International Economics*, *57*(2), 369–395.

Svilokos, T., Vojinić, P., & Šuman Tolić, M. (2019). The role of the financial sector in the process of industrialisation in Central and Eastern European countries. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 32*(1), 384–402.

Tallon, P. P. (2008). Inside the adaptive enterprise: An information technology capabilities perspective on business process agility. *Information Technology and Management*, *9*(1), 21–36.

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

Trefler, D. (1995). The case of the missing trade and other mysteries. *The American Economic Review*, *85*(5), 1029–1046.

Vemuri, V. K., & Siddiqi, S. (2009). Impact of commercialization of the internet on international trade: A panel study using the extended gravity model. *The International Trade Journal*, *23*(4), 458–484.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, *122*, 889–901.

Visser, R. (2019). The effect of the internet on the margins of trade. *Information Economics and Policy, 46,* 41–54.

Wang, J. (2020). An intuitive tutorial to Gaussian processes regression. *arXiv preprint arXiv:2009.10862.*

Xing, Z. (2018). The impacts of information and communications technology (ICT) and e-commerce on bilateral trade flows. *International Economics and Economic Policy*, *15*(3), 565–586.

Xinzhong, Q. (2022). An empirical analysis of the influence of financial development on export trade: Evidence from Jiangsu province, China. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 1526–1541.

Yadav, N. (2014). The role of internet use on international trade: Evidence from Asian and Sub-Saharan African enterprises. *Global Economy Journal*, *14*(2), 189–214.

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۲۴۱-۲۱۵



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

بررسی تأثیر تکانه قیمتی گاز بر متغیرهای کلان اقتصادی با تأکید بر شکل‌گیری بازار منطقه‌ای گاز: رهیافت مدل تعادل عمومی پویا

مینا جوادی نیا*، سید عبدالمجید جلایی** مهدی نجاتی***

*دانشجوی دکتری اقتصاد بین الملل، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران. (نویسنده‌ی مسئول)
** استاد تمام اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده ی اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.
** دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده ی اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۳۰ مرداد ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳ اسفند ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴ آبان ۱۴۰۲

طبقه‌بندی JEL: D4، E19، E17، F14

واژگان کلیدی: بازارهای منطقه‌ای گاز- رشد اقتصادی-سطح عمومی قیمت‌ها-رفاه

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
mina.javadinia@yahoo.com
0000-0002-8596-2190

آدرس پستی:
کرمان، بزرگراه امام خمینی، میدان پژوهش، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه اقتصاد، کد پستی: ۷۶۱۶۹-۱۴۱۱۱

اطلاعات تکمیلی:

این مقاله برگرفته از پایان نامه ی دکتری مینا جوادی‌نیا در رشته اقتصاد بین‌الملل به راهنمایی .دکتر سید عبدامجید جلایی در دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد.

قدردانی: نویسندگان از نظرات و پیشنهادات ارزشمند داوران که کیفیت این مقاله را بهبود بخشیده‌اند کمال تشکر و قدردانی دارند.

تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

در دهه‌های اخیر با توجه به اهمیت محیطزیست و کاهش سطح آلودگی‌های ناشی از منابع هیدروکربوری، گاز طبیعی به‌عنوان سوخت پاک مورد توجه قرار گرفته است که، در صورت توسعه فناوری و ایجاد زمینه برای استفاده گسترده از آن در بخش‌های مختلف اقتصادی مؤثر خواهد بود. بنابراین در این مقاله به بررسی تعیین ساختار منطقه‌ای گاز و تأثیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی برای سه کشور ایران، روسیه و قطر پرداخته شده است. در این راستا، سناریوی مورد بررسی، افزایش قیمت گاز برای ایران، قطر و روسیه و تأثیر آن بر متغیرهای اقتصادی برای سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۳۰ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که، با شکل‌گیری بازار منطقه‌ای گاز با محوریت سه کشور ایران، قطر و روسیه، رشد اقتصادی در طول زمان کاهش، سطح عمومی قیمت‌ها و همچنین رفاه در طول زمان برای سه کشور افزایش خواهند یافت. بنابراین با توجه به نتایج می‌توان این‌گونه بیان کرد که، رشد اقتصادی برای ایران در طول زمان کاهش و تورم افزایش خواهد یافت که این موارد با توجه به محدودیت در ظرفیت و کمبود سرمایه و تکنولوژی در این بخش است و در بلندمدت با توجه به رفع موانع و محدودیت‌ها، منجر به افزایش رفاه خواهد شد. بنابراین، پیوستن ایران به بازارهای منطقه‌ای، برای کشور دارای منفعت خواهد بود.

ارجاع به مقاله:

جوادی نیا، مینا.، جلایی، سید عبدالمجید و نجاتی، مهدی. (۱۴۰۴). بررسی تأثیر تکانه قیمتی گاز بر متغیرهای کلان اقتصادی با تأکید بر شکل‌گیری بازار منطقه‌ای گاز: رهیافت مدل تعادل عمومی پویا. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲ (۲)، ۲۴۱-۲۱۵.

10.22055/jqe.2023.41624.2507

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

در حال حاضر ۹۰ درصد رشد جهانی مصرف انرژی در بخش نفت و گاز می‌باشد. روندهای اقتصادی تجاری، علمی و فناوری در سطح جهانی نشانگر آن است که در چشم‌انداز میان-مدت، نفت به‌تدریج جایگاه راهبردی و کاربردی خود را به گاز طبیعی خواهد داد؛ به‌طوری‌که طی سال‌های قبل، مصرف گاز طبیعی در جهان بیش از دو برابر شده است (Eslami, 2012). بنابراین نقش انرژی به‌ویژه نفت و گاز در سیاست و اقتصاد دارای ابعاد جهانی و منطقه‌ای است که باید مورد بررسی قرار گیرد. از این منظر، در میان مناطق مختلف جهان، منطقه خاورمیانه با دارا بودن ۷۵/۶ تریلیون مترمکعب ذخایر گاز طبیعی جهان معادل ۳۸ درصد از کل ذخایر تثبیت‌شده گاز جهان، مقام اول را به خود اختصاص داده است. مناطق اروپا و اوراسیا، آسیا و اقیانوسیه، آمریکای شمالی، آفریقا و آمریکای مرکزی و جنوبی با سهم ۳۴، ۸/۸، ۷/۶، ۷/۵ و ۴ درصد، به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. ذخایر گاز جهان عمدتاً در منطقه خاورمیانه قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به ایران، قطر، عربستان-سعودی و امارات متحده‌عربی اشاره کرد که در مجموع ۳۴/۵ درصد از کل ذخایر جهان را به‌خود اختصاص داده‌اند. در سال ۲۰۱۹، جایگاه ایران پس از روسیه در رتبه دوم کشورهای دارنده ذخایر گازی جهان است با بیش از ۳۲ تریلیون مترمکعب ذخایر گازی، سهمی معادل ۱۶/۱ درصد از ذخایر گاز جهانی را در سال ۲۰۱۹ داشته است. قطر با ۲۴/۷ تریلیون مترمکعب معادل با ۱۲/۴ درصد در جایگاه سوم قرار گرفته است(Energy balance sheet ,2019).

با توجه به نقش روسیه در بازار گاز به‌عنوان بزرگترین ذخیره گازی متعارف در جهان و ایران به‌عنوان دومین کشور از نظر داشتن ذخایر گازی در جهان و موقعیت جغرافیایی- راهبردی آن بین بازارهای اروپایی و آسیایی، به‌شکل طبیعی ظرفیت رقابت بزرگی بین ایران و روسیه برای سهم‌های بازار در این مناطق وجود دارد. (Amiri & Karemi, 2014). از طرفی ایران، کشوری در حال توسعه و یکی از بزرگ‌ترین صادرکنندگان نفت و گاز در جهان است و با توجه به روند نوسانات در قیمت نفت و به‌تبع آن گاز در بازار جهانی و افزایش و کاهش آنها بر اقتصاد این کشور دارای این منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Lotfalipour & et.al, 2021). بنابراین داشتن ذخایر بزرگ انرژی و توان بهره-برداری از آنها، قدرت تأثیرگذاری دولت‌ها را در عرصه روابط بین‌الملل و سیاست خارجی تعیین می‌کند و برای درک بهتر اهمیت و تأثیر انرژی در روابط بین‌الملل، این مهم می‌بایست

در سطح منطقه‌ای مورد بررسی قرار گیرد. همچنین طراحی بازار نقش به‌سزایی در تجارت ایفا می‌کند. بنابراین، ایران با دارا بودن ذخایر بسیار غنی گاز طبیعی و همچنین به‌عنوان نزدیک‌ترین مسیر ترانزیت گاز کشورهای منطقه با بازارهای جهانی و به‌ویژه کشورهای جنوب‌شرقی آسیا و اروپا نقش غیرقابل‌انکاری در منطقه برعهده دارد. از این‌رو می‌بایستی امکان حضور در بازارهای صادراتی گاز طبیعی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد تا ضمن گسترش و توسعه تعامل با کشورهای آسیایی و اروپایی و برخورداری از مزایای صادرات و موقعیت ژیوپلتیکی کشور، مبادلات با کشورهای تقاضاکننده افزایش یافته و از این طریق، بحران‌های منطقه‌ای نیز تعدیل و مرتفع شود (Ahmadvand & Dil, 2007). از سوی دیگر، اختلال در طرف عرضه گاز و سایر عواملی مانند بحران‌ها بر قیمت گاز تأثیرگذار بوده و منجر به تلاطم بازار و ایجاد شوک قیمت گاز می‌شود و تأثیر نوسان هر یک از عوامل بر قیمت‌های بازار منطقه‌ای گاز دارای علائم و اطلاعات تغییر روند ارزشمندی است که، جهت اتخاذ تصمیم به‌هنگام برای همه ذینفعان قیمت‌ها و بازارهای آتی خواهد داشت (Emami & et.al, 2022).

بنابراین با توجه به مطالب فوق، سؤال به این صورت خواهد بود که تکانه‌های قیمت گاز چگونه شاخص‌های کلان کشورهای صادرکننده گاز را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در عین حال این تکانه چگونه می‌تواند فرصت منطقه‌ای شدن بازار گاز را فراهم کند. بر این اساس چهارچوب تحقیق در بخش اول، مقدمه، بخش دوم مبانی‌نظری موضوع، بخش سوم پیشینه تحقیق خارجی و داخلی، بخش چهارم برآورد مدل و در پایان به نتیجه‌گیری پرداخته شده است.

۲- پیشینه پژوهش

در راستای تحقیق حاضر، مقالات محدودی در این زمینه از طریق روش پویا انجام شده است که، در زیر به مهمترین آنها اشاره شده است:

فلاحی و همکاران (۱۳۹۲)، به‌بررسی وضعیت کشورهای عضو مجمع در زمینه صادرات LNG، مسیرهای صادراتی و بازارهای هدف آنها و تدوین یک بازی همکارانه بین کشورهای عضو با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی پرداختند. نتایج بیانگر آن بودند که، کشورهای عضو میتوانند، از طریق بازنگری در الگوی صادرات خود و جابه‌جایی در بازارهای

هدف صادراتی، هزینه‌های حمل و نقل LNG را تا حد زیادی کاهش دهند (Fallahi & et.al, 2013).

سلیمی ترکمانی (۱۳۹۳) در مقاله‌ای به بررسی چالش‌های امنیتی ایران برای پیوستن به اوپک گازی از منظر حقوق بین‌الملل پرداخته است. در اینجا سه کشور عمده دارای منابع گاز شامل ایران، روسیه و قطر است. نتایج حاکی از آن بود که تأسیس و فعالیت سازمان نوبنیاد اپک گازی برای کشورهای عضو از جمله ایران دارای فرصت‌ها و هم معایبی است. از منافع آن برای ایران میتوان به، شکستن انزوای بین‌المللی، افزایش قدرت چانه‌زنی ایران در منطقه و افزایش درآمد نام برد (Salimi Turkmani, 2013).

نیکی اسکویی و همکاران (۱۳۹۷)، با استفاده از رویکرد مدلسازی عامل‌بنیان برای ده کشور برای صادرات گاز ایران و درنظر گرفتن سه عامل قیمت، زیرساخت و ریسک، به شبیه‌سازی نحوه عملکرد و رفتار کشورهای واردکننده و عرضه‌کننده گاز پرداختند. نتایج حاکی از این بود که در ده ساله اول، اولویت‌های صادراتی ایران به‌ترتیب به کشورهای ترکیه، عراق و ارمنستان می‌باشد. در دوره سه ساله دوم، در صورت تکمیل شدن بخش پاکستانی خط لوله ایران-پاکستان و احداث خط لوله ایران-عمان می‌تواند به‌صورت قابل توجهی صادرات گاز خود به این دو کشور را گسترش دهد (Niki Oskouie & et.al, 2017).

فیاضی و همکاران (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ای با توجه به اهمیت خط لوله در مبادلات گاز طبیعی اثر تشکیل ائتلاف بین ایران و روسیه با استفاده از ادبیات بازی شبکه مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج به‌دست آمده، تشکیل ائتلاف بین ایران و روسیه موجب افزایش منافع کشورهای عضو ائتلاف و یا افزایش قدرت چانه‌زنی آنها در بازار گاز اروپا نخواهد شد. همچنین، تشکیل ائتلاف بین ایران و روسیه تأثیری بر وابستگی ایران به خط لوله مسیر ترکیه برای صادرات ندارد (Fayazi & et.al, 2018).

محمدی‌پور و همکاران (۱۴۰۰)، با استفاده از یک مدل DSGE نیوکینزی باز کوچک آثار اصلاح قیمت‌های حامل‌های انرژی بر متغیرهای مهم اقتصاد کلان ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از برآورد برای تکانه مثبت در قیمت گاز طبیعی به این صورت بود که، سطح عمومی قیمت‌ها و نوسانات نرخ ارز اسمی بصورت آنی افزایش یافته و عمدتاً طی سه دوره اول بی‌اثر خواهد شد. همچنین تولید کل طی سه دوره اول با کاهش شدید مواجه شده و سپس با طی روند کاهشی و بعد از ۳۰ دوره، به‌سختی به سطح باثبات خود نزدیک خواهد شد (Mohammadipour & et.al, 2020).

صدیق محمدی و همکاران (۱۴۰۲)، در مطالعه‌ای به‌بررسی اثر کاهش درآمدهای نفتی بر رفاه خانوارها، صادرات، واردات، تولید ناخالص داخلی و رفاه خانوارها در قالب مدل تعادل عمومی قابل محاسبه بازگشتی و با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۵ پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که با کاهش صادرات و درآمدهای نفتی، رفاه تمام گروه‌های خانوارهای روستایی و شهری کاهش می‌یابد. همچنین کاهش صادرات نفت منجر به کاهش جذب داخلی، صادرات، واردات کل و تولید ناخالص داخلی خواهد شد(Sadigh Mohhamadi & et.al, 2023).

در ادبیات جهانی نسبت به داخلی در حوزه انرژی تحقیقات بیشتری صورت گرفته که، در زیر به مهمترین آنها اشاره شده است:

چاکرابورتی (۲۰۰۵) با استفاده از سناریوی عرضه و تقاضا با توجه به موقعیت توسعه صنعت گاز در هند با تمرکز قیمت محور و توسعه قانون‌گذاری آن پرداخت. نتایج نشان دادند که نقش گاز به‌عنوان یک سوخت قابل انتقال با محدودیت مواجه است و طراحی ساختار نظارتی یکی از نگرانی‌های اساسی است و توسعه بازار گاز تا حد زیادی با بلوغ زیرساخت‌های گازی به‌ویژه خطوط انتقال فشار بالا تعیین خواهد شد (Chakraborty, 2005).

زوارت (۲۰۰۹) در مقاله‌ای با استفاده از سناریوهای بلندمدت برای بازارهای گاز طبیعی اروپا یک مدل NATGAS که شامل دو عامل محدودیت منابع و قدرت بازار تولیدکنندگان است، مورد تحلیل قرار داده است. بنابراین شرایط بر بازار LNG جهانی و سهم‌های بازاری عرضه‌کنندگان گاز از طریق خطوط لوله با توجه به سرعت تخلیه منابع بومی اروپا تأثیر خواهد گذاشت (Huntington, 2009).

هالشوف و همکاران (۲۰۱۱)، ساختار بازار، رقابت و قیمت‌های گاز طبیعی را در هاب گازی هلند با قیمت نقدی برای دوره ۲۰۱۱-۲۰۱۴بررسی کردند. نتایج حاکی از آن بود که، قیمت نفت، اثر مثبت کوچکی بر قیمت گاز دارد. چالش‌های موجود در طرف عرضه، اثری بر حرکات قیمتی گاز ندارد. سیاست‌های آینده ادغام بازارهای گاز در اروپا ممکن است، رقابت گاز به گاز را در ناحیه وسیعتری گسترش دهد (Hulshof, Van Der Maat, & Mulder, 2016)

گابریل و همکاران (۲۰۱۲)، با توجه به اینکه گاز طبیعی به‌عنوان سوختی برای تولید برق و همچنین سایر کاربردها و مزیت زیست‌محیطی نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی، دارای اهمیت بسیار زیادی است. نتایج حاکی از آن بود که تمامی سناریوها دارای پیامدهای سیاستی قوی هستند، زمانی که امنیت عرضه و محدودیت‌های زیست‌محیطی ناشی از تشکیل یک کارتل گازی خواهد داشت (Gabriel, Rosendahl, Egging, Avetisyan, & Siddiqui, 2012).

چویدی و همکاران (۲۰۱۶)، به مدلسازی و تحلیل اثرات اقتصادی بر بازارهای انرژی جهانی و پیامدهای آن برای اتحادیه اروپا و همچنین به بررسی اثرات متقابل، جانشین‌های نفت و گاز (سوخت‌های غیرمتعارف) بر هر دو سمت عرضه و تقاضا پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که بازار گاز طبیعی در سال‌های آینده گسترش خواهد یافت و سوخت‌های فسیلی کربن فشرده جای خود را به سوخت‌های با کربن کمتر خواهد داد (Chiodi et al., 2016).

هولز و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای به بررسی و تحلیل نیازهای زیرساختی بازار گاز اروپا در پاسخ به کاهش کربن در سیستم انرژی اروپا پرداختند. برای این منظور از مدلسازی عددی و مدل جهانی گاز با استفاده از سه سناریو برای مسیر گاز طبیعی آینده استفاده شد. نتایج نشان دادند که زیرساخت‌های وارداتی فعلی و ظرفیت حمل و نقل داخلی اروپا برای واردات در آینده در کلیه سناریوها کافی است (Holz, Richter, & Egging, 2016).

امینو (۲۰۱۸)، به بررسی اثرات شوک قیمت انرژی (شوک قیمت نفت و شوک قیمت گاز) بر فعالیت‌های اقتصادی انگلستان با استفاده از مدل DSGE و منحنی فیلیپس نیوکینزی جدید پرداخت. نتایج حاکی از آن بود که، در طول دوره رکود حاصل از شوک‌های قیمت انرژی و تقاضای داخلی، یک کاهش موقتی در تولید ایجاد خواهد شد. همچنین تورم در ابتدا کاهش پیدا می‌کند اما سپس، در پاسخ به شوک‌های قیمت انرژی، افزایش می‌یابد و نرخ تغییرات متغیرهای داخلی نسبت به شوک‌های قیمت نفت و گاز بسیار ملایم خواهد بود (Aminu, 2018).

لالنتی (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای به بررسی همگرایی قیمت گاز جهانی و اثرات آن بر صادرات LNG گاز کانادا پرداخت. نتایج حاکی از آن بود که، ادغام بیشتر بازارهای گاز جهانی می‌تواند دارای پیامدهای منفی بر صنعت LNG کانادا داشته باشد. همچنین گسترش مهم برای صادرات LNG آمریکا می‌تواند یک فشار رو به پایین بر قیمت گاز طبیعی برای اروپا و آسیا به‌همراه داشته باشد و تفاوت قیمت بین‌المللی منجر به افزایش هزینه‌های پروژه LNG

کانادا به صورت افزایش ریسک غیراقتصادی‌بودن پروژه را به‌همراه داشته باشد (Ialenti, 2021).

بژورلاندر (۲۰۲۲)، در پژوهشی به بررسی تأثیر نوسانات اخیر قیمت انرژی بر اقتصاد جهانی مخصوصاً اروپا می‌پردازد. نتایج حاکی از آن بود که، انتظارات تورمی کوتاه‌مدت و تورم در حال افزایش خواهد بود که، این مورد بیانگر این است که، شوک قیمت کالا و انرژی مسبب آن بوده‌اند. همچنین احتمال یک تبادل بین رشد اقتصادی و استمرار تورم در کشورهای اروپایی با توجه به افزایش قیمت کالاها برای دوره بلندمدت وجود خواهد داشت. بنابراین توصیه سیاستی برای کشورهای اروپایی، ایجاد تعادل بین رشد اقتصادی و تورم در بلندمدت است (Muellbauer, 2022).

بنابراین با توجه به مطالعات صورت گرفته، بررسی مباحث حوزه انرژی به‌طور خاص گاز به‌عنوان یک انرژی پاک با استفاده از پایگاه داده GTAP-E (که شامل داده‌های انرژی و زیست‌محیطی می‌باشد) و مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) و بررسی اثرات سیاست‌های انرژی بر متغیرهای اقتصادی جزء ملزومات در این زمینه است که در این تحقیق به آن پرداخته شده است.

۳- مبانی نظری

با توجه به مطالعات انجام شده،کند بودن رشد اقتصادی کشورهای دارای منابع طبیعی، حتی پس از کنترل روند قیمت‌های جهانی این منابع یک حقیقت تجربی است، بنابراین بررسی دلایل شکست و یا توسعه و رشد اقتصادی مبتنی بر روند منابع طبیعی برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان اهمیت می‌یابد. بر همین اساس شوک‌های انرژی (نفتی) مهم‌ترین منبع بی‌ثباتی تولید و رشد اقتصادی محسوب می‌شوند (Abrishami & et.al, 2007). با توجه به سهم روزافزون گاز در بازار انرژی و تأثیر قیمت آن به‌عنوان یکی از نهاده‌های تولید بر متغیرهای مهم کلان اقتصادی، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سناریوی تشکیل کارتل تولیدکنندگان گاز طبیعی که GASPEC نامیده میشود، موضوع مهمی در تجارت بین‌المللی گاز طبیعی و هسته مرکزی در مطالعه ۲۳ انجمن مدلسازی انرژی دارد. سه کشور با بزرگترین ذخایر گاز طبیعی بیش از ۵۰ درصد از ذخایر کل دنیا را دارا هستند که شامل روسیه (۲۵ درصد)، ایران (۱۶ درصد) و قطر (۱۴ درصد) می

شود (Dudley, 2018). در سال ۲۰۰۱، مجمع کشورهای صادرکننده گاز (GECF) به‌عنوان یک نهاد بین‌المللی، نماینده منافع کشورهای تولیدکننده گاز در تهران تأسیس شد. از آن زمان، گمانه‌زنی‌های منظمی در مورد اینکه آیا GECF به یک اوپک گازی تبدیل می شود (Hallouche, 2006). GECF در سال ۲۰۰۹ شامل ۶۴ درصد از ذخایر و ۳۴ درصد از تولید گاز و ۴۱ درصد صادرات با خطوط لوله و ۵۴ درصد از معاملات از طریق LNG را به خود اختصاص داده است (BP, 2010).

در واقعیت اجرای هر استراتژی به دلیل ویژگی‌های ذاتی بازار گاز دشوار است. ایجاد یک کارتل گاز که منجر به افزایش قیمت گاز می‌شود، هرگز به‌عنوان یک سناریوی واقع‌بینانه از سوی صنعت گاز در نظر گرفته نشده است و این سناریو نیز توسط تعدادی از کشورهای سهم تولیدکننده مانند الجزایر و قطر رد شده است و سرانجام در نشست کشورهای صادرکننده گاز (GECF) در آوریل ۲۰۰۷ در دوحه سقوط کرد با این وجود باید امکانات هماهنگی و نظارتی از طریق منافع رقابتی و رد بازه زمانی طولانی برای ایجاد یک کارتل گازی وجود داشته باشد (Stern, 2006).

با توجه به مطالب فوق و اهمیت گاز در بازار انرژی جهان برای بررسی موضوع تحقیق از مدل GTAP-E[1] که تعمیم‌یافته مدل GTAP[2] که برای اولین‌بار توسط هرتل (۱۹۹۷) معرفی شد، استفاده شده است (Hertel,1997). ابتدا توضیح مختصری از GTAP ذکر می‌شود و در ادامه مدل GTAP-E توضیح داده خواهد شد. مدل GTAP یک مدل ریاضی است که شامل، معادلات ریاضی مرتبط با عوامل تولید مانند خانوارها، بنگاه‌ها و... را دربرمی‌گیرد. بر طبق چهارچوب یا بستار[3] این مدل، تولید تمام بخش‌ها و تمام قیمت‌ها به‌صورت درون‌زا تعیین می‌شوند. برنیو و ترونگ (۲۰۰۲)، بخش انرژی را به‌عنوان نهاده وارد مدل GTAP کردند و امکان بررسی سیاست‌گذاری‌های زیست‌محیطی و انرژی را فراهم کردند. انرژی به‌صورت پنج نهاده شامل، گاز، نفت‌خام، الکتریسته، زغال‌سنگ و مشتقات نفت است. در طرف عرضه، هر بنگاه می‌تواند انواع مختلف نهاده‌های انرژی را به‌صورت

[1] GTAP-E: An energy-environmental version of the GTAP.

[2] GTAP: Global Trade Analysis Project

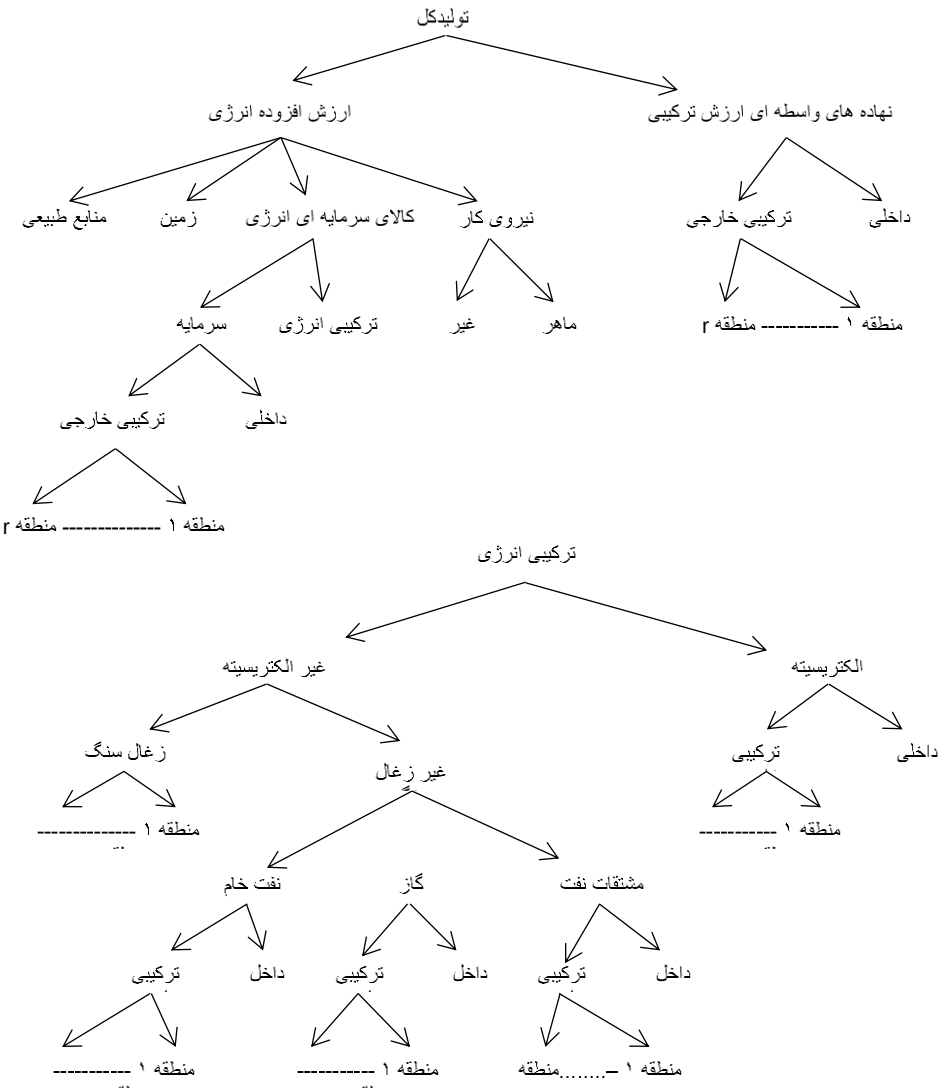
[3] Closure

نهاده اولیه و یا واسطه‌ای در فرآیند تولید مورد استفاده قرار دهند (Burniaux & Truong, 2002).

تولید بنگاه در اولین لایه با استفاده از ترکیب ارزش‌افزوده انرژی و نهاده‌های واسطه‌ای ترکیبی به‌جز نهاده‌های انرژی رخ می‌دهد. نهاده‌های واسطه‌ای به‌دو صورت داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. کالاهای انرژی از لایه نهاده‌های واسطه‌ای حذف شده‌اند و به لایه ارزش‌افزوده اضافه شده‌اند؛ این جابه‌جایی طی چندین مرحله رخ می‌دهد. در وهله اول، ارزش‌افزوده انرژی ترکیبی می‌تواند در قالب سرمایه انرژی ترکیبی باشد. در مرحله بعد، در این فرم از انرژی ترکیبی، به دو صورت الکتریسیته و غیرالکتریسته تقسیم می‌شود. در لایه بعدی، غیرالکتریسیته به زغال‌سنگ و غیر زغال‌سنگ و غیرزغال‌سنگ به نفت، گاز و مشتقات نفت تقسیم می‌شود. این موضوع باید برای خارجی ترکیبی هر نهاده‌ی تقاضا شده در هر منطقه به‌صورت مجزا درنظر گرفته شود.

در تمام لایه‌های تولید، تقاضا برای تمام نهاده‌ها مانند نهاده‌های واسطه‌ای و عوامل اولیه تولید با استفاده از تابع CES و با اصل حداقل هزینه درنظر گرفته شود. کشش‌های جانشینی بین تمام لایه‌ها از پایگاه داده GTAP استخراج شده است. کشش جانشینی در لایه‌های سرمایه از مطالعه لجور و همکاران به‌دست آمده است (Lejour, Rojas-Romagosa, & Verweij, 2008).

در این تحقیق تکانه قیمت گاز به‌صورت افزایش قیمت جهانی گاز به‌صورت برون‌زا درنظر گرفته شده است که اثرات آن را بر اساس نمودار درخت تکنولوژی و لایه‌های آن به‌صورت زیر می‌توان مشاهده کرد.



نمودار ۱. لایه‌های تولید کل در مدل GTAP-E

Figure 1. Layers of total product in GTAP-E model

۲-۱-۳- معادلات رفتاری بنگاه

رفتار بنگاه براساس درخت تکنولوژی **نمودار ۱** توضیح داده می‌شود. براساس قسمت پایین درخت تکنولوژی به این صورت است که عوامل تولید توسط بنگاه‌ها تقاضا شده که در اینجا سرمایه، نیروی‌کار، زمین، منابع‌طبیعی و انرژی است، این مقادیر براساس QFE(I,j,s) یا به‌صورت درصد تغییرات qfe(I,j,s) نمایش داده می‌شود.

همچنین بنگاه‌ها عوامل تولید واسطه‌ای را از داخل تأمین می‌کنند که به‌صورت qfd(I,j,s) و برخی را وارد می‌کنند که به‌صورت qfm(I,j,s) نشان داده می‌شود. از آنجایی که اطلاعات ترکیب واردات به تفکیک بخش‌ها قابل دسترس نیست؛ بنابراین روی خط واصل تولید بنگاه در لایه واردات دوجانبه به‌صورت کشش جانشینی ثابت (CES) نشان داده شده است. این رفتار در جایی که بنگاه عوامل تولید را به محصول تبدیل می‌کند، محصول نهایی به‌صورت QO(I,s) خواهد بود و بستگی به فروضی دارد که در مورد تفکیک‌پذیری تولید اعمال می‌شود. برای مثال فرض می‌شود که بنگاه‌ها ترکیب حداکثری از عوامل اولیه مستقل براساس قیمت‌های عوامل واسطه‌ای را انتخاب کند. از آنجایی‌که سطح تولید می‌تواند غیرمرتبط یا مرتبط به فروض بازده ثابت به مقیاس باشد؛ بنابراین قیمت‌های نسبی عوامل تولید برای معاملات تقاضای شرطی در اجزای ارزش‌افزوده درنظر گرفته می‌شود.

۳-۱-۳- معادلات لایه تولید

این معادلات درخت تکنولوژی را توضیح می‌دهند. هر گروه از معادلات یک لایه از درخت تکنولوژی را مورد بحث قرار می‌دهد. برای هر لایه دو نوع معادله وجود دارد. اول در مورد توضیح جانشینی در میان نهاده‌ها در بین لایه‌هاست که این فرم به‌طور مستقیم به‌صورت فرم تابع تولید CES در هر شاخه است. دومین مطلب در مورد نوع معادله قیمتی ترکیبی است که، هزینه کالای تولیدی ترکیبی برای هر شاخه را نشان می‌دهد. قیمت ترکیبی، قیمت اولیه‌ای برای لایه بالاتر است که، تقاضا برای این کالا را نشان خواهد داد.

در این معادلات هر لایه CES، شامل دو نوع معادله است یکی معادله قیمت ترکیبی و دیگری مجموعه معادلات تقاضای شرطی است.

$$pim\ (i,s) = \sum_{k\in REG} MSHRS\ (i,k,s) * pms\ (i,k,s) \quad (۱)$$

معادله بالا نشان‌دهنده درصد تغییرات قیمت ترکیبی کالای وارداتی $pim\ (i,s)$ است و $MSHRS\ (i,k,s)$ سهم هزینه واردات کالای i از منطقه k در واردات ترکیبی کالای i از منطقه s و REG منطقه را نشان می‌دهد.

$$qxs\ (i,r,s) = qim\ (i,s) - \sigma_M(i) * [pms\ (i,r,s) - pim\ (i,s)] \quad (۲)$$

این معادله منبع واردات را براساس قیمت‌های بازار $pms\ (i,k,s)$ نسبت به قیمت واردات کالای ترکیبی $pim\ (i,s)$ را مشخص می‌کند.

۳-۱-۴- معادلات لایه واسطه‌ای ترکیبی

$$pf\ (i,j,r) = FMSHR(i,j,r) * pfm(i,j,r) + [1 - FMSHR(i,j,r)] * pfd(i,j,r) \quad (۳)$$

$FMSHR(i,j,r)$ ، سهم واردات بنگاه از کالای تجاری ترکیبی i در بخش j از منطقه r را نشان می‌دهد. انتخاب هر قسمت نیاز به بررسی معادلات تقاضای شرطی جداگانه برای دو قسمت کالاهای وارداتی و داخلی دارد. بنابراین ساختار این تقاضاها به‌صورت فرم معمول است و تغییری نمی‌کند.

$$qfm(i,j,s) = qf(i,j,s) - \sigma_D(i) - [pfm(i,j,s) - pf(i,j,s) \quad (۴)$$

$$qfd(i,j,s) = qf(i,j,s) - \sigma_D(i) - [pfd(i,j,s) - pf(i,j,s) \quad (۵)$$

مجموع معادله بالا، توضیح گروه نهاده‌های واسطه‌ای است که، در تولید هر بخش نکته بسیار حائز اهمیتی است.

۳-۱-۵- معادلات لایه ارزش‌افزوده

$$pva(j,r) = \sum_{k\in ENDW} sva(k,j,r) * [pfe(k,j,r) - afe(k,j,r)] \quad (۶)$$

$$qfe(i,j,r) + afe(i,j,r) = qva(j,r) - \sigma_{VA}(i) * [pfe(i,j,r) - afe(i,j,r) - pva(j,r) \quad (۷)$$

این دو معادله که نشان‌دهنده لایه ارزش‌افزوده در درخت تکنولوژی است؛ هر تغییر در قیمت ارزش‌افزوده ترکیبی$pva(j,r)$ و تقاضای شرطی برای کالای اولیه i در هر بخش $qfe(i,j,r)$ را نشان می‌دهد. ضریب $sva(k,j,r)$، سهم هر کالا اولیه i از کل هزینه ارزش‌افزوده بخش j از منطقه r را نشان می‌دهد. متغیر قیمتی $pfe(i,j,r)$ شامل، نرخ تغییر تکنولوژی عامل اولیه $afe(i,j,r)$ و یا همان تغییر $AFE(i,j,r)$ است که، حاصل $AFE(i,j,r) * QFE(i,j,r)$ برابر با نهاده مؤثر عامل اولیه در بخش j از منطقه r خواهد شد.

بنابراین ارزش $afe(i,j,r) > 0$ نشان‌دهنده این است که، یک کاهش در قیمت مؤثر عامل اولیه i است. به‌همین دلیل معادلات را به‌صورت فرم خلاصه‌شده $pfe(i,j,r)$ نشان داده می‌شود. این موضوع از موارد زیر تأثیر می‌پذیرد:

۱.فرم جانشینی عامل i برای نهاده‌های اولیه که در سمت راست معادله (۱۱) را شامل می‌شود.

۲.تقاضای کالای i در سمت چپ معادله (۱۱)

۳.هزینه ارزش‌افزوده ترکیبی در معادله (۱۰) که برای تمام عوامل تولید قابل تعمیم است.

۶-۱-۳- معادلات لایه تولید کل

$$qva(j,r) + ava(j,r) = qo(j,r) - ao(j,r) \quad (۸)$$

$$qf(i,j,r) + af(i,j,r) = qo(j,r) - ao(j,r) \quad (۹)$$

در این لایه، تقاضای برای ارزش‌افزوده ترکیبی و نهاده‌های واسطه‌ای را نشان می‌دهد. از آنجایی که فرض بر غیرجانشین بودن بین ارزش‌افزوده و واسطه‌ای است، اجزای قیمت نسبی در تقاضای شرطی درنظر گرفته نمی‌شود و به‌صورت اثر توسعه‌ای لحاظ می‌شود. بنابراین در این لایه سه نوع تغییرات تکنولوژی درنظر گرفته می‌شود که شامل، $ava(j,r)$ تغییرات تکنولوژی در ارزش‌فزوده ترکیبی، $af(i,j,r)$ تغییرات تکنولوژی واسطه‌ای ترکیبی و $ao(j,r)$ ضرایب متغیرهای خنثی هیکسی.

برای بررسی رفاه در مدل GTAP، از معیار EV برای رفاه منطقه‌ای استفاده می‌کند که، به‌صورت شبیه‌سازی شده محاسبه می‌شود:

$$EV(r) - \left[u(r) * \frac{INC(r)}{100}\right] * [urATIO(r) * POPRATIO(r)] * [u(r) + POP(r)] = 0 \quad (۱۰)$$

$u(r)$ درصد تغییر رفاه هر نفر و $\left[u(r) * \frac{INC(r)}{100}\right]$ نشان‌دهنده نرخ تغییر قیمت است که توسط معیار EV توسط مدل رفاه کل منطقه را اندازه‌گیری می‌کند. همچنین $urATIO(r)$ نشان‌دهنده نرخ تغییر رفاه، $POPRATIO(r)$ نرخ رشد جمعیت و $POP(r)$ تعداد جمعیت است.

برای بررسی رشد اقتصادی برای نرخ تغییر تولید داخلی$qgdp(r)$ بررسی شود که معادله آن به‌صورت زیر است:

$$qgdp(r) = vgdp(r) - pgdp(r) \quad (۱۱)$$

$vgdp(r)$ ارزش تولید داخلی در منطقه r و $pgdp(r)$ شاخص قیمت را نشان می‌دهند. حل این معادله نشان‌دهنده جابه‌جایی منحنی امکانات تولید با نرخ ثابت عوامل تولید است، اما برای شبیه‌سازی رشد منابع اولیه، ارزش $qgdp(r)$نشان‌دهنده اندازه‌گیری رشد آن منطقه است.

۷-۱-۳- لایه انرژی

با توجه به موضوع مقاله، یک لایه دیگر از درخت تکنولوژی، لایه انرژی است که معادلات این لایه به‌صورت زیر می‌باشد:

$$pp("eny",r) = \mathbf{sum}(k,ENY_PCOMM, PSHENY(k,r)* pp(k,r)) \quad (۱۲)$$

$$qp(i,r) = qp("eny",r) - ELPENY(r) * \mathbf{[}pp(i,r) - pp("eny",r)\mathbf{]} \quad (۱۳)$$

pp(*"eny"*,r) قیمت انرژی فرعی، ENY_PCOMM نهاده‌های انرژی مورد استفاده فرعی، , PSHENY(k,r) سهم کالای i از انرژی فرعی، ELPENY(r) کشش جانشینی در زیر شاخه مصرفی انرژی، qp(*"eny"*,r) تقاضای نهاده انرژی در زیر شاخه انرژی، pp(k,r) قیمت کالای k در منطقه r، pp(i,r) قیمت کالای i در منطقه r، qp(i,r) تقاضای کالای i در منطقه r را نشان می‌دهند.

بنابراین تکانه افزایش قیمت گاز در معادله (۱۲) افزایش می‌یابد، سپس این متغیر، در معادله (۱۳) تقاضای نهاده انرژی را تغییر و بر تقاضای کالای مصرفی انرژی‌بر اثر خواهد گذاشت و از طرف دیگر، تقاضای کالاها بر در تابع تولید کالاها اثر خواهد گذاشت و این تغییر بر تولید کل (qo) اثر گذاشته و از طرفی دیگر گاز به‌عنوان نهاده از عوامل تولید، بر سطح عمومی قیمت‌ها و سایر متغیرها به‌صورت زنجیره‌وار اثر خواهد گذاشت.

بنابراین به‌علت اینکه قیمت گاز می‌تواند نه‌تنها بر کل متغیرها در هر اقتصاد اثرگذار باشد، بلکه می‌تواند تمام مناطق یا کشورهای صادرکننده و واردکننده را تحت تأثیر قرار دهد بر همین اساس در این تحقیق از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) استفاده شد به‌دلیل اینکه؛ می‌توان بسیاری از سیاست‌گذاری‌های انرژی، نوسانات قیمتی انرژی و اختلالات و تکانه‌های مرتبط را به‌صورت برون‌زا و اثرات آنها بر سایر متغیرها نشان داد و از طرفی مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه پویا با بخش‌های تجمیع‌شده، دارای

مزایایی مانند قدرت پیش‌بینی برای چشم‌انداز سیاست‌گذاری‌ها را دارند. بنابراین در این تحقیق از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) برای سناریو افزایش قیمت گاز و بررسی اثر آن بر متغیرهای کلیدی ایران و دو کشور قطر و روسیه و امکان تشکیل منطقه گازی بر اساس این سناریو، مورد بررسی قرار گرفته شد.

۲-۳- معرفی مدل و روش پژوهش

مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه به‌طور گسترده برای تجزیه و تحلیل اقتصادی بکار میروند. این مدل‌ها بدلیل کاربردی که در ارزیابی هرگونه متغیری شامل تولید، رفاه، قیمت‌ها، مصرف، تجارت بین‌الملل،توزیع درآمد، فقر، آلودگی، مالیات‌ها، دولت و محیطزیست را شامل می‌شود. این مدل‌ها کل سیستم اقتصادی را دربرمی‌گیرد و توانایی این را دارد که بازخوردهای اقتصاد کلانی تغییرات در قیمت کالاها و هزینه‌های تولید را در صورت وجود اتخاذ سیاست‌ها به نمایش بگذارد. همچنین توانایی ترکیب تئوری اقتصادی با داده‌های واقعی کل سیستم اقتصادی و چشم‌انداز اثرات سیاست‌ها و رخدادها در یک چهارچوب دنیای واقعی براساس تئوری اقتصادی را دارا می‌باشد. این مدل‌ها شامل دو نوع ایستا و پویا می‌باشند که نوع ایستا در یک مقطع زمانی برآورد می‌شود؛ درصورتی‌که مدل پویای آن، برآورد را طی زمان نشان خواهد داد (Fujimori, Hasegawa, Masui, & Takahashi, 2014).

مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویا (DCGE)، مدل‌های ریاضی هستند که از سیستم‌هایی از معادلات تشکیل شده‌اند که به توصیف روابط بین‌بخش‌ها، عوامل و سایر روابط براساس ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) می‌پردازد. این مدل‌ها برای یک کشور، یک منطقه یا برای تعدادی از کشورها که با هم مبادلات تجاری دارند مانند پایگاه داده پروژه تحلیل تجارت جهانی (GTAP) سازماندهی می‌شوند. این مدل‌ها، تصویری از یک اقتصاد را ارائه می‌دهند که، روابط بین‌بخش‌ها و عوامل از جمله، خانوارها، دولت و بنگاه‌های اقتصادی را بین یک کشور با سایر کشورها و یا سایر مناطق بررسی می‌کنند.

اقتصاد ایران بر پایه یک اقتصاد رقابتی با قیمت‌های انعطاف‌پذیر و شرایط بازار مدلسازی می‌شود و عوامل موجود در سمت تقاضا بدنبال حداکثرسازی مطلوبیت خود هستند. تولیدکنندگان و هم دولت کسانی هستند که، در پی حداکثرسازی سودشان هستند. ایران و سایر کشورهای جهان به مبادلات چندجانبه می‌پردازد.

تحلیل چهارچوب مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا در اینجا به این معنی است که، تحولات موجود در طول زمان مانند تغییرات قیمت، سرمایه‌گذاری، تغییرات عوامل تولید و ارتقای تکنولوژی در یک بخش خاص از حالت ایستای تک‌دوره‌ای تعادلی چگونه خواهد بود. ساختار اقتصادی شامل بخش انرژی که، تولید، سرمایه‌گذاری و بخش مصرف نهایی توسط مصرف‌کنندگان و دولت را پوشش می‌دهد. ابزارهای سیاستی شامل مالیات‌ها، یارانه‌ها یا محدودیت مقداری در بازار عوامل تولید، بازار تولید و تجارت بین‌الملل است. نتایج مدل نشان‌دهنده تغییرات نسبی نسبت به سناریوهای مرجع که تعریف می‌شوند، خواهد بود.

تولیدکنندگان در هر بخش که در اینجا بخش‌ها شامل صنعت، نفت و گاز و کشاورزی و انرژی و خدمات است، چه در بازار عوامل و چه در بازار محصول قیمت‌پذیر هستند و بدنبال حداکثرسازی سود خود با توجه به تکنولوژی‌های ثابت نسبت به مقیاس هستند. در بخش خارجی، با توجه به اینکه ایران یک کشور کوچک در تجارت جهانی است، قیمت‌های جهانی ثابت درنظر گرفته می‌شود و نرخ ارز واقعی در یک تراز حساب جاری ثابت، تعدیل خواهد شد.

یکپارچگی تجاری و تشکیل بلوک‌های اقتصادی یکی از مباحث مهم ادبیات جدید اقتصاد بین‌الملل است که بر ایده ایجاد واحد اقتصادی بزرگ‌تر تأکید داشته و روند اقتصاد جهانی را بسوی وابستگی بیشتر اقتصاد کشورها به یکدیگر خواهد برد. نظریه شرکای تجاری طبیعی مطرح میکند که بر مبنای وجود حجم تجارت بالا میان دو یا چند کشور رخ میدهد و بیان میکند که بدلیل طبیعی بودن ترتیبات تجاری منطقه‌ای، ایجاد تجارت‌شان بیش از انحراف تجارت است. بنابراین بررسی اثرات پیوستن به بازارهای منطقه‌ای و منافع اصل از آن در یک اقتصاد یکی از مباحث مهم در اقتصاد بین‌الملل است.

در مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه از ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) استفاده می‌شود. این ماتریس یک چهارچوب گسترده از اقتصاد است که شامل ساختار اقتصادی یک ملت است. ماتریس پایه SAM باید با توجه به موضوع تحقیق اصلاح شود. بنابراین برای تطابق داده‌های تحقیق از ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) حاصل از پایگاه داده GTAP10 سال ۲۰۱۴ استفاده شده است. پایگاه داده GTAP (که در اینجا بر اساس موضوع انرژی است از GTAP-E است) شامل ماتریس حسابداری اجتماعی دارای ۱۴۱ منطقه، ۶۵ زیربخش اقتصادی و ۸ عامل تولید دارد. که در این تحقیق در راستای

موضوع، تعداد مناطق به ۴ منطقه، ایران، قطر، روسیه و سایر مناطق و ۶۵ به چهار بخش نفت و گاز، صنعت، کشاورزی و خدمات و هشت عامل تولید به ۵ عامل تولید شامل، زمین، نیروی‌کار، منابع‌طبیعی سرمایه و انرژی جمعی‌سازی شده است. نهاده‌های انرژی به‌عنوان نهاده‌های تولید از مدل GTAP-E به‌صورت زغال‌سنگ، نفت‌خام، گاز، مشتقات نفت و الکتریسیته تقسیم‌بندی شده است. تقسیم‌بندی بخش‌ها هم براساس مدل استاندارد دیائو و تورلو (۲۰۱۲) است (Diao & Thurlow, 2012). خصوصیات مهم مدل را براساس مدلی برای ایران با استفاده از نرم‌افزار GEMPACK[4] بررسی و شبیه‌سازی خواهد شد.

۴- برآورد مدل و تحلیل نتایج

امروزه ارتباط میان کشورها و جهانی‌شدن تأثیر بسزایی بر رشد اقتصادی و رفاه کشورها دارد و هر کشور بر اساس درجه توسعه‌یافتگی از این امر متأثر خواهد شد. این مکانیسم از طریق بهبود کیفیت نیروی‌کار، افزایش تولید و درنهایت توسعه و رشد اقتصادی کشورها می‌شود (Hosseini Yazdi & et.al, 2022). ایران می‌تواند با حضور فعال در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی فرصت‌هایی را برای خود فراهم کند. با حسن نظر به این امکان، تحلیل و بررسی حضور ایران در بازار منطقه‌ای گاز و اثرات آن برای گسترش روابط خود با سایر کشورها و تعیین جایگاه ایران به‌عنوان سه کشور بزرگ دارنده گاز در جهان قابل تأمل خواهد بود. از طرفی ایران به‌عنوان مصرف‌کننده گاز با مشکلات داخلی و از طرف دیگر برای حضور مؤثر در بازارهای بین‌المللی گاز با محدودیت‌های بیشماری روبرو است. ایران سعی دارد از طریق حضور فعال در بازارهای منطقه‌ای و تعامل با بازیگران اصلی در حوزه گاز، بتواند نقش پررنگ‌تری در بازار و تجارت گاز داشته باشد. بنابراین، سناریوهای مورد بررسی با لحاظ کردن ایران در بازار منطقه‌ای متشکل از روسیه، قطر و ایران به‌صورت افزایش قیمت گاز برای ایران، قطر و روسیه به‌ترتیب به‌صورت ۵، ۲ و ۱/۵ درصد درنظر گرفته شد.

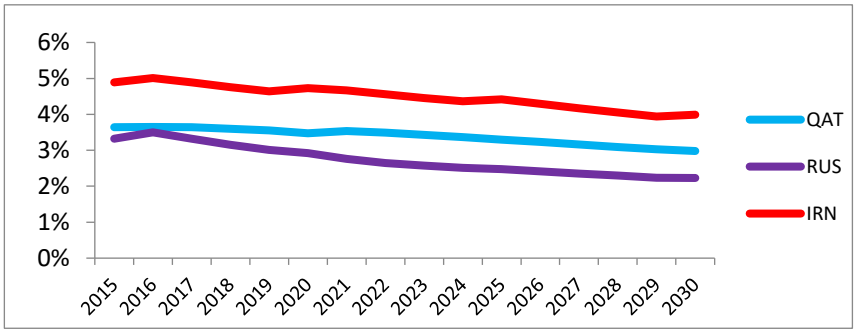
برای دانستن مکانیسم اثرگذاری یک تکانه بر سایر متغیرهای مدل نیاز به حل یک الگوریتم در مدل‌های تعادل عمومی است. بنابراین در یک مدل‌ها، عوامل اقتصادی و متغیرهای هر بخش در هر منطقه تحت‌تأثیر این تکانه قرار خواهند گرفت. در این

[4] معادلات براساس مدل GTAP غیرخطی هستند؛ بنابراین توسط نرم‌افزار GEMPACK خطی و حل می‌شوند (Harrison & Pearson, 1996).

چهارچوب، عملکرد متغیرهای موردنظر در مدل در هر بخش بایستی به‌واسطه متغیر مدنظر در هر لایه مورد بررسی قرار گیرد که این نوع بررسی بیشتر شبیه به اثرات بازخوردی از تکانه اولیه است.

در این پژوهش در ابتدا تکانه افزایش قیمت گاز از طریق ضریب تأثیر بهره‌وری در تابع تولید بخش گاز حاصل می‌شود که، منجر به بازتوزیع عوامل تولید حاصل از این تغییر خواهد بود و این تأثیر از طریق مکانیسم اتصال زنجیره‌وار متغیرها منجر به تأثیر بر ضریب بهره‌وری در تابع تولید کل و از آنجایی که تولید کل یک رکن مهم در تعیین میزان رفاه هر منطقه است، افزایش و یا کاهش آن منجر به افزایش یا کاهش رفاه خواهد شد. از طرفی تکانه قیمت گاز از طریق تأثیر بر ضریب بهره‌وری بر قیمت عوامل تولید اثر خواهد گذاشت و قیمت عوامل تولید نیز یکی از ارکان مهم تعیین سطح عمومی قیمت‌هاست، بنابراین افزایش یا کاهش این متغیر، تعیین‌کننده افزایش یا کاهش سطح عمومی قیمت‌ها یا نرخ تغییر آن (تورم) خواهد بود.

حاصل از مدلسازی و شبیه‌سازی تحقیق حاصل از تکانه قیمت گازحاکی از این بود که، رشد اقتصادی برای سه کشور ایران، روسیه و قطر برای سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۳۰ روند نزولی با شیب ملایم را به همراه خواهد داشت. نتایج مطالعات در این زمینه تاییدی بر این نتیجه بود. بنابراین افزایش قیمت گاز در کشورهای دارای ذخایر گاز، هزینه تولید را افزایش داده و کاهش رشد اقتصادی را بدنبال خواهد داشت (Xiong, Yan, Wang, & Gao, 2020). (Sharifi & et.al, 2015 وXiong & et.al, 2020). از این‌رو، می‌توان این چنین استدلال نمود که، می‌توان با تشکیل منطقه گازی برای این سه کشور، هر یک از کشورهای دارنده ذخایر گاز طبیعی، با توجه به ویژگی‌های خاص منابع خود تجربیات ویژه‌ای را در زمینه اکتشاف و تولید منابع خود در اختیار سایر کشورها برای تبادل تجربیات فنی و علمی قرار دهند و در نهایت منجر به کاهش هزینه تولید هر واحد گاز طبیعی تولیدی از سوی اعضا گردد، بنابراین تشکیل منطقه گازی و پیوستن به آن، اثرات ناشی از تکانه قیمت گاز را کاهش خواهد داد.



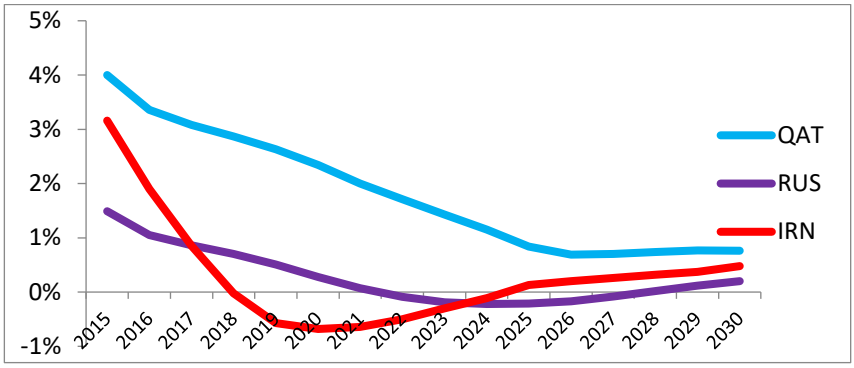
نمودار ۲: بررسی تاثیر افزایش قیمت گاز بر رشد اقتصادی

مآخذ: یافته‌های تحقیق

Figure 2. Investigating the effect of gas price increase on economic growth

Reference: Result of research

براساس **نمودار ۲**، با توجه به سناریوی افزایش قیمت گاز، سطح عمومی قیمت‌ها برای ایران در ابتدا با روند نزولی روبه‌رو شده و سپس افزایش یافته است. همچنین این سناریو منجر به کاهش سطح عمومی قیمت‌ها برای روسیه و قطر خواهد شد. نتایج حاصل از مطالعات در این زمینه، نشان داد که، افزایش حامل‌های انرژی منجر به افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در ایران خواهد شد. این نتیجه برای کشور ایران تایید اما برای دو کشور روسیه و قطر رد خواهد شد. می‌توان اینگونه استدلال نمود که، این کشورها با داشتن تکنولوژی بالا در حوزه اکتشاف و بهره‌برداری و از تشکیل منطقه گازی در بلندمدت، هزینه‌های تولید را می‌توانند کاهش دهند (Samsami& Esmaeili Sadrabadi, 2012 و-Hosseini Nasab & Akhdeni-Niri, 2013).

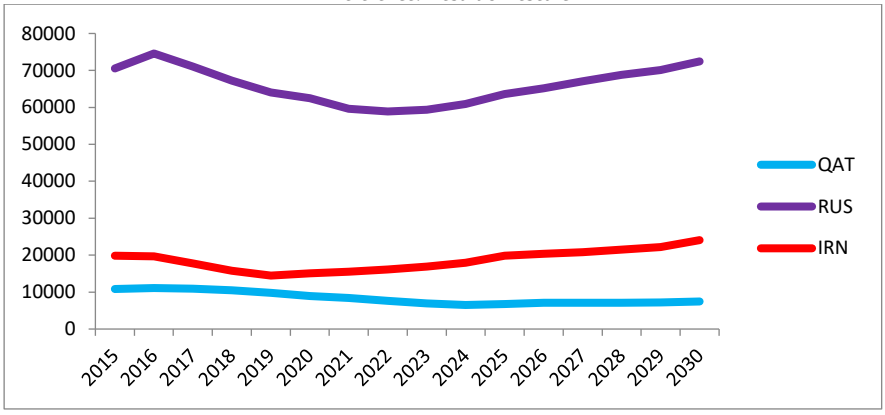


نمودار ۳: بررسی تاثیر افزایش قیمت گاز بر سطح عمومی قیمت‌ها

مآخذ: نتایج حاصل از تحقیق

Figure 3. Investigating the effect of gas price increase on general price level

Reference: Result of research



نمودار ۴: بررسی تاثیر افزایش قیمت گاز بر رفاه اقتصادی

مآخذ: یافته‌های حاصل از تحقیق

Figure 4. Investigating the effect of gas price increase on economic well-being

Reference: Result of research

نمودار ۳، به تحلیل رفاه ناشی از افزایش قیمت گاز در روسیه، ایران و قطر پرداخته شده است. در ادبیات اقتصاد رفاه، برای اندازه‌گیری تغییرات رفاهی مصرف‌کنندگان از معیارهای مختلفی استفاده می‌شود. شاخصی که در اینجا استفاده شده است،EV است؛ چراکه قادر است سیاست موردنظر را با توجه به بهینگی پرتو مورد ارزیابی قرار دهد

(Mohammadzadeh, 2000). با توجه به شوک ناشی از افزایش قیمت گاز، مشاهده می‌شود که، رفاه در هر سه کشور ابتدا یک روند کاهشی داشته و سپس افزایش یافته است. نتایج حاصل از مطالعه گلان (۲۰۱۸)، نشان داد که افزایش قیمت گاز طبیعی می‌تواند رفاه را افزایش دهد. می‌توان این چنین استدلال نمود که، اثرات افزایش قیمت گاز طبیعی بر شاخص رفاه به دو صورت رخ می‌دهد؛ اولاً افزایش قیمت گاز طبیعی می‌تواند به تخصیص بهینه منابع در مصرف انرژی کمک کند و ثانیاً وضعیت مناسب برای دولت‌ها جهت ارائه کمک‌های مالی به بخش‌های مختلف اقتصادی را افزایش خواهد داد (Gelan, 2018).

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف این مقاله بررسی تأثیر تکانه قیمت گاز بر متغیرهای کلیدی اقتصاد است که، این موضوع پیش‌فرضیه‌ای برای شکل‌گیری اوپک گازی خواهد بود. بر این اساس، سؤال به این صورت خواهد بود که تکانه قیمت گاز چگونه شاخص‌های کلان کشورهای صادرکننده گاز را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در این راستا آیا بستری برای شکل‌گیری بازار منطقه‌ای گاز فراهم خواهد شد؛ به‌عبارت دیگر این مقاله بدنبال مشخص کردن نقش تکانه‌های قیمتی بر ساختار بازار منطقه‌ای گاز است. برای پاسخ به سؤال، با توجه به نقش قیمت گاز بر زنجیره‌ای از متغیرهای اقتصادی سه کشور ایران، روسیه و قطر تحت سناریوی تکانه‌های قیمت گاز ۵، ۲ و ۱/۵ درصدی به‌ترتیب برای ایران، قطر و روسیه درنظر گرفته شد. مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) مورد استفاده در تحقیق، علاوه بر داشتن ساختاری به صورت تعادل عمومی، اثر زمان را در برآوردها مشخص می‌کند. که در ساختارمدل‌های تعادل عمومی تأثیر تکانه در یک متغیر از طریق متغیرهای واسط بر متغیرهای هدف نشان داده می‌شود که، طبیعتاً رویکرد پویای آن قدرت پیش‌بینی و انطباق بیشتری با دنیای واقعی خواهد داشت.

نتایج همان‌طور که نشان می‌دهند، تأثیر افزایش قیمت گاز بر تورم سه کشور ایران، روسیه و قطر اثر منفی داشته است و این اثر کاهشی را در آینده دنبال خواهد کرد. همچنین با اینکه تأثیر تکانه قیمت گاز بر سطح رفاه در این سه کشور متفاوت است ولی، از برآیند خروجی‌های مدل می‌توان استنباط کرد که، هر سه کشور از جریان تغییر قیمت گاز به سمت بهبود رفاه اقتصادی منتفع خواهند شد. اگر نتایج تحقیق با مطالعه هی و لین (۲۰۱۷)

که در یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه ایستا انجام شد مقایسه شود، نتیجه برآورد رشد اقتصادی مانند نتایج اما، در رفاه متفاوت است (He & Lin, 2017).

همچنین نتایج مدل نشان داد که، تکانه قیمت گاز اثر ناچیزی بر جریان رشد اقتصادی این سه کشور داشته است؛ این مسئله جدای از اینکه حساسیت کم رشد اقتصادی این سه کشور نسبت به قیمت گاز را مشخص می‌کند، در عین حال می‌تواند نشانه‌ای از نفرین منابع در این سه کشور قلمداد گردد. بنابراین، به‌طورکلی حساسیتی که سه متغیر، تورم، رفاه و رشد اقتصادی نسبت به تکانه قیمت گاز در سه کشور نشان داده شد، اثباتی است بر این ادعا که، همگرا شدن این سه کشور در راستای سیاست‌های تصمیم‌سازی در حوزه گاز، می‌تواند در مجموع به اقتصاد این سه کشور کمک کند و این موضوع پشتوانه‌ای برای پیشنهاد شکل‌گیری اوپک گازی خواهد بود. از سوی دیگر با توجه به اینکه هدف اصلی در همگرایی اقتصادی، افزایش رفاه برای کشورهای عضو یک منطقه اقتصادی می‌باشد و بر اساس مبانی نظری مدل‌های تعادل عمومی، تکانه قیمت درصورتی‌که بتواند شرایط رفاهی مناسبی برای یک منطقه فراهم کند، می‌تواند به‌عنوان سناریویی برای شکل‌گیری منطقه اقتصادی انتخاب شود. براین اساس در این مطالعه، تکانه قیمتی به‌عنوان شاخصی برای جهت شکل‌گیری منطقه اقتصادی انتخاب شده است. براساس خروجی‌های مدل تکانه‌های قیمتی باعث افزایش رفاه کشورهای مورد مطالعه شده و درنتیجه این استدلال که بتوان از طریق تکانه‌های قیمتی، بستری برای همگرایی فراهم نمود، مورد تأیید می‌باشد.

Acknowledgments: The authors are grateful for the valuable comments and suggestions of the referees who have improved the quality of this article.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

Abrishmi, H., Mehrara, M., & Ghanimi Fard, H. (2007). Asymmetric effects of price on economic growth of OECD countries. *Economic Research*, (83), 83–96. (in Persian)

Ahmadvand, M. R., & Dayel, F. (2007). Geopolitical developments of energy with an emphasis on the role of natural gas. *Monthly Review of Economic Issues and Policies*, 83–84, 5–18. (in Persian)

Aminu, N. (2018). Evaluation of a DSGE model of energy in the United Kingdom using stationary data. *Computational Economics*, 51(4), 1033–1068. https://doi.org/10.1007/s10614-017-9756-1

Amiri, A., & Karmi, A. (2014). Analysis of political relations between Iran and Russia in the field of European gas market. *Central Eurasian Studies*, 10(1), 17–33. (in Persian)

BP. (2010). *BP statistical review of world energy*. London: BP.

Burniaux, J.-M., & Truong, T. P. (2002). GTAP-E: An energy-environmental version of the GTAP model. *GTAP Technical Papers*, 18.

Chakraborty, A. (2005). Status of gas in India's fuel basket. *Economic and Political Weekly*, 1424–1427.

Chiodi, A., Gargiulo, M., Gracceva, F., De Miglio, R., Spisto, A., Costescu, A., & Giaccaria, S. (2016). Unconventional oil and gas resources in future energy markets. *Publications Office of the European Union*, 10, 103731.

Diao, X., & Thurlow, J. (2012). A recursive dynamic computable general equilibrium model. In *Strategies and priorities for African agriculture: Economywide perspectives from country studies* (pp. 17–50).

Dudley, B. (2018). *BP statistical review of world energy 2018*. Centre for Energy Economics Research and Policy, British Petroleum. Retrieved from https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/electricity.html

Emami Meybodi, A., Baghzian, A., & Ghasemi-Nejad, K. (2022). Investigation of the convergence of the relationship between exchange rate and oil price and gas price in regional markets. *Energy Economy*, (73), 55–96. (in Persian)

Eslami, M. (2012). Energy diplomacy of Iran and Russia: Areas of convergence and divergence. *Strategy*, (64), 189–220. (in Persian)

Fallahi, M. A., Mahdavi Adeli, M. H., & Dehnavi, J. (2013). Compilation of cooperative game between member countries of the Gas Exporting Countries Association in the field of LNG export. *Economic Research*, 48(4), 213–240. (in Persian)

Fujimori, S., Hasegawa, T., Masui, T., & Takahashi, K. (2014). Land use representation in a global CGE model for long-term simulation: CET vs. logit functions. *Food Security*, 6, 685–699. https://doi.org/10.1007/s12571-014-0385-6

Gabriel, S. A., Rosendahl, K. E., Egging, R., Avetisyan, H. G., & Siddiqui, S. (2012). Cartelization in gas markets: Studying the potential for a "Gas OPEC." *Energy Economics*, 34(1), 137–152. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.03.015

Gelan, A. U. (2018). Kuwait's energy subsidy reduction: Examining economic and CO_2 emission effects with or without compensation. *Energy Economics*, 71, 186–200. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.02.018

Hallouche, H. (2006). *The Gas Exporting Countries Forum: Is it really a Gas OPEC in the making?* Oxford Institute for Energy Studies.

Harrison, W. J., & Pearson, K. R. (1996). Computing solutions for large general equilibrium models using GEMPACK. *Computational Economics*, 9, 83–127.

He, Y., & Lin, B. (2017). The impact of natural gas price control in China: A computable general equilibrium approach. *Energy Policy*, 107, 524–531. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.05.030

Hertel, T. W. (1997). *Global trade analysis: Modeling and applications*. Cambridge University Press.

Holz, F., Richter, P. M., & Egging, R. (2016). The role of natural gas in a low-carbon Europe: Infrastructure and supply security. *The Energy Journal*, 37(Sustainable Infrastructure Development and Cross-Border Coordination), 147–170.

Hosseini Yazdi, S. S., Emadzadeh, M., & Daei-Karimzadeh, S. (2022). Globalization, human capital accumulation, and economic growth in selected developed and developing countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 19(2), 111–150. https://doi.org/10.22055/jqe.2020.32690.2222 (in Persian)

Hosseini-Nasab, S. E., & Akhdeni-Niri, H. (2013). Computable general equilibrium analysis of the effect of subsidy reform on energy carriers on inflation and gross domestic product. *Economic Growth and Development Research*, 125–148. (in Persian)

Hulshof, D., Van Der Maat, J.-P., & Mulder, M. (2016). Market fundamentals, competition and natural-gas prices. *Energy Policy*, 94, 480–491. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.019

Huntington, H. G. (2009). World natural gas markets and trade: A multi-modeling perspective. *The Energy Journal*, 30(2), 101–134.

Ialenti, R. (2021). Rising US LNG exports and global natural gas price convergence. *Energy Economics*, 96, 105141. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105141

Lejour, A., Rojas-Romagosa, H., & Verweij, G. (2008). Opening services markets within Europe: Modelling foreign establishments in a CGE framework. *Economic Modelling*, 25(5), 1022–1039. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2008.02.004

Ministry of Energy. (2019). *Energy balance sheet 2019*. Retrieved from https://pep.moe.gov.ir (in Persian)

Mohammadzadeh, P. (2000). Estimation of food demand in Iran's urban society (Master's thesis). Faculty of Economics, Allameh Tabatabai University. (in Persian)

Muellbauer, J. (2022). Challenges for monetary policy in a rapidly changing world. *Oxford Review of Economic Policy*, 38(4), 946–972. https://doi.org/10.1093/oxrep/grac035

Niki Eskoui, K., Behbodhi, D., & Asgharpour, H. (2017). Designing a factor-based model to determine Iran's strategy in international gas trade. *Energy Planning and Policy Research Quarterly*, 4, 67–97. (in Persian)

Sadigh Mohammadi, M. F., Sarlak, A., Najafizadeh, S. A., & Hassanzadeh, M. (2023). Impacts of Iranian oil sanctions on the welfare of households: A recursive dynamic computable general equilibrium approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 20(1), 139–194. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.38169.2397 (in Persian)

Salimi Turkmani, H. (2013). Iran's national conference and international legal challenges: OPEC gas and its security challenges for Iran from the perspective of international law. (in Persian)

Samsami, H., & Esmaeili Sadrabadi, F. (2012). Study of the effect of increase in the price of energy carriers and cash distribution of subsidies on income distribution in Iran's economy. *Economic Growth and Development Research*, 3, 64–87. (in Persian)

Sharifi, A., Sadeghi Shabhani, M., & Ghasemi, A. (2015). Evaluation of the inflationary effects caused by the elimination of subsidies for energy carriers in Iran. *Economic Research Journal*, 119–91. (in Persian)

Stern, J. (2006). The new security environment for European gas: Worsening geopolitics and increasing global competition for LNG. *Oxford Institute for Energy Studies*.

Xiong, W., Yan, L., Wang, T., & Gao, Y. (2020). Substitution effect of natural gas and the energy consumption structure transition in China. *Sustainability*, 12(19), 7853. https://doi.org/10.3390/su12197853

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۲۶۵-۲۴۲



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

تأثیر بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای

عبدالرحیم هاشمی دیزج*، محمد حسن‌زاده**، ابوالفضل عشقی***

دانشیار اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده‌ی علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران (نویسنده مسول).

*** دانشیار اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده‌ی علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.*

**** کارشناس ارشد اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده‌ی علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.*

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۳۱ مرداد ۱۴۰۱
تاریخ بازنگری: ۷ مرداد ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۲۱ شهریور ۱۴۰۲

طبقه‌بندی JEL: A20, F13, F02

واژگان کلیدی:
بهره‌وری علمی، سرریز فناوری، واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)، کشورهای G15.

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل: a.hashemi@uma.ac.ir
0000-0002-5334-6019

آدرس پستی:
اردبیل، خیابان دانشگاه، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم اجتماعی، گروه علوم اقتصادی، کد پستی: ۱۳۱۳۱-۵۶۱۹۹

اطلاعات تکمیلی:

این مقاله برگرفته از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد آقای ابوالفضل عشقی در رشته اقتصاد نظری به راهنمایی دکتر عبدالرحیم هاشمی دیزج در دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه محقق اردبیلی است.

قدردانی: از تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.

تضاد منافع: نویسنده‌های مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای موجب رشد اقتصادی می‌شود و سرریز فناوری ناشی از آن نقش مؤثری در نوآوری، اختراعات و افزایش قدرت رقابت‌پذیری دارد. لازمه سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، گسترش بهره‌وری علمی است زیرا بهره‌وری علمی می‌تواند شرایط را برای دستیابی به این نوع دانش‌ها فراهم نماید و موجب سرریز دانش و فناوری و تولید محصولات با فناوری برتر گردد؛ لذا هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر شاخص بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در کشورهای درحال‌توسعه (G15) طی سال‌های ۲۰۲۲-۱۹۹۶ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) است. نتایج برآورد نشان می‌دهد، بهره‌وری علمی تأثیر مثبت و معناداری بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد، متغیرهای تولید ناخالص داخلی و قیمت نسبی تأثیر مثبت و معناداری بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای دارند. تأثیر متغیر نرخ ارز نیز بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای منفی و معنادار است.

ارجاع به مقاله:
هاشمی دیزج، عبدالرحیم.، حسن‌زاده، محمد و عشقی، ابوالفضل. (۱۴۰۴). تأثیر بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای. فصلنامه علمی *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲ (۲)، ۲۶۵-۲۴۲.

10.22055/jqe.2023.41683.2508

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی نقش مهمی بر عهده دارد زیرا واردات کالا (به‌ویژه کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای) و فناوری ناشی از آن در ارتقا دانش یک کشور ضروری است. به عبارتی می‌توان بیان داشت که سرریز فناوری ناشی از واردات می‌تواند نقش مؤثری در نوآوری، اختراعات و افزایش قدرت رقابت‌پذیری و... داشته باشد. با توجه به این‌که واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای متأثر از متغیرهای کلان اقتصادی است اما بهره‌وری علمی می‌تواند از عوامل تعیین‌کننده باشد، لذا توجه به بهره‌وری علمی، هنگام بررسی وضعیت واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای یک کشور ضروری است و لازم می‌باشد که مورد توجه پژوهشگران و محققین اقتصادی قرار گیرد. از این نظر می‌توان عنوان نمود که واردات هدفمند می‌تواند باعث تخصیص بهینه منابع، اشتغال داخلی، ورود تکنولوژی جدید و افزایش بهره‌وری شود. عوامل مؤثر بر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای علاوه بر شاخص‌هایی مثل نرخ تورم و نرخ ارز و...، بهره‌وری علمی نیز به تدریج جای خود را در هدفمند کردن واردات کالاها و خدمات پیدا کرده است. اگرچه در کشورهای توسعه‌یافته روند بهره‌وری علمی سرعت فوق‌العاده‌ای یافته است و این شاخص برای بنگاه‌ها و کشورها اهمیت بسزایی دارد، اما بهره‌وری علمی در کشورهای توسعه‌یافته باعث شکاف قدرت رقابت‌پذیری و توان تولیدی با کشورهای درحال‌توسعه شده است. سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که چرا بهره‌وری علمی منجر به بهبود، تغییر و نوسازی محصولات شده و مزیت رقابتی را برای حضور در بازارهای خارجی، مهیا می‌سازد، ازجمله این دلایل می‌توان به این امر اشاره کرد که صنایعی با فناوری برتر نیازمند دانش و فنّاوری از قبیل بیوتکنولوژی، فنّاوری علوم حیاتی، اپتوالکترونیک، کامپیوتر و مخابرات، الکترونیک، تولید یکپارچه کامپیوتری، طراحی مواد، هوافضا، فنّاوری نظامی و هسته‌ای است و بهره‌وری علمی نیز با تمرکز بر شمار پژوهشگران، آزمایشگاه‌ها، دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و منابع و مجلات علمی در این زمینه می‌تواند شرایط را برای دستیابی به این نوع دانش‌ها فراهم می‌نماید و موجب سرریز دانش و فناوری در بخش واردات و تولید محصولات با فناوری برتر گردد؛ بنابراین، در اقتصاد دانش‌محور، رشد و توسعه اقتصادی با فراهم نمودن بسترهای لازم برای ارتقاء بهره‌وری علمی و حضور در بازارهای واردات جهانی ایجاد می‌شود. در حقیقت می‌توان متذکر شد، لازمه سرریز فناوری

ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، توسعه تولیدات داخلی با فناوری برتر از کانال بهره‌وری علمی است و توسعه تولیدات دانش‌محور، نیازمند توسعه بهره‌وری علمی است زیرا تولیدات داخلی با فناوری برتر جایگاه ویژه‌ای در سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای دارند و از این طریق رشد اقتصادی مستمر و باثبات به همراه افزایش قدرت رقابت‌پذیری را برای کشورهای درحال‌توسعه فراهم می‌نمایند(Fayaz & Sandeep, 2019; Gil et al., 2019; Smith et al., 2019).

ازآنجاکه تاکنون مطالعه جامعی در خصوص فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در کشورهای درحال‌توسعه و تأثیر بهره‌وری علمی بر آن صورت نگرفته است، لذا هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در کشورهای درحال‌توسعه (G15) [۱] طی سال‌های ۲۰۲۲-۱۹۹۶، با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) است. لذا با توجه به اهمیت روزافزون بهره‌وری علمی در پژوهش حاضر سعی شده به تأثیر دانش و فنّاوری ناشی از بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشورهای درحال‌توسعه پرداخته شود تا با شناخت وضعیت نامناسب کشورهای درحال‌توسعه توصیه‌های سیاستی در جهت برطرف کردن مشکلات ارائه گردد. ادامه پژوهش حاضر در چهار بخش تنظیم‌شده است که در بخش دوم و سوم پیشینه تحقیق و مبانی نظری ارائه می‌شود، بخش چهارم به تجزیه‌وتحلیل بهره‌وری علمی و تأثیر آن بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای اختصاص دارد و در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه‌شده است.

۲- مبانی نظری

تجارت فرامرزی یکی از نیروهای ادغام کننده اقتصاد جهان است. فشار بر فرآیند ادغام اقتصادی طی دو دهه اخیر به وسیله توسعه تکنولوژی، تغییر در ساختار بازارها و ظهور شرکت‌های فراملیتی یا چندملیتی افزایش‌یافته، که بخشی از این موارد، نتیجه افزایش تجارت در جهان است. تجربه کشورهای مختلف؛ اعم از توسعه‌یافته یا درحال‌توسعه مبین این

[۱] کشورهای مورد مطالعه شامل کشورهای الجزایر، آرژانتین، برزیل، شیلی، کلمبیا، مصر، ایران، اندونزی، هند، کنیا، مکزیک، مالزی، نیجریه و سریلانکا است.

موضوع است که در عمل، منافع تجارت آزاد بیش از مشکلات و سختی‌های آن است. در این رابطه واردات نیز نقش مهمی در ایجاد فرصت‌ها و رشد اقتصادی ایفا می‌کند؛ به‌عنوان نمونه، در کشور آمریکا به‌طورکلی حداقل ده میلیون شغل از طریق واردات حمایت می‌شوند که می‌توان انگیزه‌ای جهت نوآوری و اختراعات در داخل کشور دانست. همچنین واردات منجر به تولید کالاهایی باکیفیت بالاتر خواهد شد. در این میان واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌تواند صنایع را در داخل کشور رقابتی‌تر کند و درنهایت موجب کاهش تورم و افزایش توان انتخاب مصرف‌کنندگان شود. کشورهای درحال‌توسعه نظیر ایران، به دلیل کمبود نهاده‌های تولید، به خارج وابسته هستند. نهاده‌های واسطه‌ای ـ سرمایه‌ای وارداتی صنعت، در تولید کالاهای صنعتی بکار می‌روند و از نقش و کارایی بالایی نسبت به نهاده‌های داخلی برخوردارند؛ به عبارتی می‌توان بیان داشت از واردات نهاده‌ها در کشورهای درحال‌توسعه، علاوه بر استفاده مستقیم در فرایند تولید، به‌طور غیرمستقیم در بالا بردن کارایی نهاده‌های داخلی از طریق ارتباط پسین و پیشین قوی در روند تولید، بهره‌برداری می‌شود. با واردات کالاهای واسطه‌ای - سرمایه‌ای نفوذ فناوری از طریق کانال‌های مختلفی صورت گیرد که هرکدام به نوعی به انتقال ایده‌ها و فناوری‌های جدید کمک می‌کند. بعضی از این روش‌ها عبارت‌اند از: سرمایه‌گذاری مشترک، قراردادهای لیسانس، قراردادهای کلید در دست و قراردادهای بیع متقابل، واردکردن محصولات دارای فناوری پیشرفته، به‌کارگیری فناوری پیشرفته و به‌کارگیری نیروی کار بین‌المللی روش‌هایی برای انتقال فناوری بین‌المللی است؛ اما در کنار این روش‌ها، از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به‌مثابه روش‌های اصلی دسترسی به فناوری پیشرفته به‌وسیله کشورهای درحال‌توسعه نام‌برده می‌شود (Jalalabadi, Aziznezhad, & Mostaghimi, 2007; Shahabadi, Mousavi, & Shayganmehr, 2017).

ایجاد سرریز فناوری تجارت کالاها و خدمات واسطه‌ای و سرمایه‌ای از کشورهای پیشرفته به کشورهای درحال‌توسعه، منشأ رشد فناوری، افزایش و بهبود کیفیت نهاده‌های واسطه‌ای است. تجارت بین‌الملل سبب افزایش تنوع و کیفیت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای شده که منجر به رشد فناوری می‌شود. در تئوری‌های جدید تجارت، مبادلات کالاها، کشور را قادر می‌سازد تا به بهبود فناوری کشورها کمک کند. اولاً تجارت بین‌الملل کانال‌هایی از ارتباطات را فراهم می‌کند که انگیزه‌ای برای یادگیری فراهم می‌کند. ثانیاً

روش‌های تولید، طراحی تولید، روش سازمانی و آشنایی با شرایط بازار در بین کشورهای مختلف و قراردادهای تجاری بین‌المللی کشورها را قادر می‌سازد تا فناوری خارجی را کپی نمایند. ثالثاً تجارت بین‌الملل می‌تواند فناوری کشورها را برای مقاصد تولیدی داخلی استفاده نماید. رابعاً با تقلید فناوری‌های خارجی به‌طور غیرمستقیم، سطح فناوری در فعالیت‌های اقتصادی تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ بنابراین در تجارت بین‌الملل انباشت سرمایه تحقیق و توسعه شرکای تجاری هر کشور که در تولید کالاهای واسطه‌ای نهفته است به داخل کشور میزبان سرریز می‌شود و سبب رشد فناوری می‌گردد که به این فرآیند غیرمستقیم، سرریز فناوری از طریق تجارت گفته می‌شود؛ اما از طرف دیگر، هجوم واردات باکیفیت بالا ممکن است موجب دلسردی بنگاه‌های داخلی با فناوری پایین شود. واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای هر جامعه برای کالاهای خارجی به‌عنوان یک متغیر وابسته، به عوامل اقتصادی و غیراقتصادی بسیاری بستگی دارد. درجه تأثیر هر یک از عوامل بر روی واردات کشورها نیز برحسب شرایط مختلف، متفاوت است.

دفتر ارزیابی فناوری کنگره آمریکا[1] بیان می‌دارد که شرکت‌های با فناوری برتر آن‌هایی هستند که جدیدترین فنون و دانش را به‌کاربرده و از نظر منابع قابل‌سنجش، سهم قابل‌توجهی از سرمایه خود را به تحقیق و توسعه، استخدام دانشمندان، مهندسین و کارکنان فنی اختصاص داده‌اند. اداره سرشماری شاخص‌های اقتصادی ایالات‌متحده آمریکا[2] نیز در طبقه‌بندی دیگری از صنایع، محصولات نهایی را مبنا قرار داده و صنایعی را به‌عنوان فناوری برتر در نظر گرفتند (Laverde-Rojas & Correa, 2019; Mehregan, Dehghanpur, & Dehmoobed, 2011). دستیابی به فناوری‌های ذکرشده منجر به سرریز فناوری از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال‌توسعه می‌شود که در این میان بهره‌وری علمی با فراهم نمودن بسترهای مناسب برای کسب فناوری و دانش‌های جدید می‌تواند در سرریز فناوری تعیین‌کننده باشد (Bournakis & Tsoukis, 2016; Nguyen & Pham, 2011)، زیرا بهره‌وری علمی شرایط را برای کسب دانش و فناوری برتر فراهم نموده و در نهایت منجر به سرریز فناوری از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای

[1] Congressional office of Technology Assessment (OTA)

[2] U.S. Census bureau economic indicators

درحال‌توسعه می‌شود. بهره‌وری علمی به‌عنوان سطح انتشار علمی تعریف می‌شود که به کمک شاخص‌های مختلفی مورد سنجش قرار می‌گیرد. تعداد آثار علمی به‌ویژه مقالات منتشر شده در مجلات از نخستین شاخص بهره‌وری علمی است که مبنای تولید دانش و فناوری است. این شاخص مطلقاً بیانگر بهره‌وری علمی نیست زیرا میزان انتشار آثار علمی از پژوهش‌گری به پژوهش‌گر دیگر بسته به عوامل فردی، اجتماعی، سازمانی و تخصصی متفاوت است. یکی دیگر از شاخص‌هایی که در سنجش بهره‌وری علمی به کار می‌رود، شمار پژوهشگران هر حوزه است (Kumar, Stauvermann, & Patel, 2016; Lee & Bozeman, 2005). در هر کشور، متناسب با نوع نیازهای علمی، رشته‌های مختلف از درجات توسعه‌یافتگی متفاوتی برخوردارند، به نحوی‌که شمار دانشگاه‌های مراکز پژوهشی، گروه‌های آموزشی از رشته‌ای به رشته دیگر بسیار متفاوت است و منجر به تربیت و جذب شمار متفاوتی از پژوهشگران می‌گردد. تفاوت در شمار پژوهش‌گران در کنار تفاوت در الگوهای انتشاراتی هر رشته می‌تواند بر شمار تولیدات علمی آن تأثیر بگذارد و به تفاوت در سرانه تولید علم از رشته‌ای به رشته دیگر بیانجامد. شاخص سرانه انتشار که نسبت بین شمار انتشارات علمی را به شمار پژوهشگران می‌سنجد و به‌عنوان شاخص دیگری از بهره‌وری علمی لحاظ می‌شود که به ارزیابی و مقایسه جمعی؛ بین دانشگاه‌ها، گروه‌های پژوهشی و رشته‌های مختلف می‌پردازد (Javed & Liu, 2018; Sotudeh & Yaghtin, 2014; Toutkoushian, Porter, Danielson, & Hollis, 2003). همچنین از بهره‌وری علمی به‌عنوان استناد بر مقاله‌ای یاد می‌شود که در بسیاری آثار، از آن به‌عنوان «ضریب تأثیر» یا «ضریب اثرگذاری» پژوهشگر نام برده می‌شود، گاهی نیز به‌عنوان «اثر استنادی» نامیده می‌شود (Zhang & Sun, 2019).

شاخص بهره‌وری علمی همان شاخص اچ-ایندکس در نظر گرفته‌شده و نشان‌دهنده میزان ارجاع به مقالات علمی و تعداد مقالات پژوهشگران و دانشمندان علمی است و هر چه عدد آن بزرگ‌تر باشد یعنی ارجاعات جهانی به این مقالات بیشتر است؛ بنابراین برای سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای باید شاخص اچ-ایندکس ارتقا یابد و این ارتقا با توجه ویژه به بهره‌وری علمی صورت می‌پذیرد و شرایط را برای کسب دانش و در نهایت سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای فراهم می‌نمایند.

۳- پیشینه تحقیق

روجاس و کوریا (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی تأثیر بهره‌وری علمی بر پیچیدگی اقتصادی ۹۱ کشور منتخب طی دوره ۲۲۰۱٤-۲۰۰۳ پرداختند. نتایج برآورد نشان می‌دهد، بهره‌وری علمی تأثیر مثبتی بر پیچیدگی اقتصادی دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد، بهره‌وری علمی در علوم پایه و مهندسی تأثیر معنی‌داری بر پیچیدگی اقتصادی دارد (Laverde-Rojas & Correa, 2019).

کاباکلارکی و همکاران در پژوهشی تأثیر رشد اقتصادی را بر صادرات صنایع تولیدی فناوری پیشرفته کشورهای منتخب OECD طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۸۹ مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد بین صادرات فناوری پیشرفته و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب OECD رابطه بلندمدت وجود دارد. همچنین نتایج برآورد نشان می‌دهد گسترش ثبت اختراع و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نقش تعیین‌کننده در به‌روزرسانی صادرات پیشرفته کشورهای مذکور دارد (Kabaklari et al., 2018).

گائو (۲۰۱۵) به بررسی موضوع نوآوری و تحقیق و توسعه چین در سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد، اندازه و دخالت دولت باید در جهت نوآوری و افزایش تحقیق و توسعه باشد (Gao, 2015).

کوستانتینی و لیبیرانی (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی جریان تجارت بین‌الملل و کیفیت نهادها بر انتقال فناوری ۷۷ کشور غیر OECD طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۶ پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، کیفیت نهادها و تجارت بین‌الملل از کانال واردات سبب انتقال فناوری به کشورهای مورد مطالعه شده و از این جهت فرصت‌های توسعه اقتصادی را فراهم می‌آورد (Costantini & Liberati, 2014).

درین (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل نهادی و شکاف فناوری کشورهای منتخب شمال آفریقا، صحرای آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۷۰ پرداخت. نتایج نشان می‌دهد، عوامل نهادی در کاهش شکاف فناوری و بالا بردن سرعت جذب فناوری کشورها تعیین‌کننده است (Drine, 2012).

حسین پور و قربان پور (۱۴۰۲)، ا استفاده از روش سوارا فازی، اهمیت نسبی سه بعد تولید پاک، اقتصاد مدور و صنایع نسل چهارم را در بهبود عملکرد پایدار صنایع غذایی بوشهر ارزیابی کرده و نشان داد تولید پاک و سپس اقتصاد مدور بیشترین وزن را دارند. بین شاخص‌ها، حمایت مدیریت عالی، بازیافت ضایعات، مدیریت مصرف انرژی و منابع و

پرینت سه‌بعدی بالاترین اهمیت را کسب کردند. نتایج با مطالعات بین‌المللی همسو بوده و بر لزوم تقویت زیرساخت‌ها و رفع موانع انتقال فناوری برای پیاده‌سازی انقلاب صنعتی چهارم تأکید دارد (Hosseinpoor & ghorbanpour, 2023).

لیلیان و همکاران (۱۴۰۲)، با داده‌های ۲۷ کشور در حال توسعه (چهار گروه درآمدی) طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ و روش هم‌انباشتگی پنل FMOLS و DOLS، اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه انسانی و توسعه مالی را بر رشد اقتصادی بررسی کرده است. نتایج نشان داد در کشورهای با درآمد بالا، تعامل سرمایه‌گذاری خارجی با سرمایه انسانی و توسعه مالی در هر دو افق زمانی اثر مثبت و معنادار دارد، اما در سایر گروه‌های درآمدی چنین اثری مشاهده نشد. سرعت تعدیل عدم تعادل‌ها برای این کشورها بالا بوده (۷۸٪ و ۹۵٪)، در حالی که در گروه‌های درآمدی پایین و متوسط میزان یا وجود سرعت تعدیل ناچیز است (Leylian et al., 2023).

فراهانی‌فر و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر سرریز فناوری‌های دفاعی به کسب‌وکارهای تجاری بیان می‌دارند که فناوری نقشی کلیدی در افزایش امنیت ملی و توان دفاعی کشورها ایفا می‌کند، بودجه‌های هنگفتی به این بخش اختصاص داده می‌شود؛ بنابراین لازم است دولت‌ها جهت پیشرفت فناورانه در کسب‌وکارهای تجاری و به‌تبع آن رشد و توسعه اقتصادی کشورشان؛ با نگاهی راهبردی به سرریز فناوری‌های دفاعی به کسب‌وکارهای تجاری توجه ویژه‌ای داشته باشند (Farahanifar, Hosseini Shakib, khamseh, & Hosnavi Atashgah, 2021).

شاه‌آبادی و سلیمی (۱۳۹۸) تأثیر حکمرانی بر شدت تحقیق و توسعه کشورهای منتخب توسعه‌یافته و درحال‌توسعه را در طی دوره ۲۰۱۱- ۱۹۹۶ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان‌دهنده‌ی رابطه‌های موجود میان متغیرها با استفاده از گشتاورهای فراگیرشده برآورد شده است. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده اثر مثبت و معنادار حکمرانی خوب بر میزان تحقیق و توسعه کشورهای مورد مطالعه دارد. خالص جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه انسانی نیز برای هر گروه از کشورها مثبت و معنی‌دار است؛ اما نسبت ارزش‌افزوده بخش صنعت به تولید ناخالص داخلی برای کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه به ترتیب مثبت و منفی است (Shahabadi & Salimi, 2015).

شاه‌آبادی و داوری‌کیش (۱۳۹٤) به مطالعه جذب سرریز فناوری پرداختند و در این میان اثر فراوانی منابع طبیعی از کانال آزادی اقتصادی را نیز بر روی این متغیر در بین کشورهای منتخب دارای فراوانی منابع طبیعی و طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۶ مورد بررسی قرار دادند. نتایج برآورد نشان می‌دهد، تأثیر فراوانی منابع طبیعی از کانال اجزای شاخص آزادی اقتصادی، نرخ تورم و درآمد سرانه اثر مثبت و معنادار بر جذب سرریز فناوری دارند. مطالعه ذکر شده به بررسی نقش صادرات با فناوری برتر و جذب سرریز فناوری در توسعه اقتصادی پرداختند و عوامل مؤثر بر آن را مورد بررسی قرار داده‌اند. در حقیقت می‌توان بیان داشت که این مطالعات با هدف بررسی عوامل مؤثر بر جذب سرریز فناوری برتر و ترویج جذب سرریز فناوری در توسعه انجام شدند. اکثر مطالعاتی که تاکنون در زمینه متغیرهای جذب سرریز فناوری صورت گرفته، با تأکید بر نحوه اثرگذاری متغیرهای سرمایه‌گذاری، حکمرانی، آزادی اقتصادی و...، بر صادرات با فناوری برتر و جذب آن است و بررسی بهره‌وری علمی بر جذب سرریز فناوری کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ بنابراین خلأ نپرداختن به عوامل اثرگذار بر جذب سرریز فناوری به‌ویژه بهره‌وری علمی چه در داخل و چه در خارج از ایران مشاهده می‌شود (Shah Abadi & Davari Kish, 2015).

۴- روش‌شناسی پژوهش

در چارچوب مبانی نظری استخراج‌شده و با الهام از مطالعات تجربی روجاس و کوریا (۲۰۱۹)، کوستانتینی و لیبیرانی (۲۰۱۴)، درین (۲۰۱۲)، اکسا و ژاو (۲۰۱۲)، هاورانک و ایزووا (۲۰۱۱)، بکچتل و وین کوپ (۲۰۰۲) (Bacchetta & Van Wincoop, 2003; Costantini & Liberati, 2014; Drine, 2012; Havranek & Irsova, 2011; Laverde-Rojas & Correa, 2019; Xu & Sheng, 2012) ، رابطه (۱)، برای تخمین مدل سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشورهای درحال‌توسعه (G15) معرفی می‌گردد:

$$TS = F\,(SP, RE, PS, P^i/P^j, GDP) \qquad (۱)$$

که در آن؛ شاخص سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای[۱] (TS) به‌عنوان متغیر وابسته در این پژوهش منظور شده که تابعی از بهره‌وری علمی[۲]، (SP) نرخ ارز حقیقی[۳] (RE) ، قیمت نسبی[۴] (P^i/P^j) و تولید ناخالص داخلی[۵] (GDP) است و رابطه (۲)، به‌عنوان مدل سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای برآورد می‌گردد[۶]:

$$TS_{it} = \beta_0 + \beta_1 * TS_{t-1} + \beta_2 * SP_{it} + \beta_3 * RE_{it} + \beta_4 * PS_{it} + \beta_5 * (P^i/P^j)_{it} + \beta_6 * GDP_{it} + \varepsilon_t + \mu_{it} \qquad (۲)$$

در ادامه لازم است به توصیف مختصری درباره متغیرهای وابسته در مدل پرداخته شود:

سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای (TS): اطلاعات، فناوری و دانش از مهم‌ترین عوامل هدایت‌کننده جوامع به دوره توسعه‌یافتگی است و فناوری‌های جدید به‌طور مداوم زمینه را برای تقاضاهای جدید فراهم می‌کند که در جای خود محرک سرمایه‌گذاری و تضمین‌کننده رشد اقتصادی است. در این رابطه مطالعات روجاس و کوریا (۲۰۱۹)، کاباکلارلی و همکاران (۲۰۱۸)، بورناکیس و تسوکیس (۲۰۱٦) به اهمیت دانش و فناوری در بخش تجارت پرداخته و متناسب با اهمیت سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بر رشد اقتصادی مستمر و باثبات به بررسی عوامل مؤثر بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای پرداختند (Bournakis & Tsoukis, 2016; Kabaklari et al., 2018; Laverde-Rojas & Correa, 2019). سرریز فناوری در این پژوهش از انباشت تحقیق و توسعه خارجی به‌دست‌آمده که برای محاسبه تحقیق و توسعه خارجی از کانال واردات استفاده شده است؛ زیرا کشورها از طریق

[1] Technology spillover

[2] Scientific Productivity

[3] Exchange Rate

[4] Relative Price

[5] Gross Domestic Product

[٦] شایان ذکر است، برای همگن کردن داده‌ها از شکل لگاریتمی آنها استفاده شده است.

تجارت با کشورهای توسعه‌یافته که در نتیجه انباشت خلاقیت‌های تحقیق و توسعه، ذخیره دانش بالایی دارند، بهره‌وری خود را بهبود می‌بخشند و این از طریق واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که دربرگیرنده‌ی فناوری شرکای تجاری است، صورت می‌گیرد اما فعالیت‌های نوآوری، رشد اقتصادی و قدرت رقابت‌پذیری کشورها تنها تابع فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی نیست بلکه به انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی از کانال واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از شرکای تجاری (کشورهای گروه G7)[1] بستگی دارد. لذا پژوهش حاضر برای محاسبه انباشت تحقیق و توسعه خارجی از کانال واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای هر یک از کشورهای مورد مطالعه از رهیافت لیچتنبرگ و پوتری استفاده نموده که در رابطه (۳) آمده است (Lichtenberg & De La Potterie, 1998):

$$S_{it}^{f-IM} = \sum_{j=1}^{7} \frac{IM_{ijt}}{GDP_{jt}} * S_j^{dt} \qquad (۳)$$

S_{it}^{f-IM}، GDP_{jt}، S_{jt}^{d} و IM_{ijt} به ترتیب بیانگر انباشت تحقیق و توسعه خارجی کشور i از کانال واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از شرکای تجاری در سال t، تولید ناخالص داخلی کشور j ام در سال t، انباشت تحقیق و توسعه داخلی کشور j در سال t و واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای کشور i ام از کشور jزرا نشان می‌دهد. انباشت تحقیق و توسعه داخلی با استفاده از روش مطالعه گریلیچز(۱۹۸۸) و کو و همکاران (۲۰۰۸) محاسبه شده است (Coe, Helpman, & Hoffmaister, 2009; Griliches, 1988). داده‌های مورد نیاز برای محاسبه انباشت تحقیق و توسعه خارجی نیز از پایگاه آماری بانک جهانی جمع‌آوری شده است.

به صورت مختصر، متغیرهای مستقل مورد استفاده در مدل و منابع آنها در جدول ۱، آمده است.

[1] منظور از شرکای تجاری، کشورهای گروه G7 (انگلستان، ایالات متحده آمریکا، ژاپن، ایتالیا، آلمان، فرانسه و کانادا) است.

جدول ۱. متغیرهای بکار رفته در مدل سرریز فناوری
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 1. Variables used in the technology spillover model
Source: Findings of research

متغیر	نماد	شاخص	منابع
سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای	TS	انباشت تحقیق و توسعه خارجی از کانال واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای	(Bassey Okon & Felix Awara, 2018; Groba & Cao, 2015; Kabaklari et al., 2018; Kubota, 2009; Laverde-Rojas & Correa, 2019)
بهره‌وری علمی	SP	تعداد مقاله‌های علمی کشور که دارای بالاترین ارجاعات هستند.	(Bournakis & Tsoukis, 2016; Feenstra & Kee, 2008; Groba & Cao, 2015; Laverde-Rojas & Correa, 2019)
نرخ ارز	RE	نرخ ارز حقیقی	(Alvarez & López, 2015; Mirzaee & Jalaee Esfandabadi, 2014)
شاخص قیمت نسبی	P^i/P^j	نسبت شاخص قیمت مصرف‌کننده کشور i به شاخص قیمت مصرف-کننده کشور j	(Green, Melnyk, & Powers, 2002)
تولید ناخالص داخلی	GDP	تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت ۲۰۱۵	(Amavilah, 2006; Fagerberg, 1989)

۵- نتایج برآورد مدل

در ادامه پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک‌های اقتصادسنجی به برآورد تأثیر بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشورهای درحال‌توسعه (G15) طی سال‌های ۲۰۲۲-۱۹۹۶ می‌پردازد. البته پیش از برآورد مدل، مانایی متغیرهای مورد نظر در مدل، مورد آزمون قرار می‌گیرد، درصورتی‌که متغیرها مانا نباشد، منجر به بروز مشکل رگرسیون کاذب شده و فرآیند تکنیک اقتصادسنجی مناسب نبوده و تخمین رگرسیونی منجر به برآوردهای تورش‌دار و گمراه‌کننده می‌گردد. برای این منظور پیش از بررسی داده‌های ترکیبی، مانایی متغیرها در طول زمان برای بررسی روابط بلندمدت اقتصادی متغیرها به ترتیب مورد توجه قرار می‌گیرد. جدول ۲ نتیجه بررسی مانایی متغیرها

را به کمک آزمون‌های ریشه واحد ایم، پسران و شین (IPS)[1] و لوین، لین و چو (LLC)[2] نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که تمام متغیرها در سطح مانا شده است.

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل
مأخذ: یافته‌های پژوهش

Table 2. The results of the unit root test of model variables
Source: Findings of research

متغیر	تعداد وقفه	آزمون لوین، لین و چو		آزمون ایم، پسران و شین	
		آماره	احتمال	آماره	احتمال
TS_{t-1}	I(۰)	-۳/۷۳۵	۰/۰۰۰۱	-۲/۳۲۷	۰/۰۱
RE	I(۰)	-٤/٦٧٣	۰/۰۰۰	-۵/۳۸۹	۰/۰۰۰
P^i/P^j	I(۰)	-٦/٦۵۸	۰/۰۰۰	-٤/۳۸	۰/۰۰۰
GDP	I(۰)	-۱۲/٦۳٤	۰/۰۰۰	-۵/۱۰۵	۰/۰۰۰
SB	I(۰)	-٤/۷۰٦	۰/۰۰۰	-۹/۱۸٦	۰/۰۰۰
BGM	I(۰)	-۲/۸٦۷	۰/۰۰۲۱	-۲/۸۲۱	۰/۰۰۰
CS	I(۰)	-۲/۳٤۱	۰/۰۰۹٦	-۳/۲۷٦	۰/۰۰۰۵
MS	I(۰)	-۲/۱۸٤	۰/۰۰۰	-۲/٤۳٤	۰/۰۰۷۵
M	I(۰)	-۲/۱٤۸	۰/۰۱۵	-۲/٤٤۱	۰/۰۰۷
ME	I(۰)	-۳/٦۹۷	۰/۰۰۰۱	-۳/٤۳٤	۰/۰۰٦۵
EN	I(۰)	-۲/۰٦٤	۰/۰۱۹۵	-۱/۹۹۳	۰/۰۲۳۱
P&A	I(۰)	-٤/۵۷۳	۰/۰۰۰	-۲/۲۹۱	۰/۰۱۱

نتایج آزمون مانایی که در جدول ۲ ارائه‌شده است، بیانگر مانایی تمامی متغیرها در سطح می‌باشند، لذا نیاز به بررسی هم‌انباشتگی متغیرها نیست. پس از اینکه بررسی مانایی متغیرها در طول زمان بررسی شد، اولین گام در برآورد مدل‌های پنل دیتا تعیین نمودن قیود وارد شده بر مدل اقتصادسنجی است. به عبارت دیگر، نخست باید مشخص گردد، رابطه رگرسیونی در نمونه مورد بررسی دارای عرض از مبدأهای ناهمگن و شیب همگن است (لزوم استفاده از مدل داده‌های پنل) یا اینکه فرضیه عرض از مبدأهای مشترك و شیب مشترك در بین مقاطع (لزوم استفاده از مدل داده‌های تلفیقی) پذیرفته می‌شود. برای آزمون

[1] I'm, Pesaro and Shin
[2] Levin, Lin and Chui

معنی‌دار بودن روش داده‌های پنل از آماره آزمون F لیمر استفاده گردیده است. آماره آزمون F براساس رابطه (٤) محاسبه گردیده و با مقدار F جدول مقایسه می‌شود (Baltagi, 2005):

$$F = \frac{(RRss - URSS)}{URSS/(NT - N - K)} \sim F[(N-1),(NT-N-K)] \qquad (۴)$$

در صورتی که مقدار F محاسبه شده در رابطه (٤) از F جدول با درجات آزادی مشخص شده بزرگتر باشد فرض H_0 مبنی بر همگنی مقاطع و عرض از مبدأهای یکسان پذیرفته شده و در نتیجه پنل دیتا بودن داده‌های آماری را تصدیق می‌نماید. نتیجه آزمون F لیمر در **جدول ۳** ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون F لیمر
مأخذ: محاسبات پژوهش

Table 3. The results of Limer's F test
Source: Research calculations

F –Statistic [Prob]	۵۷۹/۸۷ (۰/۰۰۰)

نکته: اعداد داخل پرانتز مقدار P-Valu را نشان می‌دهد.

در این مطالعه برای تخمین از برآوردگر پویای روش گشتاورهای تعمیم‌یافته متناسب با پیشنهادهای بلوندل و بوند (۱۹۹۸) استفاده شده است (Blundell & Bond, 1998). از مزایای این روش علاوه بر رفع همبستگی متغیرهای مستقل با اجزاء اخلال و درون‌زایی آن‌ها، رفع ناهمسانی واریانس مدل و کارا بودن آن در هر دو حالت، اثرات ثابت و تصادفی است، از این‌رو دیگر نیازی به آزمون هاسمن نیست. لذا پس از بررسی آزمون‌های مورد نیاز، مدل سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای با استفاده از روش برآوردگر پویایی گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) برآورد می‌شود.

بر طبق نتایج جدول ٤ همان‌طور که انتظار می‌رود، ضریب متغیر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای با یک وقفه مثبت است. این نتیجه نشان از پویایی سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در طی زمان است، به‌طوری‌که کارکرد سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در دوره

جاری به دوره بعد نیز گسترش می‌یابد. همچنین نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که بهره‌وری علمی از عوامل مؤثر بر متغیر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است که می‌تواند منجر به کسب دانش و فناوری جدید شده و نظرها را به سمت اقتصاد دانش‌بنیان در جهت تولید کالا و خدمات با فناوری برتر سوق دهد. به‌عبارت‌دیگر بهره‌وری علمی زمینه را برای بهبود و تغییر در تولیدات فراهم نموده و مزیت رقابتی را برای حضور در بازارهای خارجی نیز، مهیا می‌سازد و با تمرکز بر مؤلفه‌های دانش و بهره‌وری علمی شرایط را برای دستیابی به فناوری برتر فراهم می‌نماید و منجر به سرریز فناوری در بخش واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای شده و در نهایت سبب تولیدات با فناوری برتر می‌گردد.

نتایج جدول ٤ حاکی است، نرخ ارز به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای اثر منفی و معنادار بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشورهای درحال‌توسعه دارد. گرچه افزایش نرخ ارز موجب افزایش قیمت نسبی کالاهای وارداتی به قیمت کالاهای تولید داخل گردیده و این امر موجب کاهش واردات کالا و بالتبع کاهش سرریز فناوری از کانال واردات می‌گردد. آلواریز و لوپیز (۲۰۱۵) و اسفندآبادی و میرزایی (۱۳۹۳) نیز منطبق با نتایج این پژوهش نقش نرخ ارز را بر سرریز و انتقال فناوری تعیین‌کننده بیان داشتند؛ اما باید خاطر نشان کرد، افزایش نرخ ارز از سوی دیگر موجب انحراف قیمت نسبی عوامل به نفع عوامل جدید تولید به‌ویژه گسترش تحقیق و توسعه داخلی و در نتیجه کاهش شکاف فناوری از کانال اصلاح ساختار اقتصادی می‌گردد. لذا ضرورت دارد نوع نگاه به متغیر نرخ ارز را با محوریت پر کردن شکاف فناوری و بلندمدت مدنظر قرار داد و صرفاً نباید به اثرات کوتاه‌مدت تغییرات نرخ ارز بر پر کردن شکاف فناوری از کانال واردات توجه نمود.

تأثیر مثبت و معنادار قیمت نسبی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از دیگر نتایج این پژوهش در **جدول ٤** است. به بیان دیگر افزایش قیمت نسبی در داخل کشور نسبت به خارج از کشور با تأثیری که بر واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای دارد منجر به افزایش سرریز فناوری می‌گردد. گرین و همکاران (۲۰۰۲) نیز در مطالعه‌ای تأثیر این متغیر را بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مورد بررسی قرار داده و مطابق با نتایج این پژوهش رابطه را مثبت بیان نمودند (Green et al., 2002).

جدول ۴. نتایج برآورد معادله سرریز فناوری
مأخذ: محاسبات پژوهش

Table 4. The results of the estimation of the technology spillover equation
Source: Research calculations

TS_{t-1}		RE		$/P^J P^I$	GDP	SB	Sargan test
۰/۳۹۱ (۰/۰۰۰)		-۰/۱۷۸ (۰/۰۰۰)		۰/۰٦۹ (۰/۰٤٦)	۱/۱۱۹ (۰/۰۰۰)	۰/۳۳۸ (۰/۰۰۷)	۵/۰۰٦۹ (۰/۸۳۳)
Arellano-Bond test				Number of obs	۲۸۰	Number of groups	۱٤
AR(1) (P-value)	۰/۰۲۲۱	AR(2) (P-value)	۰/۱٤				

نکته: اعداد داخل پرانتز مقدار P-Valu را نشان می‌دهد.

همچنین نتایج برآورد جدول ٤ حاکی از آن اســـت که رابطه مثبت و معناداری بین تولید ناخالص داخلی و سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشورهای درحال‌توســـعه از کانال واردات وجود دارد. افزایش تولید ناخالص داخلی ســـرانه کشـــورها بیانگر افزایش اندازه بازار داخلی و توان اقتصـــادی کشـــورها اســـت که بر ســـرریز فناوری از کشـــورهای دارای شـــدت تحقیق و توســـعه و فناوری بالا تأثیر می‌گذارد. ازاین‌رو با گســـترش اندازه بازارهای داخلی، واردات کالا افزایش‌یافته و به تبعیت از شـــرایطی که افزایش تولید ناخالص داخلی برای گســـترش مؤلفه‌های دانش‌بنیان فراهم می‌نماید، توانایی و ظرفیت جذب سرریز فناوری کشورها افزایش می‌یابد. آماویلاه (۲۰۰۶) و فاجیربیرگ (۱۹۸۹) نیز در مطالعاتی منطبق با نتایج این پژوهش رابطه تولید ناخالص داخلی سرانه بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای را تعیین‌کننده دانستند.

همچنین برای بررسی معتبر بودن ماتریس ابزارها در تخمین از آزمون سارگان استفاده شده است، در این آزمون، فرضیه صفر حاکی از عدم همبستگی ابزارها با اجزای اخلال می‌باشد. نتایج در **جدول ٤** حاکی است، مقدار احتمال آماره آزمون سارگان بزرگتر از مقدار ۰/۰۵ است؛ بنابراین می‌توان دریافت، فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی ابزارها با

اجزای اخلال قابل‌پذیرش است و ابزارهای مورد استفاده برای تخمین مدل برای کشورهای مورد مطالعه از اعتبار لازم برخوردار است.

همچنین آزمون آرلانو و باند فرضیه جملات پسماند برای رگرسیون‌های تخمینی که دارای همبستگی مرحله اول (نه همبستگی مرحله دوم) هستند را بررسی می‌نماید. در واقع آزمون آرلانو و باند آماره‌های AR(۱) و AR(۲) را برای نشان دادن همبستگی سریالی در رابطه با تفاضل مرتبه اول پسماندها آزمون می‌نماید که نتایج آزمون برای خودهمبستگی مرتبه اول AR(۱) نشان می‌دهد که فرض صفر رد می‌شود. نتایج آزمون برای خودهمبستگی مرتبه دوم AR(۲) فرض صفر عدم وجود خودهمبستگی را رد نمی‌کند؛ بنابراین متناسب با نتایج آزمون آرلانو و باند می‌توان برداشت نمود، متغیرهای ابزاری مورد استفاده، مستقل از عبارت خطا بوده (خود همبسته نیستند) و ازاین‌رو برای تخمین مناسب می‌باشد.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

فناوری و دانش جدید منجر به ایجاد روش‌های جدید تولید کالاها و خدمات با هزینه‌های پایین می‌شود و کشور را در موقعیت رقابتی بهتر نسبت به رقبای تجاری قرار می‌دهد، معرفی تولیدات جدید و بهبودیافته ناشی از فعالیت‌های فناورانه، سود انحصاری را با سرریز فناوری ناشی از واردات فراهم می‌آورد، در کشورهای درحال‌توسعه همواره نقطه‌ضعف‌هایی در زمینه سرریز و جذب فناوری ناشی از واردات دیده می‌شود، لذا توجه به راهبردهای گسترش سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای ضروری است؛ بنابراین شناسایی عوامل مؤثر بر سرریز فناوری ناشی از واردات کشورهای مذکور ضروری به نظر می‌رسد. بهره‌وری علمی با تأثیری که در کسب دانش و فناوری جدید می‌گذارد می‌تواند زمینه را برای دستیابی به گسترش واردات با فناوری برتر فراهم نمایند؛ بنابراین پژوهش حاضر به بررسی تأثیرگذاری بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کشورهای درحال‌توسعه (G15) طی بازه زمانی ۲۰۲۲-۱۹۹۷ می‌پردازد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، تأثیر بهره‌وری علمی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مثبت و معنادار است، زیرا بهره‌وری علمی منجر به بهبود، تغییر و نوسازی محصولات شده و مزیت رقابتی را برای حضور در بازارهای خارجی مهیا می‌سازد و شرایط را برای دستیابی به این نوع دانش‌ها فراهم می‌نماید و موجب به جریان افتادن دانش و فناوری در بخش واردات و تولید محصولات با فناوری برتر می‌گردد؛ بنابراین، در اقتصاد دانش‌محور،

رشد و توسعه اقتصادی با فراهم نمودن بسترهای لازم برای ارتقاء بهره‌وری علمی و حضور در بازارهای واردات جهانی ایجاد می‌شود. همچنین نتایج برآورد بیانگر تأثیر مثبت و معنادار متغیرهای تولید ناخالص داخلی و قیمت نسبی بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است و تأثیر متغیر نرخ ارز بر سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای منفی و معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر در کشورهای سرشار از منابع طبیعی با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه و کاهش قیمت کالاهای وارداتی نسبت به کالاهای تولید داخل، واردات کالای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از کشورهای با شدت تحقیق و توسعه و فناوری بالا افزایش‌یافته و از این جهت سبب سرریز فناوری به کشورهای واردکننده می‌گردد؛ بنابراین می‌توان دریافت کشورهای موردمطالعه این پژوهش به دلیل عملکرد ضعیف در بهره‌وری علمی هنوز نتوانسته از جایگاه مناسبی در سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در بین کشورهای جهان برخوردار باشند. لذا پیشنهادهای زیر در جهت رفع موانع، سرریز فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و جذب فناوری ناشی از آن ارائه می‌گردد:

- تقویت روابط بین بخش فناوری و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای
- جهت تشخیص فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای فضای تولید رقابتی گردد.
- مدیریت واردات کالاهای با فناوری برتر جهت استفاده از سرریز فناوری وارداتی و سازمان‌دهی طرح‌های آموزشی مرتبط با تولید صنایع با فناوری برتر.
- داشتن یک برنامه منسجم در جهت کسب دانش و فناوری جدید و تقویت بخش تولید کالاهای مبتنی بر فناوری برتر
- افزایش بهره‌وری علمی که منجر به جذب و سرریز فناوری و کسب دانش جدید از طریق واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌گردد.
- هماهنگی سیاست‌های پولی، مالی، تجاری و ارزی در راستای سرریز و جذب فناوری ناشی از واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای.

Acknowledgments: The authors would like to acknowledge the valuable comments and suggestions of the reviewers, which have improved the quality of this paper.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

References

Alvarez, R., & López, R. A. (2015). Foreign technology acquisition and changes in the real exchange rate. *The World Economy*, *38*(4), 613–628.

Amavilah, V. H. S. (2006). Technology and per capita real GDP across some African countries. Available at SSRN 937814.

Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data.* West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.

Bassey Okon, E., & Felix Awara, E. (2018). Institutional quality and economic diversification in oil-rich economies: A case study of Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, *19*(14), 57–62.

Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, *87*(1), 115–143.

Bournakis, I., & Tsoukis, C. (2016). Government size, institutions, and export performance among OECD economies. *Economic Modelling*, *53*, 37–47.

Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (2009). International R&D spillovers and institutions. *European Economic Review*, *53*(7), 723–741.

Costantini, V., & Liberati, P. (2014). Technology transfer, institutions and development. *Technological Forecasting and Social Change, 88*, 26–48.

Drine, I. (2012). Institutions, governance and technology catch-up in North Africa. *Economic Modelling, 29*(6), 2155–2162.

Fagerberg, J. (1989). Innovation, catching-up and growth. Working Paper 1989137, Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo.

Farahanifar, F., Hosseini Shakib, M., Khamseh, A., & Hosnavi Atashgah, R. (2021). Identifying and ranking the factors affecting the overflow of defense technologies to commercial businesses. *Defence Studies, 19*(2), 179–208. Retrieved from https://ds.sndu.ac.ir/article_1470.html (in Persian)

Fayaz, M., & Sandeep, K. (2019). An empirical analysis of the determinants of India's high-technology exports. *Regional and Sectoral Economic Studies, 19*(2), 29–44.

Feenstra, R., & Kee, H. L. (2008). Export variety and country productivity: Estimating the monopolistic competition model with endogenous productivity. *Journal of International Economics, 74*(2), 500–518.

Gao, P. (2015). Government in the catching-up of technology innovation: Case of administrative intervention in China. *Technological Forecasting and Social Change, 96*, 4–14.

Gil, P. M., Afonso, O., & Brito, P. (2019). Economic growth, the high-tech sector, and the high skilled: Theory and quantitative implications. *Structural Change and Economic Dynamics, 51*, 89–105.

Green, S., Melnyk, A., & Powers, D. (2002). Is economic freedom necessary for technology diffusion? *Applied Economics Letters, 9*(14), 907–910.

Griliches, Z. (1988). Productivity puzzles and R&D: Another nonexplanation. *Journal of Economic Perspectives, 2*(4), 9–21.

Groba, F., & Cao, J. (2015). Chinese renewable energy technology exports: The role of policy, innovation and markets. *Environmental and Resource Economics, 60*, 243–283.

Jalalabadi, A., Aziznezhad, S., & Mostaghimi, M. R. (2007). The effect of macroeconomic variables on intermediate-capital goods import in Iran's industry. *Economics Research, 7*(24), 77–101. Retrieved from https://joer.atu.ac.ir/article_3298.html (in Persian)

Javed, S. A., & Liu, S. (2018). Predicting the research output/growth of selected countries: Application of Even GM (1, 1) and NDGM models. *Scientometrics, 115*, 395–413.

Kabaklari, E., Duran, M. S., & Üçler, Y. T. (2018). High-technology exports and economic growth: Panel data analysis for selected OECD countries. *Forum Scientiae Oeconomia, 6*(2), 47–60.

Kubota, M. (2009). Real exchange rate misalignments: Theoretical modeling and empirical evidence.

Kumar, R. R., Stauvermann, P. J., & Patel, A. (2016). Exploring the link between research and economic growth: An empirical study of China and USA. *Quality & Quantity, 50*, 1073–1091.

Laverde-Rojas, H., & Correa, J. C. (2019). Can scientific productivity impact the economic complexity of countries? *Scientometrics, 120*(1), 267–282.

Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science, 35*(5), 673–702.

Lichtenberg, F. R., & De La Potterie, B. van P. (1998). International R&D spillovers: A comment. *European Economic Review, 42*(8), 1483–1491.

Leylian, N. , ebrahimi, M. , zare, H. and Haghighat, A. (2023). Assessing the short run and long run effects of foreign direct investment, human capital and financial development on the economic growth of different income groups in developing countries (application of the panel cointegration approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *20*(3), 35-77. doi: 10.22055/jqe.2021.36604.2339 (in Persian)

Hosseinpoor, A. and ghorbanpour, A. (2023). Provide a model based on the dimensions of circular economy, clean production and the fourth generation industrial revolution to improve the sustainable productivity of manufacturing industries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *20*(2), 165-185. doi: 10.22055/jqe.2022.39085.2433 (in Persian).

Mehregan, N., Dehghanpur, M. R., & Dehmoobed, B. (2011). Factors that affect high-tech industries export. *Journal of Science and Technology Policy*, *3*(4), 69–83. Retrieved from https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12829.html (in Persian)

Mirzaee, F., & Jalaee Esfandabadi, S. A. (2014). Studying the real exchange rate (Edwards' model) on spillovers of technology in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *11*(2), 41–67. Retrieved from https://jqe.scu.ac.ir/article_11849.html (in Persian)

Nguyen, T. V., & Pham, L. T. (2011). Scientific output and its relationship to knowledge economy: An analysis of ASEAN countries. *Scientometrics*, *89*(1), 107–117.

Shah Abadi, A., & Davari Kish, R. (2015). The impact of natural resource abundance and economic freedom on technology spillovers in selected countries. *Journal of Technology Development Management*, *3*(2), 151–178. https://doi.org/10.22104/jtdm.2016.359 (in Persian)

Shahabadi, A., Mousavi, M. H., & Shayganmehr, S. (2017). The impact of technology spillover through foreign direct investment and product import on the production share of renewable energies in total energy.

Journal of Technology Development Management, *5*(2), 99–122. https://doi.org/10.22104/jtdm.2018.1707.1598 (in Persian)

Shahabadi, A., & Salimi, S. (2015). Impact of good governance on R&D intensity of selected developed and developing countries. *Journal of Science and Technology Policy*, *8*(2), 35–46. Retrieved from https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13849.html (in Persian)

Smith, M., Gorgoni, S., & Cronin, B. (2019). International production and trade in a high-tech industry: A multilevel network analysis. *Social Networks*, *59*, 50–60.

Sotudeh, H., & Yaghtin, M. (2014). Indicators and models for measuring researchers' scientific productivity. *Journal of Science and Technology Policy Letters*, *4*(1), 47–62. (in Persian)

Toutkoushian, R. K., Porter, S. R., Danielson, C., & Hollis, P. R. (2003). Using publications counts to measure an institution's research productivity. *Research in Higher Education*, *44*, 121–148.

Zhang, J., & Sun, F. (2019). Research on the factors affecting the export of high-tech products in Jiangsu province under Sino-US trade war. In *2018 International Symposium on Social Science and Management Innovation (SSMI 2018)* (pp. 463–470). Atlantis Press.

Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)

Faculty of Economics and Social Sciences

Shahid Chamran University of Ahvaz

Vol. 22, No. 2, summer 2025

(Serial number 85)

On 04/05/2008 and based on the approval No. 3/2602 of the Secretariat of the National Scientific Journals Commission, Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) received a Scientific-Research rank. It is also indexed in the EBSCO, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Islamic World Science Citation Centers (ISC), Jihad Scientific Information Database (SID), National Publications Database (Magiran), Noor Specialized Database, and Google Scholar scientific website.

The Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) has signed a memorandum of cooperation with the Scientific Association of Regional Development Economics of Iran for some interactions and the use of existing capacities.

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Abbreviated Title: JQE
Research Areas: Theoretical Economics and Applied Economics
Frequency: Quarterly
Publisher: Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran
Publishing License: No. 124/720, dated: 2004/3/17, Language: Farsi-English
Address: Shahid Chamran University of Ahvaz, Golestan Street, Ahvaz, 61357-43337 Iran
Telefax: +986133335664
E-mails: JQE [at] scu.ac.ir
Website: http://jqe.scu.ac.ir
DOI: 10.22055/JQE
Open Access: Yes
Licenced by: CC BY-NC 4.0
Policy: Peer-Reviewed, Unspecified sides
Language: Persian
Abstracts Available in: English
Submission Fee: 1000000 Rials which will be taken after the approval of the article for submission to the judgment board.
Publication Fee: 250000 Rials which will be taken for publication after accepting the article.
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271
Indexed and Abstracted in: Islamic World Science Citation Center (ISC) www.ISC.gov.ir & www.ricest.ac.ir
Copyright © 2023 Shahid Chamran University of Ahvaz.

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) utilizes "Plagiarism Detection Software (iThenticate)" for checking the originality of submitted papers in the reviewing process.

Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)

Faculty of Economics and Social Sciences

Shahid Chamran University of Ahvaz

Vol. 22, No. 2, summer 2025

Publisher: Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran
Director-in-Charged: Hasan Farazmand (Ph.D.)
Editor-in-Chief: Seyed Aziz Arman (Ph.D.)
Executive Director: Seyed Morteza Afghah (Ph.D.)
Administrative Assistant: Sayed Amin Mansouri (Ph.D.)
Technical and Layout Editor: Azadeh Badvi
Editor of the English article & abstracts: Amir Mashhadi (Ph.D.)

Editorial Board:

S. A. Arman	Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
H. Farazmand	Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
S. M. Afghah	Associate professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
S. Parvin	Professor, Allame Tabatabaie University
A. Jafari Samimi	Professor, Mazandaran University
R. Chinipardaz	Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
M. Sameti	Professor, Isfahan University
M. Salimi Far	Professor, Ferdowsi University
A-M. Jalaee	Professor, Bahonar University of Kerman
M. Zarra Nezhad	Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
M.G. Yousefy	Professor, Allame Tabatabaie University
H. Kurdbacheh	Associate professor, Alzahra University
M. Sameti	Professor, Isfahan University
S. A. Mansouri	Associate Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
M. Khodapanah	Associate Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz
E. Anvari	Professor, Shahid Chamran University of Ahvaz

International Board:

Mohsen Bahmani-Oskooee	Distinguished Professor, The University of Wisconsin-Milwaukee
javad Salehi-Isfahani	Professor, Virginia Polytechnic Institute and State University: Blacksburg, VA, US
Amir Kia	Professor, Utah Valley University
Gh.Nakhaeizadeh	Professor, Karlsruhe University
Mohsen Afsharian	Post-doctoral Technical University of Braunschweig Institute

Contents:

The effects of external uncertainty shocks on Iran's macroeconomy. 1
Fatemeh Ansari, Ali Rezazadeh*

Long-term relationship and asymmetric effects of inflation and exchange rates shocks on the minimum wage in Iran: Nonlinear ARDL approach.....…12
Hassan dusti, Mohammad alizadeh , Saied isazadeh, Mahbubeh delfan

Spatial overflow of financial decentralization on social welfare in the provinces of Iran during the years 2006-2018 Approach: Spatial econometrics……....26
Maryam Khodaverdi Samani, Shiva Alizadeh, Vahid Shaghaghi Shahri

Investigating the effect of carbon tax on production and employment and comparing with fuel tax in the industry sector ……..….35
Mahbubeh Sheikhpour, Hamid Reza Mirzaei Khalil Abadi, Sedigheh Nabieyan, Mohammad Reza Zare Mehrjerdi

The effect of carbon tax on economic welfare index in Iran with dynamic systems approach …….……...43
Zeinab Mosavari Nezamabad, Sayyed AbdolMajid Jalaee Esfandabadi, Mohsen Zayandehroodi

Investigating the effect of financial development and internet penetration on the exports of Iran's provinces with a machine learning approach.....50
Seyed Jalal Tabatabaei

Investigating the impact of gas price shock on macroeconomic variables with an emphasis on the formation of the regional gas market: dynamic general equilibrium model approach…….....61
Mina Javadinia, Seyed Abdolmajid Jalaee , Mehdi Nejati

The effect of scientific productivity on the technology spillover caused by the import of intermediate and capital goods ……...69
Abdul Rahim Hashemi Dizj, Mohammad Hassanzadeh, Abolfazl Eshghi

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 1-41**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



The effects of external uncertainty shocks on Iran's macroeconomy

Fatemeh Ansari*, Ali Rezazadeh **

** PhD in Financial Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran*
Email: *f.ansari@urmia.ac.ir*

***Associate Professor of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran (Corresponding Author).*
Email: *a.rezazadeh@urmia.ac.ir*

0000-0003-4165-1523
Postal address*: Urmia, 11 km Sarv Road, Urmia University, Faculty of Economics and Management, Department of Economics, Postal Code: 5756151818.*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 12 May 2022 ***revision:22 November 2022*** ***acceptance: 02 March 2023***	***D80, D53, Q49***	***External Uncertainty, Economic Policy, Financial Markets, Energy Market, Macroeconomic variables***

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.
Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

How to Cite:
Ansari, Fatemeh & Rezazadeh, Ali. (2025). The effects of external uncertainty shocks on Iran's macroeconomy. *Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE)*, 22(2), 1-41. (in Persian)
10.22055/JQE.2023.40809.2483

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Uncertainty refers to factors that are likely to influence investors' financial decisions; Such as future government policies, financial trends and their potential effects. Among these, the macroeconomic variables of a country is one of the most important indicators whose changes are closely related to policy-making, market risk and market uncertainty given the complexities of the current world; Analyzing the macroeconomics of a country without considering the interdependencies between countries and external shocks that occur every day in different ways such as disease, sanctions, war, etc., is like a vicious circle from which no achievement can be achieved. Therefore, in order to grow and develop a country's economy in various dimensions, controlling inflation, risk management and improving foreign relations; We need to recognize the interdependencies between countries and analyze the shocks that affect the economic image of any country, willingly or unwillingly, in terms of the international economy.

Iran's economy has been affected by several shocks in different years. Among these, uncertainties in the area of oil shock, financial market shock and economic policy shock are the most important and obvious shocks that have affected macroeconomic variables. There are several common and well-known variables to indicate macroeconomic activity. The macroeconomic variables used in this study include gross domestic product (GDP), which shows Iran's output, and consumer price index (CPI), whose changes indicate inflation. And money supply (M2), which reflects the reaction of monetary power.

The main issue of this research is the answer to the question of how macroeconomic variables behave in the face of these three shocks?

Therefore, to answer this question and investigate the asymmetric effect of international uncertainty shocks, which include: oil shock, financial market shock and economic policy shock And analysis of its effects on Iran's macroeconomy, the NARDL nonlinear model has been used in the period 1985-2020.

METHODOLOGY

To investigate the effect of three indicators of economic uncertainty OVX, VIX, EPU as well as exchange rate shock on macroeconomic variables in Iran in the period 1985-2020, the NARDL autoregression model with nonlinear distribution intervals has been used.

The implicit equations of the present study based on the study (Wen et al., 2019) are as follows:

$$GDP=F\left(OVX^{\pm}.VIX^{\pm}.EPU^{\pm}.ER^{\pm}\right) \quad (1)$$

$$M2=F(OVX^{\pm}.VIX^{\pm}.EPU^{\pm}.ER^{\pm}) \quad (2)$$

$$CPI=F\left(OVX^{\pm}.VIX^{\pm}.EPU^{\pm}.ER^{\pm}\right) \quad (3)$$

Table 1. Introducing the variables used in the research

Source: Research results

Extraction source	Definition	Variable symbol
www.policyuncertainty.com	Uncertainty of economic policy as a logarithm and without units	Epu
www.spglobal.com	Uncertainty of financial markets as a logarithm of total and unit rate of return	vix
Website of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran	Logarithm of OPEC heavy oil prices (dollars)	ovx
Website of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran	Logarithm of the total consumer price index	cpi

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

	of urban households by year (100 =2016)	
Website of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran	Logarithm of GDP in terms of economic activities at constant prices in 2016 (billion rials)	Gdp
Website of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran	Logarithm of money plus quasi-money in terms of billion rials	M2
Website of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran	Informal exchange rate logarithm (Rials)	ER

FINDINGS

According to the estimation results, in the short run given in the table below, the three economic policy shocks (EPU), financial markets (VIX) and energy markets (OVX) have no effect on the GDP of the Iranian economy and the coefficient EC, which in Shown here as CointEq (-1), associated with a negative coefficient estimate of 0.94. This means that about 94% of any movement toward imbalance is corrected over a period of time. Also, in the short run, the negative shock of economic policy with coefficients of 10% and 3% and the energy market with 22% and 4% has intensified inflation, and the most effective shock on the money supply is the positive shock of the energy market with a coefficient of 19%, which has increased symmetrically.

Table 2. Selected wavelets baded on Simulation

Source: Research results

GDP			CPI			M2		
Variable	Coefficient	Possibility	**Variable**	Coefficient	Possibility	**Variable**	Coefficient	Possibility
D(C	0.49	0.00	D(EPUCYCLE_NEG)	0.10	0.00	D(OVXCYCLE_POS)	0.19	0.00

			D(EPUCYCLE_NEG(1))	0.03	0.00	D(OVXCYCLE_POS(-1))	0.16-	0.00
			D(OVXCYCLE_NEG)	0.22	0.04	D(VIXCYCLE_POS)	0.03	0.00
			D(OVXCYCLE_NEG(-1))	0.08	0.00	D(VIXCYCLE_POS(-1))	0.03-	0.00
			CointEq(-1)*	0.68	0.00	D(VIXCYCLE_NEG)	0.01	0.00
CointEq(-1)*	0.94-	0.00				D(ER_POS)	0.26	0.05
						CointEq(-1)*		0.0

Long-term relationships between external shocks and macroeconomic parameters have been estimated using the EC-term error correction test. The results show that in the long run, the positive and negative shocks of economic policy-making have no effect on the GDP of the Iranian economy, and this shows that economic news related to the US government has no effect on Iran's GDP. Energy market and exchange rate shocks in the long run have an asymmetric effect on Iran's GDP (8-%, 14%). The most effective parameter on GDP is the negative exchange rate shock with a coefficient of 31.48%. The negative exchange rate shock has reduced inflation by 13% and is the most important factor influencing inflation. Also, this negative exchange rate shock has reduced the money supply by 29.84%, and in this regard, it is considered to be the most effective shock on the money supply.

Table 3. Results of long-term coefficient estimation using NARDL nonlinear model

Source: Research results

Variable	GDP		CPI		M2	
	Coefficient	Prob	Coefficient	Prob	Coefficient	Prob
EPUCYCLE_POS	-0.56	0.067	7.52	0.002	-4.77	0.065
EPUCYCLE_NEG	-3.19	0.215	-4.80	0.000	-1.45	0.058
OVXCYCLE_POS	0.08-	0.00	0.51	0.011	3.87	0.004

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

OVXCYCLE_NEG	0.14	0.00	0.40	0.005	3.41	0.013
VIXCYCLE_POS	0.002	0.052	0.13	0.089	-0.13	0.000
VIXCYCLE_NEG	-0.003	0.044	0.15	0.23	0.09	0.005
ER_NEG	31.48	0.000	13.1-	0.000	-29.84	0.023
ER_POS	-0.0013	0.031	7.23	0.000	1.54	0.010
C	13.10	0.000	12.41	0.000	10.12	0.000
R-squared	0.91		0.74		0.87	
F-statistic	83.78		3.14		31.57	
Prob(F-statistic)	0.000		0.007		0.000	
Durbin-Watson stat	2.22		2.13		2.45	

CONCLUSION

The three most widely used economic policy uncertainties (EPU), financial markets (VIX) and energy market (OVX) in the period 1985-2020 are considered in this paper and the short-term and long-term nonlinear asymmetric relationship between these three types of uncertainty and Macroeconomic variables are examined. Empirical results provide significant evidence of a short-term relationship between various types of uncertainty shocks and Iran's macroeconomy. In the long run, the results show that the most irrelevant parameter on domestic production is US government-based economic news and the most relevant factor of uncertainty on Iran's macroeconomy; Exchange rate and oil market shocks. International financial market shocks have an asymmetric effect on money supply, and reduced energy market uncertainty may lead to increased money supply. Based on the findings of the study, economic policymakers are advised to calculate the severity and direction of external shocks in their policies in order to create macroeconomic growth and stability, and to take preventive measures regarding them.

Reference

Albaji, Y., Azarbayjani, K., & Daei-Karimzadeh, S. (2024). The response of Iranian economy to monetary and exchange rate policies shocks based on the foreign sector: A dynamic stochastic general equilibrium

analysis. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 20(4), 1–37. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.33852.2255 (in Persian)

Ahad, M., & Anwer, Z. (2020). Asymmetrical relationship between oil price shocks and trade deficit: Evidence from Pakistan. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 29(2), 163–180.

Ahmadi, L., Emami, K., Torabi, T., & Farzinvash, A. (2025). Comparative comparison of the effect of oil shock on macroeconomic variables in Iran and GCC countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 21(4), 1–38. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36328.2330 (in Persian)

Allen, D. E., & McAleer, M. (2020). A nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) analysis of West Texas Intermediate oil prices and the DOW JONES index. *Energies*, 13(15), 4011–4302.

Asafo-Adjei, E., Boateng, E., Isshaq, Z., Idun, A. A. A., Owusu Junior, P., & Adam, A. M. (2021). Financial sector and economic growth amid external uncertainty shocks: Insights into emerging economies. *PLOS ONE*, 16(11), 259–303.

Barguellil, A. (2021). The asymmetric indirect impact of real exchange rate on economic growth through foreign trade: An asymmetric ARDL panel model. *Asian Economic and Financial Review*, 11(8), 658–671.

Bayani, O., Mohammadi, T., Bahrami, J., & Tavaklian, H. (2019). The effect of shock factors on financial crises in the Iranian economy: A self-regression approach to variable-time parameter vector. *Economic Modeling*, 13(46), 45–72. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=491522 (in Persian)

Behboodi, D., Motafaker Azad, M. A., & Rezazadeh, A. (2009). The effects of oil price instability on GDP in Iran. *Energy Economics Studies*, 6(20), 1–31. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100296 (in Persian)

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

Bernanke, B. S. (1983). Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 98(1), 85–106.

Bi, Y., & Anwar, S. (2017). US monetary policy shocks and the Chinese economy: A GVAR approach. *Applied Economics Letters*, 24(8), 553–558.

Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77, 623–685.

Caggiano, G., Castelnuovo, E., & Groshenny, N. (2014). Uncertainty shocks and unemployment dynamics in U.S. recessions. *Journal of Monetary Economics*, 67, 78–92.

Caldara, D., Fuentes-Albero, C., Gilchrist, S., & Zakrajšek, E. (2016). The macroeconomic impact of financial and uncertainty shocks. *European Economic Review*, 88, 185–207.

Christou, C., Gabauer, D., & Gupta, R. (2020). Time-varying impact of uncertainty shocks on macroeconomic variables of the United Kingdom: Evidence from over 150 years of monthly data. *Finance Research Letters*, 37, 1–21.

Delavari, M., Shirin Bakhsh Masouleh, Sh., & Dasht-e Bozorgi, Z. (2008). Investigating the impact of oil prices on Iran's economic growth using asymmetric convergence. *Energy Economics Studies*, 5(18), 65–80. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100384 (in Persian)

Dehmarde, N., & Roshan, R. (2009). Investigating the impact of economic uncertainty on money demand: A case study of Iran. *Journal of Economic Research*, 44(3), 1–22. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=103938 (in Persian)

Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press.

Ebrahimi, S. (2011). The effect of oil price shocks and exchange rate fluctuations and the resulting uncertainty on the economic growth of selected oil countries. *Journal of Commerce*, 15(59), 83–105. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=229879 (in Persian)

Enders, W., & Hoover, G. A. (2012). The nonlinear relationship between terrorism and poverty. *American Economic Review*, 102(3), 267–272.

Erfani, A., & Charmgar, A. (2014). Investigating the effect of oil price uncertainty on macroeconomic variables in Iran: Multivariate GARCH method with BEKK specification. *Energy Economics Studies*, 10(40), 129–147. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=469852 (in Persian)

Fajgelbaum, P., Schaal, E., & Taschereau-Dumouchel, M. (2014). Uncertainty traps. *NBER Working Paper No. 19973*, 1–92.

Ferrara, L., & Guerin, P. (2018). What are the macroeconomic effects of high-frequency uncertainty shocks? *Journal of Applied Econometrics*, 33(5), 662–679.

Ferris, S. P., Park, K., & Winer, C. C. (2013). Causes and consequences of political uncertainty. *Journal of Banking & Finance*, 37(4), 1297–1308.

Ghirehchian, N., & Goli, M. (2019). Analyzing the effects of monetary policy shocks with asymmetric effects on production in Iran: A time-varying parameters approach. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 9(34), 57–74. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=551123 (in Persian)

Gupta, R., Lau, C. K. M., & Wohar, M. E. (2019). Forecasting the US real housing price index: Structural and non-structural models with and without fundamentals. *International Journal of Forecasting*, 35(4), 1268–1284.

Huang, Y., & Luk, P. (2020). Measuring economic policy uncertainty in China. *China Economic Review*, 59, 101–367.

Hubbard, R. G. (1994). Investment under uncertainty: Keeping one's options open. *Journal of Economic Literature*, 32(4), 1816–1831.

Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551–1580.

Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. M. (1999). The twin crises: The causes of banking and balance-of-payments problems. *American Economic Review*, 89(3), 473–500.

Kiani, K. H., & Kiani Halt, K. (2009). The impact of exchange rate uncertainty on Iranian exports. *Iranian Economic Research*, 14(41), 1–21. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=82074 (in Persian)

Kiani, K. H., Kiani Halt, K., & Yazdani, S. (2011). The impact of uncertainty in oil prices on investment: A case study of Iran's oil industry. *Energy Economics Studies*, 8(1), 131–151. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=136699 (in Persian)

Kilian, L. (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069.

Kilian, L., & Park, C. (2009). The impact of oil price shocks on the U.S. stock market. *International Economic Review*, 50(4), 1267–1287.

Koop, G., & Potter, S. M. (1999). Dynamic asymmetries in U.S. unemployment. *Journal of Business & Economic Statistics*, 17(3), 298–312.

Korobilis, D., & Yilmaz, K. (2018). Measuring dynamic connectedness with large Bayesian VAR models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 36(2), 241–253.

Loungani, P. (1986). Oil price shocks and the dispersion hypothesis. *Review of Economics and Statistics*, 68(3), 536–539.

Mele, A., & Obstfeld, M. (2020). Oil prices, exchange rates and macroeconomic volatility. *Journal of International Money and Finance*, 102, 102–118.

Mishkin, F. S. (2015). *The economics of money, banking, and financial markets* (10th ed.). Pearson.

Mohaddes, K., & Raissi, M. (2018). Compilation and communication of uncertainty measures for the Iranian economy. *Energy Economics*, 76, 364–386.

Moradi, M., & Shafiei, S. (2013). The effect of oil price shocks on unemployment: Application of Bayesian dynamic factor SVAR model. *Energy Economics Studies*, 10(36), 1–27. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=221059 (in Persian)

Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139–162.

Ozturk, I., & Acaravci, A. (2010). The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania. *Energy Policy*, 38(1), 610–615.

Pindyck, R. S. (1991). Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature*, 29(3), 1110–1148.

Poyraz, E., & Engle, R. (2021). Measuring global economic policy uncertainty with entropy-based connectedness. *Journal of Econometrics*, 222(2), 707–726.

Primiceri, G. E. (2005). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 821–852.

Quiles, A. J., & Cifuentes, A. (2019). Sectoral dynamics and economic uncertainty. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 109, 103–773.

Quddus, M. A., Goldsman, D., & Farooqi, S. (2020). Global oil price shocks, macroeconomic performance, and policy uncertainty in South Asia. *Resources Policy*, 68, 101–773.

Ramey, V. A., & Ramey, G. (1995). Cross-country evidence on the link between volatility and growth. *American Economic Review*, 85(5), 1138–1151.

Raza, N., Menon, R., & Yousaf, I. (2018). The asymmetric effects of oil price shocks on inflation: Evidence from Pakistan. *Energy Economics*, 69, 278–288.

Ready, R. (2018). Oil prices and the stock market. *Review of Finance*, 22(1), 155–176.

Roshan, R., & Dargahi, H. (2009). The effect of exchange rate uncertainty on Iran's non-oil exports to Eurozone countries. *Iranian Journal of Economic Research*, 14(40), 1–19. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100297 (in Persian)

Saboori, B., Sapri, M., & Baba, M. (2014). Economic growth, energy consumption and CO_2 emissions in OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) countries: A comparison of emission trends among fuel types. *Energy*, 72, 406–415.

Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2012). What's news in business cycles. *Econometrica*, 80, 2733–2764.

Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Anwar, S. (2015). Does foreign direct investment impede environmental quality in high-, middle-, and low-income countries? *Energy Economics*, 51, 275–287.

Shahrestani, H., & Pirasteh, H. (2011). The effect of oil price fluctuations on economic growth in OPEC countries. *Energy Economics Studies*, 8(1), 153–170. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=136700 (in Persian)

Shapiro, A., & Watson, M. W. (1988). Sources of business cycle fluctuations. *NBER Macroeconomics Annual*, 3, 111–156.

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48.

Taghizadeh-Hesary, F., Yoshino, N., & Abdoli, G. (2019). Fiscal policy, oil price shocks, and the real exchange rate in oil-exporting countries. *Economic Analysis and Policy*, 63, 178–193.

Tang, W., Wu, L., & Zhang, Z. (2010). Oil price shocks and their short- and long-term effects on the Chinese economy. *Energy Economics*, 32, S3–S14.

Tavakolian, H., & Bayani, O. (2020). Investigating the impacts of exchange rate volatility on Iranian industries: A time-varying parameters approach. *Iranian Economic Review*, 24(2), 475–498. https://doi.org/10.22059/ier.2020.76092 (in Persian)

Van Eyden, R., Difeto, M., Gupta, R., & Wohar, M. E. (2019). Oil price volatility and economic growth: Evidence from advanced economies using more than a century's data. *Applied Energy*, 233–234, 612–621.

Wang, Y., & Chueh, Y. (2013). Dynamic transmission effects between the interest rate, the US dollar, and gold and crude oil prices. *Economic Modelling*, 30, 792–798.

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

Yang, D., Lin, H., & Chen, S. (2020). Asymmetric effects of oil price shocks on stock returns: New evidence from a nonlinear perspective. *Energy Economics*, 86, 104–670.

Zhang, D., Lei, L., Ji, Q., & Kutan, A. M. (2019). Economic policy uncertainty in China's commodity markets: Evidence from the crude oil market. *Energy Economics*, 80, 26–36.

Zhou, S., An, H., & Dai, Y. (2018). Oil price shocks, stock market returns and uncertainty: Evidence from China. *Energy Economics*, 72, 107–119.

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 42-81**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



Long-term relationship and asymmetric effects of inflation and exchange rates shocks on the minimum wage in Iran: Nonlinear ARDL approach

Hassan dusti *, Mohammad alizadeh ** , Saied isazadeh***, Mahbubeh delfan****

** PhD student in Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran.*
Email: *H_dusti2@yahoo.com*
*** Associate Professor of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran.(Corresponding Author)*
Email: *Alizadeh_176@yahoo.com*
Postal address*: Khorramabad, Kamalvand, Lorestan University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, Postal Code:*
**** Associate Professor of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu Ali Sina University, Hamadan, Iran.*
Email: *Saeediaisazadeh@gmail.com*
***** Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran.*
Email: *Mdelfan66@gmail.com*

ARTICLE HISTORY	JEL: CLASSIFICATION	KEYWORDS:
Received: 13 May 2022 ***Revision: 15 December 2022*** ***Acceptance: 24 February 2023***	***D72 ،O15 ،C32***	***Minimum wage,inflationrate, informal dollar rate, positive and negative shocks.***

Further Information:

This article is taken from the doctoral dissertation of Mr. Hassan Dosti in the field of public sector economics under the guidance of Mr. Mohammad Alizadeh at Lorestan University and Mr. Saeed Isazadeh at Bu Ali Sina University in Hamadan and the advice of Ms. Mahboubeh Delfan at Lorestan University.

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.
Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

How to Cite:
dusti, Hassan., alizadeh, Mohammad., isazadeh, Saied & delfan, Mahbubeh. (2025). Long-term relationship and asymmetric effects of inflation and exchange rates shocks on the minimum wage in Iran: Nonlinear ARDL approach, *Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE)*, 22(2), 42-81. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.40806.2484

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Extensive abstract:

Introduction:

Due to the vital role of the labor force in the process of economic growth and to prevent employers from paying unfair wages, governments implement the minimum wage policy based on Recommendation No. 135 of the International Labor Organization. However, how to apply this policy, despite the fact that it occupies a large volume of articles, academic discourses and the concerns of statesmen, may not have satisfactory results and sometimes if the government is unable to To control the prices, the profit of its implementation will go to the producers rather than the workers. In addition to the above, with the increasing expansion of international trade, understanding the effect of exchange rate fluctuations is very necessary and effective for all economies of societies (Goldberg and Tracy, 2000) and the role of the US dollar as the most common foreign currency on the economy of all countries. The countries of the world, especially oil exporting countries, have become much more than before. Considering the importance of the above, many studies have been conducted in the country regarding the effects of exchange rate deviation and exchange rate transition on the price of imported goods and the basket of consumer goods and the effect of the relationship between the minimum wage and other macroeconomic variables

such as inflation, employment and unemployment. but despite the severe and unpredictable shocks of inflation and exchange rate on the country's economy, no special study has been done regarding the impact of these shocks on the minimum wage.

For this purpose, the present study seeks to investigate the long-term relationship and asymmetric effects of inflation rate and exchange rate shocks on the minimum wage of the Iranian economy during the period of 2015-2017.

METHODOLOGY :

Here, before any article, in order to express the approach and introduce the variables, a brief reference is made to the method of estimating the variables in the research by Goldberg and Tracy. They assumed that equation 4a is a function of the worker's individual characteristics, including age, education, race, marital status, etc., as well as vector variables $\boldsymbol{V_t^{jr}}$, $\boldsymbol{V_t^{jr}}$ and $\boldsymbol{Y_t}$ which include the industry-specific exchange rate and a measure of the relative demand shock of the local labor market. is used, and $\boldsymbol{Y_t}$ also shows the entire business cycles by real GDP.

In addition to this, the model used in this research was based on the panel data approach, in which the error sentence was modeled using the structure of error components and individual error components, industry error and region-specific error, as well as industry-specific and individual-specific time trends respectively with $\mu_1^{\boldsymbol{i}}$ ، $\mu_1^{\boldsymbol{j}}$ ، $\mu_1^{\boldsymbol{r}}$ ، $\mu_2^{\boldsymbol{i}}.\boldsymbol{t}$ $\mu_2^{\boldsymbol{j}}.\boldsymbol{t}$ is shown.[1]

[1] Therefore, relation 4a is rewritten to express the logarithm of the wage of a worker who works in industry j and lives in region r at time t as the following relation:

$$W_t^{ijr} = Z_t^i\beta + V_t^{jr}\gamma + Y_t\delta + \mu_1^i + \mu_1^j + \mu_1^r + \mu_2^i t + \mu_2^j t + \varepsilon_t^i$$

Since the sum of real wages of the industry, exchange rates specific to each industry and real GDP tend to have a unit root, it will be problematic to use the exact features of relation (7) to estimate wage elasticity. To deal with this issue, the following panel structure has been used.

$$\Delta W_t^{ijr} = \Delta Z_t^i\beta + \Delta V_t^{jr}\gamma + \Delta Y_t\delta + \mu_2^i + \mu_2^j + \Delta\varepsilon_t^i$$

According to the above equation, all the error components are lost, but the specific time trends of each industry and each person, which create the individual and industry-specific error components, are included in the wage growth rate and using the component The industry fixed effects, industry-specific error residuals (μ_2^j) are controlled, but individual-specific error components (μ_2^i) remain as part of the combined specific error. This estimate provides information about the results of changes in exchange rate flows on the average wage and other variables in the model.

Therefore, in the current study, inspired by the variables introduced in the Goldberg and Tracy model, as well as the existing and available data, the three variables of inflation, exchange rate, and gross domestic product are used as factors affecting the minimum wage. Therefore, this article is different from Goldberg and Tracy's article in terms of econometric approach. Since the purpose of this study is to investigate the long-term relationship and asymmetric effects of inflation and exchange rate shocks on the minimum wage in Iran, the autoregressive approach with non-linear distributional lag (NARDL) is used.Although, in past studies, several methods such as Engel Granger, Johanson, linear ARDL, etc. have been used to investigate the long-term relationship between variables. In addition to this, the studied time period was during the years 1365-1997, and the coefficients were estimated using Eviews software.

Due to the removal and addition of the GDP variable to the model and the non-significance of its coefficients and the lack of improvement in assumptions and the significant decrease of the model coefficients, the GDP variable (it had no additional and significant explanatory power in the model) has been removed from the model. To specify the model, Ramzi test has been used.

NARDL models

The NARDL method is a special form of the linear ARDL method (Posran et al., 2001), which provides the possibility of examining the asymmetry and nonlinear relationships between variables in the short-term and long-term. The advantage of this method is its use in observations with a small number (Narayan, 2004), which correctly calculates the asymmetric effects of the shocks of the explanatory variables on the dependent variable, regardless of whether the variables are I(0) or I(1). In this study, after specifying the model, the effect of the inflation rate and the unofficial rate of the US dollar on the minimum wage is investigated in the following regression model:

$$LMW_t=\beta_0+\beta_1 Inf_t+\beta_2 LDoller_t+\varepsilon_t$$

LMW: Logarithm of the minimum wage rate
Inf: inflation rate and : LDoller is the logarithm of the unofficial rate of the US dollar.

The data in this study are annual and have been collected using the library method by referring to the website of Central Bank of Iran. By using the Hodrick-Prescott filter, the time trend of the inflation rate and the unofficial dollar rate have been separated, and after deducting them from the relevant data, the annual values of the inflation and exchange rate shocks have been compiled.

Regression equation number (9) is a long-term model and the estimated regression coefficients show the long-term effects of the explanatory variables on the dependent variable without considering positive and negative shocks. To examine the short-term effects of these variables, the short-term dynamic adjustment process of the above equation should be corrected in the form of the following equation:

$$\Delta LMW_t = \alpha_0 + \alpha_1 LMW_{t-1} + \alpha_2 Inf_{t-1} + \alpha_3 LDoller_{t-1} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{1i}\, \Delta Inf^{+}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{2i}\, \Delta Inf^{-}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{3i}\, \Delta LDoller^{+}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{4i}\, \Delta LDoller^{-}_{t-i} + U_t$$

Using Hodrick-Prescott filter, the size of the time trend (predictable shocks) of both explanatory variables are calculated and are called HP INF and HP LDOLLER, respectively. By subtracting these variables from the main variables, their unexpected shocks are obtained. Now considering that:

$$S\,Inf_t = Inf_t - HP\,Inf \quad ,$$

$$S\,LDollar_t = LDollar - HP\,LDollar$$

Now, each of the explanatory variables are divided into positive and negative shocks based on the following relations according to their positive and negative fluctuations:

$$POS\,Inf = Inf^{+} = \sum_{i=1}^{t} \Delta Inf^{+} = \sum_{i=1}^{t} max(S\,Inf_i, 0)$$

$$NEG\ Inf = Inf^{-} = \sum_{i=1}^{t} \Delta Inf^{-} = \sum_{i=1}^{t} min(S\ Inf_i, 0)$$

$$POS\ LDollar = LDollar^{+} = \sum_{i=1}^{t} \Delta LDollar^{+} = \sum_{i=1}^{t} max(S\ LDollar_i, 0)$$

$$NEG\ LDollar{=}LDollar^{-} = \sum_{i=1}^{t} \Delta LDollar^{-} = \sum_{i=1}^{t} min(S\ LDollar_i, 0)$$

Now, by replacing the positive and negative components of the inflation rate shocks and the unofficial dollar rate in the relevant relationship, the following model is obtained according to the NARDL approach introduced by Shin in 2013:

$$\begin{aligned}\Delta LMW_t = {} & \alpha_0 + \alpha_1 LMW_{t-1} + \alpha_2 Inf^{+}_{t-1} + \alpha_3 Inf^{-}_{t-1} + \alpha_4 LDoller^{+}_{t-1} \\ & + \alpha_5 LDoller^{-}_{t-1} \\ & + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{1i} \Delta Inf^{+}_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{2i} \Delta Inf^{-}_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{n} \gamma_{3i} \Delta LDoller^{+}_{t-i} + \sum_{i=o}^{n} \gamma_{4i} \Delta LDoller^{-}_{t-i} + U_t\end{aligned}$$

The above-mentioned error correction model, including the separation of variables into positive and negative components, is called the NARDL or non-linear ARDL method. Considering these variables, it is possible to examine the asymmetry of inflationary shocks and changes in the dollar rate on the minimum wage. Based on the method suggested by Pesaran et al. (2001), the F test is used for intermittent variables as a reason for the existence of a long-term relationship (collinearity), and based on this argument, the bound test is presented. It is noteworthy that the F statistic in this test has different critical values, the table of which was prepared and presented by the boys. Shin (2013) proved and used Son's limit test in equations like above equation.

FINDINGS :

The obtained results show that in the long run, there is a significant relationship between the positive shock of inflation and the negative shock of the unofficial dollar rate with the minimum wage in Iran, so that every one percent change in the positive shock of inflation causes an increase. .5 percent in the daily minimum wage rate and every one percent change in the negative shock of the unofficial dollar rate has caused it to decrease by 9.73 percent. In addition, due to the rejection of the hypothesis $\mathbf{H_0}$ in the Wald test for each of the variables of inflation and unofficial dollar rate, the effect of positive and negative shocks of these variables on the daily minimum wage is asymmetric.

CONCLUSION :

According to the note of Article 41 of the Labor Law, the inflation rate announced by the Central Bank is one of the basic things in determining the minimum wage. The positive and significant coefficient of positive inflation rate shocks in Table No. 6 also confirms this. On the other hand, the impact of the negative shocks of the unofficial dollar rate is also negative and significant, but considering that less negative shocks (caused by the unofficial dollar rate) have entered the country's economy, the negative impact of these shocks is due to The wide changes of the positive inflationary shocks have been neutralized and the upward trend of the daily minimum wage rate in the time period under investigation confirms this issue.

Since the increase in wages, without raising the productivity of the labor force, based on the price-wage spiral theory, has been one of the influential factors in the inflation in the society; Therefore, in order to motivate the workforce as much as possible to improve their skills, it is suggested that the implementation of the job classification plan in workshops with a workforce of less than 50 people be made mandatory and a part of the subsidies that are considered to support production In order to increase the technical knowledge of workers, especially in industries with low labor productivity, it should be spent.

The government should also effectively prevent extreme fluctuations in the exchange rate with the cooperation and continuous supervision of the central bank in order to reduce the purchasing power of the labor force and subsequently reduce the expectations of the wage increase of the working communities. In addition, considering the different costs of living in the cities and regions of the country, as well as the different productivity rates in various industries, in order to achieve a fairer distribution of income at the

community level and support production and employment, it is suggested as which is foreseen in Article 41 of the Labor Law and has been implemented in some years, the Supreme Labor Council can set different wage rates for different regions and industries.
In areas with higher unemployment rates, the government can provide support policies such as paying a part of the labor force's wages for a certain period, accepting a part of insurance costs, various tax discounts, etc. Encouraging people to invest in these areas.

Reference

Abbasian, E., Moradpour Auladi, M., & Mehregan, N.(2012).The effects of real exchange rate uncertainty on economic growth in Iran.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 47(1), 153–169.https://doi.org/10.22059/jte.2012.24677 (in Persian)

Abbasinejad, H., Tashkini, A., Rahmani, T., & Setayesh, H.(2013).The interactions between minimum wage and inflation in Iran's economy.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 48(2), 65–86.https://doi.org/10.22059/jte.2013.35168 (in Persian)

Abdoli, G., & Gholami, A.(2011).Game theory approach on determining exchange and wage rate: Empirical study in Iran.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 46(4), 85–117.Retrieved from https://jte.ut.ac.ir/article_24319_65d9c15c250ac2ad69f2334b375ab7e3.pdf (in Persian)

Ansarinasab, M., & Pas, P.(2022).Investigating the rate of transfer of regime in the asymmetric effect of exchange rate on Iran's non-oil exports.*Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 18(4), 93–124. (in Persian)

Anvari, E. , moradi, P. and Arman, S. A. (2024). The Effect of cross-over effect of positive and negative monetary regimes on the incomplete and asymmetric Degree of Exchange Rate Pass-Through with: NARDL and Markov-switching Method. *Quarterly Journal of Quantitative*

Economics (JQE), 21(2), 127-159. doi: 10.22055/jqe.2021.36717.2351 (in Persian).

Arman, S.A., Kafili, V., & Ghornabn Nehjad, M.(2015).Bilateral relationship between the minimum wage and unemployment.*Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 3(12), 221–236.Retrieved from https://aes.basu.ac.ir/article_1008_9c3fcb426b355d53802792937b5caafd.pdf (in Persian)

Babaie, M., Tavakolian, H., & Shakeri, A.(2018).Determinants of inflation forecast: A dynamic model averaging approach.*Economics Research*, 18(71), 261–311.https://doi.org/10.22054/joer.2018.9835 (in Persian)

Bastos, P., & Wright, P.W.(2010).Exchange rates and wages in unionised labour markets.*SSRN Electronic Journal*.https://doi.org/10.2139/ssrn.1621699

Branson, W.H.(2011).*Theories and policies of macroeconomics* (A.Shakeri, Trans., 16th ed.).Tehran: Nashr-e Shakeri.(Original work published in English) (in Persian)

Brito, A.S., & Kerstenetzky, C.L.(2019).Has the minimum wage policy been important for reducing poverty in Brazil? A decomposition analysis for the period from 2002 to 2013.*EconomiA*, 20(1), 27–43.https://doi.org/10.1016/j.econ.2019.01.001

Demir, F.(2010).Exchange rate volatility and employment growth in developing countries: Evidence from Turkey.*World Development*, 38(8), 1127–1140.https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.02.006

Dustmann, C., Lindner, A., Schönberg, U., Umkehrer, M., & Vom Berge, P.(2022).Reallocation effects of the minimum wage.*The Quarterly Journal of Economics*, 137(1), 267–328.https://doi.org/10.1093/qje/qjab029

Ebadi, J., & Pasebani Someeh, A.(2013).The main factors affecting the fair wage in Akerlof's theory test.*Journal of Economic Research*

(Tahghighat-e-Eghtesadi), 48(4), 91–117.https://doi.org/10.22059/jte.2013.50576 (in Persian)

Ebrahimi, M., & Chakarzehy, A.(2015).The relationship between inflation, unemployment and crime rates in Iran.*Strategic Research on Social Problems in Iran*, 4(2), 113–127.Retrieved from https://ssoss.ui.ac.ir/article_17129_a5d9c2291bf7671136f275505a9b4103.pdf (in Persian)

Ezzati Shourgholi, A., & Khodavaisi, H.(2019).Investigating the asymmetric exchange rate pass-through to domestic prices.*Economic Strategy*, 8(30), 161–200.Retrieved from http://econrahbord.csr.ir/article_105761_8c2a4fd15c769013161f2aed9ffa6ac7.pdf (in Persian)

Feldmann, H.(2011).The unemployment effect of exchange rate volatility in industrial countries.*Economics Letters*, 111(3), 268–271.https://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.02.015

Goldberg, L.S., & Tracy, J.(2001).Exchange rates and wages.*NBER Working Paper Series*.https://doi.org/10.3386/w8137

Grigorian, D., Sargsyan, G., & Khachatryan, A.(2004).*Exchange rate, money, and wages: What is driving prices in Armenia?* Washington, DC: International Monetary Fund.

Gujarati, D.N.(2011).*Fundamentals of econometrics* (H.Silk, Trans., 7th ed.).Tehran: University of Tehran Publishing Institute.(Original work published in English) (in Persian)

Harasztosi, P., & Lindner, A.(2019).Who pays for the minimum wage? *American Economic Review*, 109(8), 2693–2727.https://doi.org/10.1257/aer.20171445

Harrison, A., & Leamer, E.(1997).Labor markets in developing countries: An agenda for research.*Journal of Labor Economics*, 15(3), S1–S9.https://doi.org/10.1086/209855

Isazadeh, S., & Mohammadi, A.(2013).Study of the relation of minimum wage on poverty in Iran.*Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 2(5), 121–143.Retrieved from https://aes.basu.ac.ir/article_394_909d201a88a921d081d30ea3ed1c0c6a.pdf (in Persian)

Kazerooni, A., & Solaimani Alvang, F.(2015).Degree of exchange rate pass-through on consumer prices under exchange rate misalignment: The case study of Iran.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 50(1), 169–192.https://doi.org/10.22059/jte.2015.54101 (in Persian)

Kiliç, R.(2016).Regime-dependent exchange-rate pass-through to import prices.*International Review of Economics & Finance*, 41, 295–308.https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.08.005

Lastrapes, W.D.(1992).Sources of fluctuations in real and nominal exchange rates.*The Review of Economics and Statistics*, 74(3), 530–539.https://doi.org/10.2307/2109493

Lin, P.C., & Wu, C.S.(2012).Exchange rate pass-through in deflation: The case of Taiwan.*International Review of Economics & Finance*, 22(1), 101–111.https://doi.org/10.1016/j.iref.2011.09.001

López-Villavicencio, A., & Mignon, V.(2017).Exchange rate pass-through in emerging countries: Do the inflation environment, monetary policy regime and central bank behavior matter? *Journal of International Money and Finance*, 79, 20–38.https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.09.001

Mahdiloo, A., & Asgharpur, H.(2020).Nonlinear transmission mechanism of monetary policy from exchange rate channel in Iran: (MS-VAR) approach.*Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 17(1), 121–153.(in Persian)

Manzoor, D., & Bahaulluh Hore, M.(2015).Analyzing the impact of increasing minimum wage on skilled and unskilled labor in Iran: A

CGE approach.*Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 12(3), 69–93.https://doi.org/10.22055/jqe.2015.11894 (in Persian)

Mehregan, N., & Rezaee, R.(2010).Does minimum wage cause inflation? *Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 44(1).Retrieved from https://jte.ut.ac.ir/article_19982_022411eefc6c551d1f777f9682345908.pdf (in Persian)

Mohammadi, M., & Mahdavi, G.(2013).Economic-juridical analysis on the legitimacy of compensation of devaluation in purchasing power of money.*Iranian Journal of Economic Research*, 18(55), 119–139.Retrieved from https://ijer.atu.ac.ir/article_2517_38e25a90d05c286e718abb7fcb20bb64.pdf (in Persian)

Mozayani, A.H., & Ghorbani, S.(2019).Study of trend and nature of real exchange rate deviation in Iran economy.*Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 54(1), 173–207.https://doi.org/10.22059/jte.2019.247119.1007776 (in Persian)

Najafi Kajabad, Q.(2011).A look at the methods of determining the minimum wage and its implementation methods in some countries and Iran.*Journal of Labor and Society Research*, 137, 58–68.Retrieved from http://ensani.ir/fa/article/302442 (in Persian)

Narayan, P.(2004).Reformulating critical values for the bounds F-statistics approach to cointegration: An application to the tourism demand model for Fiji.Monash University, Australia.

Nasirifar, E., Hojabr Kiani, K., Hosseini, S.S., & Ghafari, F.(2019).Investigating asymmetric effects of monetary shocks on the production and employment in automotive industry: Non-linear ARDL approach.*Journal of Econometric Modelling*, 4(4), 9–29.https://doi.org/10.22075/jem.2019.18648.1372 (in Persian)

Nasrallahi, K., & Shajari, H.(2002).Theory of equality of purchasing power and the structure of the foreign exchange market in Iran.*Research on*

Sustainable Growth and Development (The Economic Research), 5–6(2), 169–208.Retrieved from https://www.sid.ir/paper/419824/fa (in Persian)

Ozkan, I., & Erden, L.(2015).Time-varying nature and macroeconomic determinants of exchange rate pass-through.*International Review of Economics & Finance*, 38, 56–66.https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.01.011

Pérez, J.P.(2020).The minimum wage in formal and informal sectors: Evidence from an inflation shock.*World Development*, 133, 104999.https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104999

Pesaran, M.H., Shin, Y., & Smith, R.J.(2001).Bounds testing approaches to the analysis of level relationships.*Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.https://doi.org/10.1002/jae.616

Pordel, P. & Esfandiari, M. (2024). The Effect of Economic Policy Uncertainty on Oil Prices (Case Study: OPEC Countries). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 21*(1), 63-85. doi: 10.22055/jqe.2022.39326.2441 (in Persian).

Rasooli, R.(2011).*Human resource management* (Vol.4).Tehran: Payame Noor University Press.(in Persian)

Seok, B.H., & You, H.M.(2022).Macroeconomic impacts of increasing the minimum wage: The case of Korea.*Economic Modelling*, 113, 105880.https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.105880

Shakeri, A.(2010).*Microeconomics 2* (Vol.5).Tehran: Ney Press.(in Persian)

Snowdon, B., Vane, H.R., & Wynarczyk, P.(1994).*A modern guide to macroeconomics*.Cheltenham: Edward Elgar.

Volscho Jr, T.W.(2005).Minimum wages and income inequality in the American states, 1960–2000.*Research in Social Stratification and Mobility*, 23, 343–368.https://doi.org/10.1016/S0276-5624(05)23010-5

Wadsworth, J.(2010).Did the national minimum wage affect UK prices? *Fiscal Studies*, 31(1), 81–120.https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2010.00107.x

Wang, T.(2004).*China: Sources of real exchange rate fluctuations*.Washington, DC: International Monetary Fund.

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 82-124**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



Spatial overflow of financial decentralization on social welfare in the provinces of Iran during the years 2006-2018 Approach: Spatial econometrics

Maryam Khodaverdi Samani *, Shiva Alizadeh **, Vahid Shaghaghi Shahri ***

** PhD in Economics, Faculty of Economics and Management, Lorestan University, Lorestan, Iran.*
Email *samanimaryam74@yahoo.com*
*** PhD in Economics, Faculty of Economics and Management, Lorestan University, Lorestan, Iran. (corresponding Author)*
Email: *alizade.2015@yahoo.com*
0000-0002-0605-9244
Postal address: *Iran, Khorramabad, Motahari Street, Noori Street, Kermanshahi, postal code 6813856481..*

**** Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Kharazmi University, Tehran, Iran.*
Email: *vahidshaghaghi@yahoo.com*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 28 May 2022 *Revision: 22 December 2022* *Acceptance: 20 May 2023*	*D60، G38 ، C21،Z11 ،E24*	*Social welfare, Financial decentralization, Spatial econometrics, Literacy rate, Poverty index, Urbanization, Per capita income*

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.
Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

How to Cite:
Khodaverdi Samani, Maryam., Alizadeh, Shiva & Shaghaghi Shahri, Vahid. (2025). Spatial overflow of financial decentralization on social welfare in the provinces of Iran during the years 2006-2018 Approach: Spatial econometrics. Quarterly Journal *of Quantitative Economics (JQE)*, 22(2), 82-124. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.40959.2490

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Improving global social welfare remains a top priority on the global development agenda as policymakers and international development partners around the world strive to meet the 2030 Sustainable Development Goals. (Ogoni et al. 2016). Since the general costs of an area can affect adjacent areas and spatial overflows may increase the problem of free riding.In recent decades, the use of the word decentralization has become very common. Financial decentralization means the transfer of decision-making power over the combination of expenditures and revenues from the central government to local governments. The classic of decentralization is that regional and local governments have a better understanding of basic needs and more knowledge in identifying market failures and public preferences. Which brings a higher level of welfare and optimizes social welfare better than the central government. (Ander, 2020).

METHODOLOGY

this study examines the spatial overflow of financial decentralization policy on social welfare. It is used in the provinces of the country in the period of 2006-2018.

FINDINGS

Estimating the **sac** model

	Model 1 (income decentralization)			Model 2 (expenditure decentralization)		
Variable	total effect	direct effect	indirect effect	total effect	direct effect	indirect effect
	0/039	0/037	0/0134	-	-	-
lfder	(0/033)	(0/037)	(0/00)	-	-	-
	[3/03]	(2/67)	[2/18]	-	-	-
	-			49/53	48/156	1/379
Lfdex	-			(0/001)	(0/053)	(0/00)
	-			(4/21)	(2/21)	(2/16)
	-	-	-	-24/76	-0/68	-24/076
$Lfdex^2$	-	-	-	(0/001)	(0/001)	(0/001)
	-0/031	-0/030	-0/0011	-0/035	-0/034	-0/0009
Lf	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)
	(-3/38)	(-2/38)	(-3/15)	(-2/24)	(-3/2)	(-3/15)
	0/45	0/0159	0/4345	0/55	0/1530	0/534
lurbn	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)
linc	1/048	1/011	0/037	1/034	1/0055	0/028
	(0/003)	(0/000)	(0/000)	(0/003)	(0/00)	(0/00)
	0/333	0/3213	0/01179	0/48	0/471	0/135
ledj	(0/00)	(0/876)	(0/01)	(0/41)	(0/45)	(0/84)

CONCLUSION

The results show that by increasing decentralization, they can improve their social welfare; in other words, over-optimal financial decentralization will have an adverse effect on social welfare.

Reference

Abounoori, E., & Kashefi, A. (2018). Economic growth of Iranian provinces. *Macroeconomics Research Letter, 13*(25), 154–180. https://doi.org/10.22080/iejm.2018.2038 (in Persian)

Adam, A., Mantos, D., Delis, P., & Kamas, K. (2012). Fiscal decentralization and public sector efficiency: Evidence from OECD countries. *Economics of Governance, 23*(2), 32–121.

Agan, Y., Sevinc, E., & Orhan, M. (2016). Impact of main macroeconomic indicators on happiness. *European Journal of Economic and Political Studies, 2*(2), 13–21.

Ahlburg, D. A., Kelley, A. C., & Mason, K. O. (1996). *The impact of population growth on well-being in developing countries*. Springer Science & Business Media.

Ahmad, I. (2016). Assessing the effects of fiscal decentralization on the education sector: A cross-country analysis. *The Lahore Journal of Economics, 21*(2), 53–82.

Ahmadi, M., & Alikhan Gorgani, R. (2021). The vertical balance, financial decentralization, and regional development in Iran's provinces. *The Economic Research, 21*(1), 147–182. Retrieved from http://ecor.modares.ac.ir/article-18-43352-en.html (in Persian)

Ahmadvand, N. , Alizadeh, M. , fotros, M. H. and Delfan, M. (2025). The Role of Business Cycles in the Impact of Government Social and Cultural Expenditures on Social Welfare (NARDL Approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 21*(4), 122-162. doi: 10.22055/jqe.2022.38986.2429 (in Persian).

Alizade, S., Alizadeh, M., Shaghaghi Shahri, V., & Delfan, M. (2020). Spatial analysis of the effect of financial decentralization on poverty: Study of the country's provinces. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 7*(3), 185–214. https://doi.org/10.22034/ecoj.2020.12232 (in Persian)

Arends, H. (2020). The dangers of fiscal decentralization and public service delivery: A review of arguments. *Politische Vierteljahresschrift, 61*(3), 599–622.

Arrow, K. J. (1969). The organization of economic activity: Issues. In *The analysis and evaluation of public expenditures: The PPB system* (Pt. 1).

Asgari, A., & Akbari, N. (2001). Spatial econometrics methodology: Theory and application. *Isfahan University Journal*, *12*, 93–122. (in Persian)

Bahl, R., & Bird, R. M. (2018). *Fiscal decentralization and local finance in developing countries*. Edward Elgar Publishing.

Bajelan, A. A., Karimi Potanlar, S., & Jafari Samimi, A. (2017). The effect of fiscal decentralization on inflation in Iran: An application of panel smooth transition regression model. *Journal of Econometric Modelling*, *2*(1), 9–32. https://doi.org/10.22075/jem.2017.2652 (in Persian)

Bardhan, P., & Mookherjee, D. (2006). Decentralisation and accountability in infrastructure delivery in developing countries. *The Economic Journal*, *116*(508), 101–127.

Bayoh, I., Irwin, E. G., & Haab, T. (2006). Determinants of residential location choice: How important are local public goods in attracting homeowners to central city locations? *Journal of Regional Science*, *46*(1), 97–120.

Bird, R. M., & Vaillancourt, F. (2006). Introduction and summary. In R. M. Bird & F. Vaillancourt (Eds.), *Perspectives on fiscal federalism*. Washington, DC: World Bank.

Brennan, G., & Buchanan, J. M. (1980). *The power to tax: Analytic foundations of a fiscal constitution*. Cambridge University Press.

Canare, T. (2021). Decentralization and welfare: Theory and an empirical analysis using Philippine data. *Public Sector Economics*, *45*(1), 93–123.

Cafaie, M., & Mehdizadeh Dehkordi, A. (2013). The impact of price changes on household welfare. *Journal of Economics and Modeling, 4*(14–15), 75–96. (in Persian)

Casey, T., & Castello, D. (2015). Local government and public service performance: Evidence from European regions. *Regional Studies, 49*(8), 1272–1285.

Central Bank of Iran. (2019). *Annual macroeconomic statistics of Iran 1385–1397*. Retrieved from https://www.cbi.ir (in Persian)

Chete, L. N. (2002). Fiscal decentralization and macroeconomic management in Nigeria. *African Development Review, 14*(2), 216–234.

Dadgar, Y., & Nazari, M. (2011). The effect of financial decentralization on economic growth in Iran. *Journal of Economic Research, 46*(1), 1–24. (in Persian)

Davoodyan, M., & Amini, A. (2018). The impact of fiscal decentralization on income distribution: Evidence from Iran's provinces. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 5*(4), 1–26. (in Persian)

De Mello, L. R. (2000). Fiscal decentralization and intergovernmental fiscal relations: A cross-country analysis. *World Development, 28*(2), 365–380.

Dollar, D., & Kraay, A. (2002). Growth is good for the poor. *Journal of Economic Growth, 7*(3), 195–225.

Ebel, R. D., & Yilmaz, S. (2002). On the measurement and impact of fiscal decentralization. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 2809.

Ezati Shourgholi, J., & Khodavaisi, A. (2019). The effect of exchange rate pass-through on inflation in Iran: NARDL approach. *Journal of Monetary and Banking Research, 12*(35), 27–58. (in Persian)

Farhadi, M., & Azizkhani, M. (2015). The effects of fiscal decentralization and corruption on economic growth: Evidence from OECD countries. *Public Choice, 162*(3), 517–542.

Farzanegan, M. R., & Lessmann, C. (2013). Fiscal decentralization and provincial disparities: Evidence from Iran. *Journal of Development Studies, 49*(4), 546–563.

Fotros, M. H., & Zanganeh, H. (2006). Fiscal federalism and decentralization: An economic analysis. *Journal of Economic Essays, 3*(5), 1–34. (in Persian)

Friedman, M. (1991). Market mechanisms and central economic planning. *Cato Journal, 11*(2), 37–50.

Gemmell, N., Kneller, R., & Sanz, I. (2013). Fiscal decentralization and economic growth: Spending versus revenue decentralization. *Economic Inquiry, 51*(4), 1915–1931.

Geys, B., & Moesen, W. (2009). The determinants of local public expenditures: A meta-analysis. *Public Choice, 138*(3), 329–355.

Hadizadeh Moghadam, A., & Shaghaghi Shahri, V. (2018). The effect of fiscal decentralization on economic growth of Iran's provinces. *Journal of Economic Growth and Development Research, 8*(32), 127–146. (in Persian)

Haidar, J. I. (2012). Fiscal policy and economic growth: Empirical evidence from OECD countries. *Economics Letters, 117*(1), 15–18.

Hosseini, M., & Pazhouyan, J. (2017). The effect of fiscal decentralization on unemployment rate in Iran's provinces: A panel data approach. *Journal of Macroeconomics Research Letter, 12*(24), 221–242. (in Persian)

Hulme, D., & Shepherd, A. (2003). Conceptualizing chronic poverty. *World Development, 31*(3), 403–423.

Jalil, A., & Feridun, M. (2011). Government size and economic growth in China: An empirical investigation. *Applied Economics, 43*(2), 234–243.

Izadi, M. , Shakeri Hosein Abad, A. , A. Milani, M. & Mohammadi,, T. (2023). The Formation of Bubble Price in the Stock Market and Its effect on the Iran Business Cycles. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 20*(2), 72-99. doi: 10.22055/jqe.2021.37190.2371 (in Persian).

Kargar, B., & Asadian, M. (2019). The spatial effects of infrastructure development on regional inequality in Iran. *Journal of Spatial Economic Research, 6*(1), 155–178. (in Persian)

Khodaparast Shirazi, J., & Esmaili, M. (2020). The spatial spillover effects of economic growth in Iran's provinces. *Journal of Economic Spatial Analysis, 8*(2), 1–26. (in Persian)

Kis-Katos, K., & Sjahrir, B. S. (2017). The impact of fiscal and political decentralization on local public investment in Indonesia. *Journal of Comparative Economics, 45*(2), 344–365.

Lessmann, C. (2012). Regional inequality and decentralization—An empirical analysis. *Environment and Planning A, 44*(6), 1363–1388.

Lotfi, S., & Bayati Khatibi, M. (2016). Measurement and analysis of social welfare inequality in Iran's provinces. *Journal of Social Welfare Quarterly, 16*(61), 27–54. (in Persian)

Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1989). *Public finance in theory and practice*. McGraw-Hill.

Oates, W. E. (1999). An essay on fiscal federalism. *Journal of Economic Literature, 37*(3), 1120–1149.

Qorbaninejad, R., & Farahani, Y. (2017). The impact of fiscal decentralization on income inequality in Iran's provinces: Spatial

econometrics approach. *Journal of Economic Research, 52*(4), 49–78. (in Persian)

Rodríguez-Pose, A., & Ezcurra, R. (2010). Does decentralization matter for regional disparities? A cross-country analysis. *Journal of Economic Geography, 10*(5), 619–644.

Shah, A. (2004). Fiscal decentralization in developing and transition economies: Progress, problems, and the promise. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 3282.

Shah, A. (2006). A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers. In R. M. Bird & F. Vaillancourt (Eds.), *Perspectives on fiscal federalism* (pp. 215–249). Washington, DC: World Bank. Shaghaghi Shahri, V., Delfan, M., & Alizadeh, M. (2021). The effect of fiscal decentralization on social welfare with the role of income inequality in Iran's provinces. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(3), 1–30. (in Persian)

Tiebout, C. M. (1956). A pure theory of local expenditures. *Journal of Political Economy, 64*(5), 416–424.

Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE) **(2025) 22(2) 125-145**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



Investigating the effect of carbon tax on production and employment and comparing with fuel tax in the industry sector

Mahbubeh Sheikhpour*, Hamid Reza Mirzaei Khalil Abadi**, Sedigheh Nabieyan***, Mohammad Reza Zare Mehrjerdi****

** Ph.D Student of Production And Management Economics of Agricultural Units, Department of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Islamic Republic of Iran. (Corresponding Author)*
***Email**: sheikhpour@agr.uk.ac.ir*

0000-0003-3451-9022
***Postal address**: Pajoohesh Sq., Shahid Bahonar University, Kerman, Postal code:7616913439 , Iran.*

*** Associate Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.*
***Email**: mirzaei_h@uk.ac.ir*
**** Assistant Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.*
***Email**: snabieian@uk.ac.ir*
*** Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.*
***Email**: zare@uk.ac.ir*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 18 June 2022 ***Revision: 17 November 2022*** ***Acceptance: 27 February 2023***	***C67, Q4, Q51***	***Fuel Tax,Price Increase, Carbon Emission, Energy Consumption, Input-Output Model***

Further Information:
The present article is taken from the doctoral dissertation of Mahbubeh Sheikhpour in the field of agricultural economics with Supervisor of Hamid Reza Mirzaei khalil

abadi and Advisor Sedigheh Nabieyan and Mohammad Reza Zare Mehrjerdi at the University of Shahid Bahonar.
Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.
Conflict Of Interest: The authors declare no conflict of interest.
Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

How to Cite:
Sheikhpour, Mahbubeh., Mirzaei Khalil Abadi, Hamid Reza., Nabieyan, Sedigheh & Zare Mehrjerdi, Mohammad Reza. (2023). Investigating the effect of carbon tax on production and employment and comparing with fuel tax in the industry sector. Quarterly Journal *of Quantitative Economics (JQE)*, 22(2), 125-145. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.41140.2495

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Today, environmental pollution has become one of the main management problems of countries. The experience of developed countries shows that incorrect use of the environment is so that excessive consumption of natural resources destroys the environment. Carbon tax is the imposed price on the consumption of carbon-containing fuels (coal, natural gas and other products). Carbon tax is the external costs of emitting pollutants, which are caused by the consumption of fossil fuels, are included in the price of fuel. In addition, it is a policy tool that helps the government reduce greenhouse gas emissions. The government's goal of implementing a carbon tax policy affects the food supply, as a result exacerbating unemployment and food insecurity in the country, and implement of carbon tax leads to loss of welfare.
Therefore, the main question that this article seeks to answer is the effect of carbon tax on production and employment in Iran's industrial sector. A review of the studies shows that there is no study that specifically examines the impact of carbon taxe on production and employment in the industrial sector by using the input-output method. This study also examines the comparison

between fuel tax and carbon tax as well as their effectiveness. In other words, in this study, the effect of carbon tax on production and employment in industrial sector of Iran has been investigated using two strategies, fuel tax and carbon emission tax, and the effectiveness of each strategy.

METHODOLOGY

Input-output tables provide a tool that shows the interrelationships between economic activities by economic sectors. The sample model used for this study is formulated from a static input-output model. The model can be expressed as follows:

$x = Ax + y$ *(1)*

$x = (I - A)^{-1} y$ *(2)*

A is the matrix of technical coefficients, x is the gross production vector, y is Exogenous final demand vector and $(\mathrm{I} - \mathrm{A})^{-1}$ is the Leontief inverse matrix that shows the direct and indirect effects of production.

In relation (3), P is the price vector, A' is a transposition matrix of technical coefficients A and $\bar{y}$ is the vector of production and import tax coefficients.

$P = (I - A')^{-1} (\bar{y})$ *(3)*

Equation (3) After decomposing $\bar{y}$ to services compensation w, the operating surplus r and the net indirect taxes t will be:

$P = (I - A')^{-1} (w + r + t)$ *(4)*

In the input-output table, from the division of employment of each sector to the output of total sector, the employment coefficient (direct employment) is obtained. The employment coefficient means how many jobs are needed per unit of production in section i.

The inverse employment matrix (L) is obtained by multiplying the employment coefficient matrix in the Leontief inverse matrix.

$L = e(I - A)^{-1}$ (5)

Multiplying the inverse employment matrix at the final demand vector, the potential power of different sectors of the economy is calculated, In other words, we will have:

$P = L.F$ (6)

In this study, according to the studies done and government behavior in the foretime, the carbon tax rate (carbon emission tax rate is simulated which will cause a ten percent reduction in carbon emissions) and the fuel tax(percentage

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

increase in fuel prices that leads to a ten percent reduction in carbon emissions) is considered 10%. Also, to achieve the objectives of this research, the updated input-output table of 2018 and statistics and information of the statistics center and the ministry of energy have been used.

FINDINGS

The results show that carbon tax in industrial activities, reduces production and employment in this sector in the short run. Also, imposing fuel tax (increasing prices for Petrol, kerosene, Gasoline, Furnace oil, electricity, natural gas and liquefied gas) will increase the price of products in the industrial sector. In other words, in this study, by calculating the average fueles price elasticities, the effect of fuel tax and carbon tax on fuel consumption and carbon emission was investigated and compared in the industry for 2018. The results showed that the effect of fuel tax is more than the carbon tax.

CONCLUSION

The results of this study show that by imposing a tax on carbon, the highest reduction were in production and employment in the activities of (iron and steel, copper and aluminum, other metals) and (chemicals and pharmaceuticals) due to the need for high energy. The lowest reduction of production and employment were in the activities of (leather and shoes), (furniture, other products and repair and installation of machinery) and (production of electrical equipment). Also, with the imposition of fuel tax, there was the highest percentage increase in the price level in the activity of refineries and non-refineries, and the lowest percentage increase in the price level in the activity of clothing production. Carbon emission tax reduces energy consumption in industrial activities By motivating innovation in production technology in the long run, it will lead to the use of fuels with less pollution. Also, the carbon tax can provide the use of clean energy for the industrial sector in the presence of government facilities.

Reference

Abbaszadeh Karamjavan, S., & Abbaszadeh, N. (2020). Economic assessment of carbon tax policy: Applied computable general equilibrium model. *Journal of Energy Planning and Policy Research*, *6*(1), 7–37. http://epprjournal.ir/article-1-658-fa.html (in Persian)

Ahmadi, Z., & Mirzaee Khalilabadi, H. R. (2012). Analysis of the effects of increasing prices of energy carriers on productions of the agricultural sector of Iran, using input–output approach. *Journal of Agricultural Economics and Development, 26*(1). https://doi.org/10.22067/jead2.v1391i1.14101 (in Persian)

Azami, S. & Mohammadi, Z. (2022). Determinants of the changes in the elasticity of CO2 emissions in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)* , *19*(1), 127-164. doi: 10.22055/jqe.2022.39686.2457 (in Persian)

Barenboim, B. (2016). The social and economic impacts of a Washington State carbon tax (Doctoral dissertation). University of Washington.

Bazzazan, F., & Samavaty, A. (2020). Studying distribution effect of CO_2 taxation on Iranian household expenditure: Input–output approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 7*(1), 239–264. http://dx.doi.org/10.22034/ecoj.10610 (in Persian)

Chehreghani, A. (2025). Analysis of the Effects of Taxes on Economic Growth and Macroeconomic Variables of Iran's Economy. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)* , (), Article in Press. doi: 10.22055/jqe.2025.47832.2654 (in Persian)

Daneshvar, Z., Mirzaei Khalilabadi, H. R., & Taghizadeh, H. (2013). Priority of various economic sectors of Fars province with emphasis on agriculture. *Journal of Agricultural Economics Research, 4*(4), 135–154. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=300529 (in Persian)

Devarajan, S., Go, D. S., Robinson, S., & Thierfelder, K. (2011). Tax policy to reduce carbon emissions in a distorted economy: Illustrations from a South Africa CGE model. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy, 11*(1).

Esfandiari, A. A., & Tarahomi, F. (2009). The survey of job creation in agricultural sector in Iran's economy. *Agricultural Economics and*

Development, 17(3), 93–116. http://aead.agri-peri.ac.ir/article_58836.html (in Persian)

Hájek, M., Zimmermannová, J., Helman, K., & Rozenský, L. (2019). Analysis of carbon tax efficiency in energy industries of selected EU countries. *Energy Policy*, *134*, 110955.

Jahangard, E., Banooei, A. A., Barkhordari, S., Amadeh, H., & Doudabi Nezhad, A. (2019). Comparison of economic effects of carbon taxes and energy taxes on Iran's economy: A computable general equilibrium approach. *Journal of Iranian Energy Economics, 8*(30), 61–92. http://dx.doi.org/10.22054/jiee.10487 (in Persian)

Jahangard, E., Banooei, A. A., Faridzad, A., Barkhordari, S., Amadeh, H., & Doudabi Nezhad, A. (2019). The double dividend hypothesis for Iran's economy: Modeling carbon taxes with a CGE model. *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, *5*(3), 7–31. http://epprjournal.ir/article-1-701-fa.html (in Persian)

Li, X., Yao, X., Guo, Z., & Li, J. (2020). Employing the CGE model to analyze the impact of carbon tax revenue recycling schemes on employment in coal resource-based areas: Evidence from Shanxi. *Science of the Total Environment, 720*, 137192.

Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input–output analysis: Foundations and extensions*. Cambridge University Press.

Montazer-Hojat, A. H., Mansouri, B., Afghah, S. M., & Kiani Dehkiani, Z. (2021). Economic benefits of Karoon River: Does the society have willingness to pay to conserve it? *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *18*(2), 1–12. https://doi.org/10.22055/jqe.2017.19103.1463 (in Persian)

Mosavari Nezamabad, Z., Jalaee, S. A., & Zayandehroodi, M. (2022). The impact of carbon tax on economic welfare indicators in Iran with dynamic systems approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 155–174. https://doi.org/10.22055/jqe.2023.41209.2498 (in Persian)

Ntombela, S. M., Bohlmann, H. R., & Kalaba, M. W. (2019). Greening the South Africa's economy could benefit the food sector: Evidence from a carbon tax policy assessment. *Environmental and Resource Economics, 74*(2), 891–910.

Pazhouyan, J., & Amin, R. N. (2007). The green taxes, with emphasis on gasoline consumption. *Economic Research Review, 7*(1), 15–44. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=82714 (in Persian)

Renner, S. (2018). Poverty and distributional effects of a carbon tax in Mexico. *Energy Policy, 112*, 98–110.

Teymouri, M., Bazzazan, F., & Andayesh, Y. (2018). Identifying the key sectors of Iran's economy in terms of lowest carbon dioxide emissions: Using the social accounting matrix approach. *Fiscal and Economic Policies, 6*(23), 97–117. http://qjfep.ir/article-1-826-fa.html (in Persian)

Tofigh, F. (1992). *Input–output analysis in Iran and its applications in measurement, prediction and planning*. Tehran. (in Persian)

United Nations. Statistical Office. (1973). *Input–output tables and analysis* (Vol. 14). United Nations.

Wang, S., Yu, Y., Jiang, T., & Nie, J. (2022). Analysis on carbon emissions efficiency differences and optimization evolution of China's industrial system: An input–output analysis. *PLOS ONE, 17*(3), e0258147.

Wesseh Jr, P. K., & Lin, B. (2018). Optimal carbon taxes for China and implications for power generation, welfare, and the environment. *Energy Policy, 118*, 1–8.

Wu, G. (2002). An econometric analysis of energy demand and carbon emissions in China's economy (Doctoral dissertation). Nagoya University.

Zeinalzadeh, R., Khodaparast, M., Homayounifar, M., & Yaghoobi, M. A. (2018). The impression of major economic activities through

simultaneous implementation of national document goals in Iran: Input–output analysis and multi-objective goal programming approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *15*(2), 51–82. http://dx.doi.org/10.22055/jqe.2018.21926.1621 (in Persian)

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 146-173**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



The effect of carbon tax on economic welfare index in Iran with dynamic systems approach

Zeinab Mosavari Nezamabad *, Sayyed AbdolMajid Jalaee Esfandabadi **, Mohsen Zayandehroodi ***

** Ph.D. Student, Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Kerman, Iran. (corresponding Author)*
***Email**: z.mosavari@iauk.ac.ir*
0000-0001-8457-1086
***Postal address**: Islamic Azad University, Avenue Valiasr, Kerman, Kerman, 7635131167, Iran.*

*** Professor, Department of Economics, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran.*
***Email**: jalaee@uk.ac.ir*
**** Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Kerman Branch, Kerman, Iran.*
***Email**: m_roody_2000@yahoo.com*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 18 June 2022 ***Revision: 17 November 2022*** ***Acceptance: 27 February 2023***	***C23 ،O15 ، F22،O50***	***Green Tax, Efficiency, Sustainable Development, C02 Emission***

Further Information:

The present article is taken from the doctoral dissertation of Zeinab Mosavari Nezamabad with Supervisor of Sayyed AbdolMajid Jalaee Esfandabadi and Mohsen Zayandehroodi at the University of Islamic Azad.

Acknowledgments: The authors are grateful for the valuable comments and suggestions of the reviewers, which have improved the quality of this paper.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

How to Cite:
Mosavari Nezamabad, Zeinab., Jalaee Esfandabadi, Sayyed AbdolMajid & Zayandehroodi, Mohsen. (2025). The effect of carbon tax on economic welfare index in Iran with dynamic systems approach. Quarterly Journal *of Quantitative Economics (JQE)*, 22(2), 146-173. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.41209.2498

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Every country has constant needs to improve its economic structure and sustainability, which can increase the government's long-term planning and policies. Among the types of government resources, tax as a permanent and predictable source has always been the concern of statesmen. On the one hand, taxes have an impact on the distribution conditions of the society due to the impact of taxes, and on the other hand, they have allocation effects by moving resources from one market to another. Therefore, economists always seek to identify tax bases that impose the least inefficiency on the society. Among the types of taxes, the only tax base that has such a feature is environmental taxes. This tax base, which is applied to all types of environmental pollution, not only does not impair efficiency, but also increases social benefit due to the reduction of costs caused by pollution. Since the carbon tax can generally affect the welfare indicators in an economy, the main goal of this article is to determine the effect of the carbon tax on the level and index of economic welfare in Iran.

METHODOLOGY

This research has investigated the effect of green tax on economic welfare in Iran by using the time series data of Iran's economy in the period (1371-1399) and using the dynamic systems approach. Based on the descriptive statistics and the analysis of the variables affecting the green tax in the past years, two effective variables of inflation and GDP have been investigated

to investigate the effect of the green tax on economic well-being. Considering the structure of dynamic models and the systematic relationship that exists between the variables and as a result the equations of each part, it is important from the point of view of analysis how the variable that is the communication channel between the independent variable and the function variable has been affected and from It reacts. Based on this, the variables of green tax and carbon dioxide emissions and economic well-being are defined in the form of equations in the framework of dynamic systems, and using Vensim software in two scenarios of 3% increase in GDP and 25% increase in inflation and two scenarios for forecasting the time period (1400-1406), the effect of two effective variables of inflation and gross domestic product has been investigated to investigate the effect of green tax on economic well-being.

FINDINGS

Based on the first scenario, the output of the model has shown that the change in GDP has a 3% response to both greenhouse gas emission and green tax variables. Since the purpose of defining the scenario was to determine the impact of the carbon tax on the level of economic welfare. The set defined to characterize this effect is that it is influenced by GDP, the carbon tax of greenhouse gas emissions has been investigated. Naturally, the amount of greenhouse gas production is a factor for influencing economic welfare. The second scenario was to determine the economic effects of the carbon tax on economic welfare with a 25% change in the increase in the general level of prices. Since, based on the theoretical basis of the research, inflation from the channel of greenhouse gas emissions has an effect on the green tax, the output chart shows the effect of 25% inflation on the green tax. Also, the output of the model shows that the change in inflation as much as 25% has resulted in the reaction of all three variables of green tax, carbon emission and economic welfare. The outputs of the 3% GDP increase scenario for the time horizon (1400-1406) indicate that due to the growth of the GDP, the flow of greenhouse gases experiences an upward trend. And on the other hand, due to the weak laws and regulations in the tax system, along with production incentive policies, the flow of green tax interprets a downward trend. In general, in the future, increasing economic growth through the channel of carbon reproduction and emission will

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

decrease the level of economic welfare. And practically, due to the weak role of the green tax, this decrease in welfare can be justified. And finally, the outputs of the 25% inflation increase scenario for the time horizon (1400-1406) indicate that inflation also has an increasing effect on greenhouse gas emissions and a decreasing effect on the green tax and thus the welfare index.

CONCLUSION

Considering that the average economic growth in the last 20 years of Iran's economy was 3%, the first scenario showed that through the carbon tax channel, the effect of GDP increase on the welfare index was seen. On the other hand, in the second scenario, the effect of carbon tax through inflation was observed. As the output of the model shows, inflation with an increase of 25% has been able to affect the government budget and the government budget on green tax and green tax on welfare. Therefore, it is concluded that the changes in inflation can affect the degree of influence of green tax on welfare in Iran. Also, the output of the model shows that the higher the inflation rate, the more it can have a greater impact on the welfare index through the effective channel of the government budget and green tax. Based on this, it is suggested that in order for the green tax to have positive effects on welfare, it should be focused on the two channels of GDP and inflation. Therefore, it should be noted that based on the results of the model, in the future, the increase in economic growth and the increase in inflation through the proliferation and emission of carbon will lead to a decrease in the level of economic welfare. Since a huge part of government spending in Iran's economy is construction and capital spending, which is related to production and as a result of co2 production, based on the obtained results, it is suggested that the government's investment should be in the direction of renovating factories and replacing worn out machines and using industrial machines with higher technology and less fuel consumption and pollution. Also, using higher quality fuels and clean energies instead of fossil fuels, take a more serious approach.

Reference

Ahangari, A., Farazmand, H., Montazer Hojjat, A. H., & Haft Lang, R. (2018). Effects of green tax on economic growth and welfare in economy of Iran: A dynamic stochastic general equilibrium approach (DSGE). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 15*(1), 27–61. https://doi.org/10.22055/jqe.2018.13373 (in Persian)

Arefian, M., Faraji Dizaji, S., & Assari Arani, A. (2021). The impact of carbon taxes and fossil fuels subsidies on the development of renewable energies in selected OECD countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.33321.2243 (in Persian)

Callan, T., Lyons, S., Scott, S., Tol, R. S., & Verde, S. (2009). The distributional implications of a carbon tax in Ireland. *Energy Policy, 37*(2), 407–412.

Chiroleu-Assouline, M., & Fodha, M. (2014). From regressive pollution taxes to progressive environmental tax reforms. *European Economic Review, 69*, 126–142.

Conefrey, T., Fitz Gerald, J. D., Malaguzzi Valeri, L., & Tol, R. S. (2008). The impact of a carbon tax on economic growth and carbon dioxide emissions in Ireland (ESRI WP251). *The Economic and Social Research Institute*.

Feizpour, M. A., Shahmohamadi Mehrjardi, A., & Asayesh, F. (2014). Green tax: A factor which has been neglected in industrial planning of Iran. *Journal of Environmental Studies*, *40*(2), 401–413. https://doi.org/10.22059/jes.2014.51208 (in Persian)

Frouten, F., Pajoyan, J., Ghaffari, F., & Khodadad Kashi, F. (2021). Evaluating of green tax effects on consumption of energy in Iran. *Financial Economics*, *15*(55), 23–54. https://ecj.ctb.iau.ir/article_686766_47034213200eb0c42985617666c0e518.pdf (in Persian)

Gradus, R., & Smulders, S. (1993). The trade-off between environmental care and long-term growth—pollution in three prototype growth models. *Journal of Economics, 58*(1), 25–51.

Hassanloo, S., Khalilian, S., & Amirnejad, H. (2016). The estimation of optimum green tax on emission of CO_2 by cement industry in Iran. *Environmental Researches*, *6*(12), 39–50. http://www.iraneiap.ir/article_40409_98c4e1b21401388036fd36ef2dc16557.pdf (in Persian)

Hu, A. H., Kuo, C.-H., Huang, L. H., & Su, C.-C. (2017). Carbon footprint assessment of recycling technologies for rare earth elements: A case study of recycling yttrium and europium from phosphor. *Waste Management, 60,* 765–774.

Izadkhasti, H., Arabmazar, A. A., & Khoshnamvand, M. (2017). Analyzing the impact of green tax on emission of pollution and health index in Iran: A simultaneous equations model. *Journal of Economics and Modeling*, *8*(29), 89–117. https://ecoj.sbu.ac.ir/article_49615_cdb3ae73dfe31dc8e1b7920781cb44f7.pdf (in Persian)

Jafari Samimi, A., & Alizadeh Malafeh, E. (2016). Simulation of green tax on economic growth in Iran: Application of computable general equilibrium (CGE) approach. *Economic Growth and Development Research*, *6*(22), 57–70. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_2259_c3930a1bf833d59228a99d700f448fb0.pdf (in Persian)

Jalalian, K., & Pajoyan, J. (2009). The relationship between government policies on environment, expenditures and good governance. *Financial Economics*, *3*(7), 37–55. https://ecj.ctb.iau.ir/article_512552_c12328ed21bb601c246ebef5b37f4f00.pdf (in Persian)

Karydas, C., & Zhang, L. (2019). Green tax reform, endogenous innovation and the growth dividend. *Journal of Environmental Economics and Management, 97,* 158–181.

Matsumoto, S. (2022). How will a carbon tax affect household energy source combination? *Energy Strategy Reviews, 40,* 100823.

Nong, D., Simshauser, P., & Nguyen, D. B. (2021). Greenhouse gas emissions vs CO_2 emissions: Comparative analysis of a global carbon tax. *Applied Energy, 298,* 117223.

Pao, H.-T., Li, Y.-Y., & Fu, H.-C. (2014). Clean energy, non-clean energy, and economic growth in the MIST countries. *Energy Policy, 67*, 932–942.

Pishnamaz Mohammadi, S. Z. , Nahidi Amirkhiz, M. , Shafei, E. and Dizaji, M. (2025). Investigating the relationship between the development of the banking sector and the emission of polluting gases in Iran with quantile vector autoregression approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, (Article in Press), -. doi: 10.22055/jqe.2024.47235.2641(in Persian)

Sapiri, H., Zulkepli, J., Ahmad, N., Abidin, N. Z., & Hawari, N. N. (2017). *Introduction to system dynamic modelling and Vensim software*. UUM Press.

Sweeney, L. B., & Sterman, J. D. (2000). Bathtub dynamics: Initial results of a systems thinking inventory. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society, 16*(4), 249–286.

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 174-214**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



Investigating the effect of financial development and internet penetration on the exports of Iran's provinces with a machine learning approach

Seyed Jalal Tabatabaei *

** Associate Professor of Finanacial Management, Department of Economics, Management and Accounting, faculty of Human science , Payamnoor University , Iran.*
Email: *tabatabaei@pnu.ac.ir*

0000-0003-2574-6522
Postal address*: Khamenei No.12, Ghasem Abad, Yazd, Yazd, 8916176344, Iran*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 28 Jun 2022	***C33, O11, O31***	***Finanacial Development, Internet Penetration, Machine Learning, Guassian Process.***
Revision: 03 November 2022		
Acceptance: 24 February 2023		

Acknowledgments: We would like to thank the referees for their thoughtful comments and suggestions.

Conflict of Interest: The author declare no conflict of interest.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

How to Cite:
Tabatabaei, Seyed Jalal. (2025). Investigating the effect of financial development and internet penetration on the exports of Iran's provinces with a machine learning approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE)*, 22(2), 174-214. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.41484.2504

© 2022 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

The present research has investigated the effect of financial development and internet penetration on the export value of 29 provinces of Iran from 2006 to 2020 using Panel corrected standard error estimation and the Gaussian process regression machine learning model. Because the Internet penetration rate is different among different provincial levels, Internet users will have different effects on export growth among provinces. On the other hand, the development of the financial sector as one of the main factors in foreign trade and export growth has been studied and discussed. In previous studies, it was shown that the importance of the financial sector in promoting exports can be confirmed from three aspects. First, the positive effect of the level of the financial sector and foreign trade balance confirms the significance of financial development in economic growth and development. Second, the more financial services are developed as a part of production technology, the more they help promote foreign trade. Thirdly, the development of the financial sector can provide liquidity and increase the level of foreign financing required by exporters. Some other studies have not found any effect on the relationship between the financial sector and commercial exports, especially in developing countries. Despite the considerable attention paid to the relationship between the use of the Internet and financial development and exports, there are still some gaps in past studies. To cover this gap, the aim of this research is to answer the question of how much internet penetration and financial development affect the growth of exports in the provinces of Iran. According to the mentioned goal, the current research has three basic contributions in the existing literature about the relationship between the Internet, financial development and exports. The first is that the current

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

research has investigated the effects of internet users and financial development on the promotion of the country's exports at the provincial level, the second is that it has been shown how this relationship exists, they change with different levels of development, and the third is that using machine learning models to predict the effects The use of the Internet and financial development have been used on the growth of exports.

METHODOLOGY

The stages of export value estimation according to the proposed machine learning algorithm include the selection of data input model, data pre-processing, data classification and machine learning algorithm. First, data has been collected for three sample cases. The first model represents the sample of all provinces, which is used in the algorithm to evaluate the effects of Internet use and financial development on export value, and the best model for predicting the effect of financial development and Internet use is determined. In the second stage, outliers removed and data normalized, and in the third stage, the data is divided into ten categories based on the method of cross validation, and then using machine learning algorithm to strengthen the valid regression model that can accurately predict the value of exports based on financial development and Internet is used. The dependent variable of the country's export value is equal to all the export value of goods except crude oil for 29 provinces of the country. Data values are obtained from the statistical yearbook of each province. The two independent variables of financial development and internet penetration are used as determinants of export growth in this study. Domestic credit provided by banks have been used as a ratio of GDP to measure financial development.

FINDINGS

The most important results of data analysis can be explained in four sections. First, the use of the Internet has a positive contribution to the country's export value in all provinces. Therefore, the first hypothesis based on the effect of financial development variables and internet penetration on the export growth of Iran's provinces is confirmed. Second, the use of the Internet in developed provinces has a greater impact on export growth, causing to a reduction in time and exchange costs to complete the business process. In less developed provinces, the use of the Internet does not have a significant contribution to the growth of exports. Therefore, it can be said that the Internet penetration rate on the export value depends on the level of development of the provinces, and the second hypothesis of the research that the effect of the Internet

penetration rate is different in different provinces of the country is confirmed. Thirdly, financial development has a significant and main contribution to the growth of exports in the provinces. Fourth, the machine learning model showed that financial development, gross domestic product, population and the Internet are the most important factors in predicting export growth in Iran's provinces.

CONCLUSION

According to the results obtained from the data, some solutions and practical policies are suggested to stimulate the growth of exports in the provinces of the country. First of all, although governments have invested significantly in the development of infrastructure since 2006 to improve and expand the level of technology and the Internet. But the use of internet in some provinces is still insufficient. Also, policymakers should strengthen infrastructure resources and support policies of the Internet sector for export growth. Policymakers should play an important role by establishing communication channels between exporters and importers and providing training on how to use these channels to facilitate access to international markets. Second, policymakers should pay more attention to business language for individuals and companies. Thirdly, by creating an environment with more opportunities for wealth creation in less developed provinces, policy makers should make more efforts in the direction of stability of growth opportunities and as a result the mobility of export growth. In other words, financial development in the country requires continuous improvement and the use of new methods. Therefore, politicians should work to improve flexibility and cooperation between the financial sector and exporters.

Reference

Abor, J., & Hinson, R. (2005). Internationalizing SME nontraditional exporters and their internet use idiosyncrasies. *Perspectives on Global Development and Technology, 4*(2), 229–244.

Alvarez, R., & López, R. A. (2005). Exporting and performance: Evidence from Chilean plants. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique, 38*(4), 1384–1400.

Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal, 14*(1), 33–46.

Amiti, M., & Weinstein, D. (n.d.). Exports and financial shocks: New evidence from Japan.

Anderson, J. E., & Van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review, 93*(1), 170–192.

Asgarpour, S., Mojahedi, M. M., & Bagheri Pormehr, S. (2025). The impact of e-commerce development index on the service sector employment market in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 22*(1), 118–151. https://doi.org/10.22055/jqe.2022.39893.2467 (in Persian)

Baltagi, B. H., Egger, P., & Pfaffermayr, M. (2003). A generalized design for bilateral trade flow models. *Economics Letters, 80*(3), 391–397.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management, 17*(1), 99–120.

Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American Political Science Review, 89*(3), 634–647.

Beck, T. (2002). Financial development and international trade: Is there a link? *Journal of International Economics, 57*(1), 107–131.

Bellone, F., Musso, P., Nesta, L., & Schiavo, S. (2011). Impact of financial constraints on French firms' export performance. *Economie & Statistique.*

Bianchi, C., & Mathews, S. (2016). Internet marketing and export market growth in Chile. *Journal of Business Research, 69*(2), 426–434.

Bridges, S., & Guariglia, A. (2008). Financial constraints, global engagement, and firm survival in the United Kingdom: Evidence from micro data. *Scottish Journal of Political Economy, 55*(4), 444–464.

Chaney, T. (2005). Liquidity constrained exporters (Working paper). Chicago: University of Chicago.

Chen, T., Luo, W., & Xiang, X. (2022). Financial constraints, exchange rate changes and export price: Evidence from Chinese exporters. *Finance Research Letters, 48,* 102823.

Clarke, G. R., & Wallsten, S. J. (2006). Has the internet increased trade? Developed and developing country evidence. *Economic Inquiry, 44*(3), 465–484.

Demirkan, H., Goul, M., Kauffman, R. J., & Weber, D. M. (2009). Does distance matter? The influence of ICT on bilateral trade flows. *Proceedings of the Second Annual SIG GlobDev Workshop.*

Dholakia, R. R., & Kshetri, N. (2004). Factors impacting the adoption of the Internet among SMEs. *Small Business Economics, 23*(4), 311–322.

Duan, Y., Goodell, J. W., Li, H., & Li, X. (2022). Assessing machine learning for forecasting economic risk: Evidence from an expanded Chinese financial information set. *Finance Research Letters, 46,* 102273.

Fan, J., Tang, L., Zhu, W., & Zou, B. (2018). The Alibaba effect: Spatial consumption inequality and the welfare gains from e-commerce. *Journal of International Economics, 114,* 203–220.

Farboodi, M., & Veldkamp, L. (2021). A growth model of the data economy. *NBER Working Paper* (w28427).

Fernandes, A. M., Mattoo, A., Nguyen, H., & Schiffbauer, M. (2019). The internet and Chinese exports in the pre-Alibaba era. *Journal of Development Economics, 138,* 57–76.

Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade.* MIT Press.

Ganguly, S., & Acharyya, R. (2021). Deficit versus balanced budget financing of ICT infrastructure and export quality. *Journal of Asian Economics, 77,* 101401.

Goldfarb, A., & Trefler, D. (2018). AI and international trade.

Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature, 57*(1), 3–43.

Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development.*

Hinson, R. E., & Adjasi, C. K. (2009). The internet and export: Some cross-country evidence from selected African countries. *Journal of Internet Commerce, 8*(3–4), 309–324.

Hoffman, D. L., & Novak, T. P. (2018). Consumer and object experience in the internet of things: An assemblage theory approach. *Journal of Consumer Research, 44*(6), 1178–1204.

Kletzer, K., & Bardhan, P. (1987). Credit markets and patterns of international trade. *Journal of Development Economics, 27*(1–2), 57–70.

Lendle, A., Olarreaga, M., Schropp, S., & Vézina, P. L. (2016). There goes gravity: eBay and the death of distance. *The Economic Journal, 126*(591), 406–441.

Leviäkangas, P. (2016). Digitalisation of Finland's transport sector. *Technology in Society, 47*, 1–15.

Leylian, N., Ebrahimi, M., Zare, H., & Haghighat, A. (2023). Assessing the short run and long run effects of foreign direct investment, human capital and financial development on the economic growth of different income groups in developing countries (application of the panel cointegration approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 20*(3), 35–77. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36604.2339 (in Persian)

Lin, F. (2015). Estimating the effect of the Internet on international trade. *The Journal of International Trade & Economic Development, 24*(3), 409–428.

Manova, K., Wei, S.-J., & Zhang, Z. (2015). Firm exports and multinational activity under credit constraints. *Review of Economics and Statistics, 97*(3), 574–588.

McCallum, J. (1995). National borders matter: Canada–US regional trade patterns. *The American Economic Review, 85*(3), 615–623.

Millard, J. (2005). Rural areas in the digital economy. In *Winning and losing* (pp. 90–123). Routledge.

Morgan-Thomas, A., & Bridgewater, S. (2004). Internet and exporting: Determinants of success in virtual export channels. *International Marketing Review, 21*(4/5), 393–418.

Motaghed, S., Ranjbar, H., & Daei Karimzadeh, S. (2015). The relationship between ICT, exports and non-exports sectors and economic growth in Iran: A generalization of Feder model. *Economical Modeling, 8*(28), 27–44. https://eco.firuzkuh.iau.ir/article_555615_4a5dca30faab725500af0635722457dd.pdf (in Persian)

Mu, Y., Chen, Z., Ding, Y., Wang, Y., & Pang, B. (2020). How the Internet promotes China's exports: A firm-level perspective. *China & World Economy, 28*(5), 118–142.

Muûls, M. (2008). Exporters and credit constraints: A firm-level approach. *National Bank of Belgium Working Paper, 139*.

Nieminen, M. (2020). Multidimensional financial development, exporter behavior and export diversification. *Economic Modelling, 93*, 1–12.

Osnago, A., & Tan, S. W. (2016). Disaggregating the impact of the Internet on international trade. *World Bank Policy Research Working Paper, (7785)*.

Ozcan, B. (2018). Information and communications technology (ICT) and international trade: Evidence from Turkey. *Eurasian Economic Review, 8*(1), 93–113.

Pan, Y., Ma, L., & Wang, Y. (2022). How and what kind of cities benefit from the development of digital inclusive finance? Evidence from the upgrading of export in Chinese cities. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 3979–4007.

Paudel, R. C., & Alharthi, M. (2021). Role of financial development in the export performance of a landlocked developing country: The case of Nepal. *Cogent Economics & Finance, 9*(1), 1973653.

Rodriguez-Crespo, E., Billon, M., & Marco, R. (2021). Impacts of Internet use on trade: New evidence for developed and developing countries. *Emerging Markets Finance and Trade, 57*(10), 3017–3032.

Rodríguez, J. L., & Rodríguez, R. M. G. (2005). Technology and export behaviour: A resource-based view approach. *International Business Review, 14*(5), 539–557.

Rousseau, P. L., & Sylla, R. (2003). Financial systems, economic growth, and globalization. In *Globalization in historical perspective* (pp. 373–416). University of Chicago Press.

Salahmanesh, A., Arman, A., & Alaei, R. (2021). Examining the effect of economic freedom on financial development. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(3), 65–98. https://doi.org/10.22055/jqe.2019.28798.2048 (in Persian)

Salmani, B., & Amiri, B. (2009). Financial development and economic growth: The case of developing countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 6*(23), 125–145. https://doi.org/10.22055/jqe.2009.10689 (in Persian)

Sarkhoshsara, A., Esmailpour, A., Nasrollahi, K., & Haghighat, J. (2020). Analyzing the effect of internet influence on Iran's goods and services trade with trading partners: A fuzzy regression approach. *Iranian Journal of Economic Research, 25*(82), 173–216. https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11914 (in Persian)

Stiebale, J. (2011). Do financial constraints matter for foreign market entry? A firm-level examination. *The World Economy, 34*(1), 123–153.

Svaleryd, H., & Vlachos, J. (2002). Markets for risk and openness to trade: How are they related? *Journal of International Economics, 57*(2), 369–395.

Svilokos, T., Vojinić, P., & Šuman Tolić, M. (2019). The role of the financial sector in the process of industrialisation in Central and Eastern European countries. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 32*(1), 384–402.

Tallon, P. P. (2008). Inside the adaptive enterprise: An information technology capabilities perspective on business process agility. *Information Technology and Management, 9*(1), 21–36.

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

Trefler, D. (1995). The case of the missing trade and other mysteries. *The American Economic Review, 85*(5), 1029–1046.

Vemuri, V. K., & Siddiqi, S. (2009). Impact of commercialization of the internet on international trade: A panel study using the extended gravity model. *The International Trade Journal, 23*(4), 458–484.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research, 122,* 889–901.

Visser, R. (2019). The effect of the internet on the margins of trade. *Information Economics and Policy, 46,* 41–54.

Wang, J. (2020). An intuitive tutorial to Gaussian processes regression. *arXiv preprint arXiv:2009.10862.*

Xing, Z. (2018). The impacts of information and communications technology (ICT) and e-commerce on bilateral trade flows. *International Economics and Economic Policy, 15*(3), 565–586.

Xinzhong, Q. (2022). An empirical analysis of the influence of financial development on export trade: Evidence from Jiangsu province, China. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 1526–1541.

Yadav, N. (2014). The role of internet use on international trade: Evidence from Asian and Sub-Saharan African enterprises. *Global Economy Journal, 14*(2), 189–214.

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 215-241**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



Investigating the impact of gas price shock on macroeconomic variables with an emphasis on the formation of the regional gas market: dynamic general equilibrium model approach

Mina Javadinia *, Seyed Abdolmajid Jalaee ** , Mehdi Nejati***

** PhD student of in international economics, Department of economics, faculty of economics and managment , Shahid Bahonar university, Kerman, Iran. (Corresponding Author)*
Email: *mina.javadinia@yahoo.com*

0000-0002-8596-2190
Postal address*: Kerman, Imam Khomeini Highway, Research Square, Shahid Bahonar University, Kerman, Faculty of Management and Economics, Department of Economics, Postal Code: 7616913439*

*** Full professor of economics, Department of economics, faculty of economics and managment , Shahid Bahonar university, Kerman, Iran.*
Email: *Jalaee@uk.ac.ir*
****Associate professor of economics, Department of economics, faculty of economics and managment , Shahid Bahonar university, Kerman, Iran.*
Email: *Mehdi.nejati@gmail.com*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 21 August 2022 revision: 04 March 2023 acceptance: 05 November 2023	***F14, E17,E19,D4)***	***Regional gas markets - economic growth - general level of prices - welfare***

Further Information:
The present article is taken from the doctoral dissertation of Mina Javadinia with Supervisor of Seyed Abdolmajid Jalaee and Mehdi Nejati at the University of Shahid Bahonar Kerman.

Acknowledgments: Acknowledgments may be made to individuals that have made an important contribution.
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.
Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

How to Cite:
Javadinia, Mina., Jalaee, Seyed Abdolmajid & Nejati, Mehdi. (2025). Investigating the impact of gas price shock on macroeconomic variables with an emphasis on the formation of the regional gas market: dynamic general equilibrium model approach. Quarterly Journal *of Quantitative Economics (JQE)*, 22 (2), 215-241. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.41624.2507

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT SAMPLE FORMAT

INTRODUCTION

In recent decades, due to the importance of the environment and reducing the level of pollution caused by hydrocarbon sources, natural gas has been considered as a clean fuel, which, in case of technology development and creating grounds for its widespread use in Different economic sectors will be effective. Therefore, in this article, the determination of the regional structure of gas and its effect on macroeconomic variables for the three countries of Iran, Russia and Qatar have been investigated. In this regard, the investigated scenario, gas price increase for Iran, Qatar and Russia and its effect on economic variables for the years 2015-2030 were investigated. The results indicate that, with the formation of the regional gas market centered on the three countries of Iran, Qatar and Russia, economic growth will decrease over time, the general level of prices and also welfare will increase over time for the three countries. Therefore, according to the results, it can be said that economic growth for Iran will decrease over time and inflation will increase, which is due to the limited capacity and lack of capital and technology in this sector, and in the long term with paying attention to the removal of obstacles and restrictions will lead to an increase in well-being. Therefore, Iran's joining regional markets will be beneficial for Iran.

METHODOLOGY

In this research, DCGE model and GTAP database were used to estimate and forecast the years 2015-2030.

The geographical scope of the study is the countries of Iran, Qatar and Russia. DCGE models are mathematical models that consist of systems of equations that describe the relationships between departments, factors and other relationships based on the Social Accounting Matrix (SAM). These models are organized for a country, a region, or for a number of countries that trade together, such as the Global Trade Analysis Project (GTAP) database. These models provide an image of an economy that examines the relationships between sectors and factors including households, government and economic enterprises between a country and other countries or other regions.

The specification of the research model is the explanation of the technology tree equations, here are the main equations estimated in the research:

Total production nest equations

$$qva(j,r) + ava(j,r) = qo(j,r) - ao(j,r)$$

$$qf(i,j,r) + af(i,j,r) = qo(j,r) - ao(j,r)$$

To check the well-being in the GTAP model, it uses the EV criterion for regional well-being, which is calculated in a simulated way:

$$EV(r) - \left[u(r) * \frac{INC(r)}{100}\right] * [urATIO(r) * POPRATIO(r)] * [u(r) + POP(r)]$$

U(r)-indicates the rate of price change, $\left[u(r) * \frac{INC(r)}{100}\right]$ which is measured by the EV criterion by the welfare model of the entire region.

To check the economic growth for the change rate of domestic production, qgdp(r), whose equation is as follows:

qgdp(r)=vgdp(r)-pgdp(r)

vgdp(r) shows the value of domestic production in region r and pgdp(r) shows the price index. The solution of this equation shows the displacement of the production facilities curve with a constant rate of production factors, but for simulating the growth of primary resources, the value of qgdp(r) shows the growth measurement of that area.

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

FINDINGS

In this research, at the beginning, the shock of gas price increase in the production function of the gas sector is obtained, which will lead to the redistribution of the production factors resulting from this change, and this effect through the chain connection mechanism of the variables will lead to the effect on the productivity coefficient. In the function of total production, welfare and change in the general level of prices.

As the results show, the effect of the gas price increase on the inflation of the three countries of Iran, Russia and Qatar has had a negative effect, and this effect will decrease in the future. Also, although the impact of gas price shock on the welfare level is different in these three countries, it can be concluded from the results of the model that all three countries will benefit from the flow of gas price changes towards improving economic welfare.

CONCLUSION

Also, the results of the model showed that the gas price shock had a negligible effect on the economic growth of these three countries; Apart from the fact that this issue shows the low sensitivity of the economic growth of these three countries to the price of gas, at the same time, it can be considered a sign of the resource curse in these three countries. Therefore, in general, the sensitivity that the three variables, inflation, prosperity and economic growth showed to the gas price shock in the three countries, is proof of the claim that the convergence of these three countries in line with decision-making policies in the field Gas can help the economy of these three countries as a whole, and this issue will be a support for the proposal for the formation of gas OPEC.

Reference

Abrishmi, H., Mehrara, M., & Ghanimi Fard, H. (2007). Asymmetric effects of price on economic growth of OECD countries. *Economic Research*, (83), 83–96. (in Persian)

Ahmadvand, M. R., & Dayel, F. (2007). Geopolitical developments of energy with an emphasis on the role of natural gas. *Monthly Review of Economic Issues and Policies*, 83–84, 5–18. (in Persian)

Aminu, N. (2018). Evaluation of a DSGE model of energy in the United Kingdom using stationary data. *Computational Economics*, 51(4), 1033–1068. https://doi.org/10.1007/s10614-017-9756-1

Amiri, A., & Karmi, A. (2014). Analysis of political relations between Iran and Russia in the field of European gas market. *Central Eurasian Studies*, 10(1), 17–33. (in Persian)

BP. (2010). *BP statistical review of world energy*. London: BP.

Burniaux, J.-M., & Truong, T. P. (2002). GTAP-E: An energy-environmental version of the GTAP model. *GTAP Technical Papers*, 18.

Chakraborty, A. (2005). Status of gas in India's fuel basket. *Economic and Political Weekly*, 1424–1427.

Chiodi, A., Gargiulo, M., Gracceva, F., De Miglio, R., Spisto, A., Costescu, A., & Giaccaria, S. (2016). Unconventional oil and gas resources in future energy markets. *Publications Office of the European Union*, 10, 103731.

Diao, X., & Thurlow, J. (2012). A recursive dynamic computable general equilibrium model. In *Strategies and priorities for African agriculture: Economywide perspectives from country studies* (pp. 17–50).

Dudley, B. (2018). *BP statistical review of world energy 2018*. Centre for Energy Economics Research and Policy, British Petroleum. Retrieved from https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/electricity.html

Emami Meybodi, A., Baghzian, A., & Ghasemi-Nejad, K. (2022). Investigation of the convergence of the relationship between exchange rate and oil price and gas price in regional markets. *Energy Economy*, (73), 55–96. (in Persian)

Eslami, M. (2012). Energy diplomacy of Iran and Russia: Areas of convergence and divergence. *Strategy*, (64), 189–220. (in Persian)

Fallahi, M. A., Mahdavi Adeli, M. H., & Dehnavi, J. (2013). Compilation of cooperative game between member countries of the Gas Exporting Countries Association in the field of LNG export. *Economic Research*, 48(4), 213–240. (in Persian)

Fujimori, S., Hasegawa, T., Masui, T., & Takahashi, K. (2014). Land use representation in a global CGE model for long-term simulation: CET vs. logit functions. *Food Security*, 6, 685–699. https://doi.org/10.1007/s12571-014-0385-6

Gabriel, S. A., Rosendahl, K. E., Egging, R., Avetisyan, H. G., & Siddiqui, S. (2012). Cartelization in gas markets: Studying the potential for a "Gas OPEC." *Energy Economics*, 34(1), 137–152. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.03.015

Gelan, A. U. (2018). Kuwait's energy subsidy reduction: Examining economic and CO_2 emission effects with or without compensation. *Energy Economics*, 71, 186–200. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.02.018

Hallouche, H. (2006). *The Gas Exporting Countries Forum: Is it really a Gas OPEC in the making?* Oxford Institute for Energy Studies.

Harrison, W. J., & Pearson, K. R. (1996). Computing solutions for large general equilibrium models using GEMPACK. *Computational Economics*, 9, 83–127.

He, Y., & Lin, B. (2017). The impact of natural gas price control in China: A computable general equilibrium approach. *Energy Policy*, 107, 524–531. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.05.030

Hertel, T. W. (1997). *Global trade analysis: Modeling and applications*. Cambridge University Press.

Holz, F., Richter, P. M., & Egging, R. (2016). The role of natural gas in a low-carbon Europe: Infrastructure and supply security. *The Energy Journal*, 37(Sustainable Infrastructure Development and Cross-Border Coordination), 147–170.

Hosseini Yazdi, S. S., Emadzadeh, M., & Daei-Karimzadeh, S. (2022). Globalization, human capital accumulation, and economic growth in selected developed and developing countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 19(2), 111–150. https://doi.org/10.22055/jqe.2020.32690.2222 (in Persian)

Hosseini-Nasab, S. E., & Akhdeni-Niri, H. (2013). Computable general equilibrium analysis of the effect of subsidy reform on energy carriers on inflation and gross domestic product. *Economic Growth and Development Research*, 125–148. (in Persian)

Hulshof, D., Van Der Maat, J.-P., & Mulder, M. (2016). Market fundamentals, competition and natural-gas prices. *Energy Policy*, 94, 480–491. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.019

Huntington, H. G. (2009). World natural gas markets and trade: A multi-modeling perspective. *The Energy Journal*, 30(2), 101–134.

Ialenti, R. (2021). Rising US LNG exports and global natural gas price convergence. *Energy Economics*, 96, 105141. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105141

Lejour, A., Rojas-Romagosa, H., & Verweij, G. (2008). Opening services markets within Europe: Modelling foreign establishments in a CGE framework. *Economic Modelling*, 25(5), 1022–1039. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2008.02.004

Ministry of Energy. (2019). *Energy balance sheet 2019*. Retrieved from https://pep.moe.gov.ir (in Persian)

Mohammadzadeh, P. (2000). Estimation of food demand in Iran's urban society (Master's thesis). Faculty of Economics, Allameh Tabatabai University. (in Persian)

Muellbauer, J. (2022). Challenges for monetary policy in a rapidly changing world. *Oxford Review of Economic Policy*, 38(4), 946–972. https://doi.org/10.1093/oxrep/grac035

Niki Eskoui, K., Behbodhi, D., & Asgharpour, H. (2017). Designing a factor-based model to determine Iran's strategy in international gas trade. *Energy Planning and Policy Research Quarterly*, 4, 67–97. (in Persian)

Sadigh Mohammadi, M. F., Sarlak, A., Najafizadeh, S. A., & Hassanzadeh, M. (2023). Impacts of Iranian oil sanctions on the welfare of households: A recursive dynamic computable general equilibrium approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 20(1), 139–194. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.38169.2397 (in Persian)

Salimi Turkmani, H. (2013). Iran's national conference and international legal challenges: OPEC gas and its security challenges for Iran from the perspective of international law. (in Persian)

Samsami, H., & Esmaeili Sadrabadi, F. (2012). Study of the effect of increase in the price of energy carriers and cash distribution of subsidies on income distribution in Iran's economy. *Economic Growth and Development Research*, 3, 64–87. (in Persian)

Sharifi, A., Sadeghi Shabhani, M., & Ghasemi, A. (2015). Evaluation of the inflationary effects caused by the elimination of subsidies for energy carriers in Iran. *Economic Research Journal*, 119–91. (in Persian)

Stern, J. (2006). The new security environment for European gas: Worsening geopolitics and increasing global competition for LNG. *Oxford Institute for Energy Studies*.

Xiong, W., Yan, L., Wang, T., & Gao, Y. (2020). Substitution effect of natural gas and the energy consumption structure transition in China. *Sustainability*, 12(19), 7853. https://doi.org/10.3390/su12197853

Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE) **(2025) 22(2) 242-265**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Quarterly Journal of Quantitative Economics

Journal Homepage: www.jqe.scu.ac.ir
Print ISSN: 2008-5850
Online ISSN: 2717-4271



The effect of scientific productivity on the technology spillover caused by the import of intermediate and capital goods

Abdul Rahim Hashemi Dizj*, Mohammad Hassanzadeh **, Abolfazl Eshghi***

** Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran (Corresponding Author)*
Email: *a.hashemi@uma.ac.ir*

0000-0002-5334-6019
Postal Address: University of Mohaghegh Ardabili, Daneshgah Street, Ardabil, Ardabil Province, Iran, Postal Code: 56199-13131
***Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran*
Email: *m.hassanzadeh@uma.ac.ir*
****Master of Economics, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran*
Email: *Abolfazl.eshghi@yahoo.com*

ARTICLE HISTORY	JEL CLASSIFICATION	KEYWORDS
Received: 22 August 2022 revision: 29 July 2023 acceptance: 12 September 2023	***A20, F13, F02***	***scientific productivity, technology spillover, import of intermediate and capital goods, Generalized method of moments (GMM), G15 countries***

Further Information:
This article is taken from the master's degree thesis of Mr. Abolfazl Eshghi in economics under the guidance of Dr. Abdul Rahim Hashemi Dizj at the University of Mohaghegh Ardabili.

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

Acknowledgments: We are grateful to all the people and institutions that helped the authors in conducting this research.
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.
Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

How to Cite:
Hashemi Dizj, Abdul Rahim., Hassanzadeh, Mohammad & Eshghi, Abolfazl. (2025). The effect of scientific productivity on the technology spillover caused by the import of intermediate and capital goods. Quarterly Journal *of Quantitative Economics (JQE)*, 22 (2), 242-265. (in Persian)
10.22055/jqe.2023.41683.2508

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT SAMPLE FORMAT

INTRODUCTION

The import of intermediate and capital goods is a significant contributor to economic growth, with technology spillover playing a crucial role in promoting innovation, inventions, and competitiveness. The expansion of scientific productivity is essential to facilitate the necessary technological spillover resulting from the import of these goods. Scientific productivity can be increased by focusing on the number of researchers, laboratories, universities, research institutes, and scientific resources and journals in this field. This increase in scientific productivity can lead to the overflow of knowledge and technology, resulting in the production of products with superior technology. Therefore, promoting scientific productivity in a knowledge-based economy can facilitate the utilization of technology spillover resulting from the import of intermediate and capital goods, ultimately leading to economic growth and development.

METHODOLOGY

This study employs the generalized method of moments (GMM) to examine the impact of the scientific productivity index on technology spillover resulting from the import of intermediate and capital goods in developing countries (G15) between 1996 and 2018.

FINDINGS

The coefficient of technology spillover resulting from the import of intermediate and capital goods exhibits a positive effect with lag, which is in accordance with theoretical expectations. This finding highlights the dynamic nature of technology spillover over time, whereby the function of technology spillover in the current period extends to the next period. The study also reveals that scientific productivity is a significant factor influencing the technology spillover variable resulting from the import of intermediate and capital goods. This can lead to the acquisition of new knowledge and technology, promoting a shift towards a knowledge-based economy focused on producing goods and services with high technology.

In essence, scientific productivity serves as a foundation for improving and changing production processes, providing a competitive advantage in foreign markets. By focusing on knowledge and scientific productivity components, it creates conditions for achieving high technology, leading to technology spillover in the import sector of intermediate and capital goods. Ultimately, it leads to the production of products with high technology.

CONCLUSION

The estimation results indicate a positive and significant impact of scientific productivity on technology spillover resulting from the import of intermediate and capital goods. Additionally, the results reveal that GDP and relative price variables have a positive and significant effect on technology spillover, whereas the exchange rate has a negative and significant effect. Based on the findings, it can be inferred that the countries studied in this research have not yet achieved a favorable position in technology spillover resulting from the import of intermediate and capital goods compared to other countries due to their poor performance in scientific productivity. In light of this, several suggestions are presented to overcome the barriers to technology spillover caused by the import of intermediate and capital goods and harness its benefits, including:

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

- Strengthening the relationship between the technology sector and the import of intermediate and capital goods
- Creating a competitive production environment to strengthen technology resulting from the import of intermediate and capital goods
- Managing the import of high-tech goods to utilize imported technology and organizing educational programs related to industries with high technology
- Developing a coherent program to acquire new knowledge and technology and strengthen the production sector of high-tech goods
- Increasing scientific productivity to absorb and spill over technology through the import of intermediate and capital goods

Coordinating monetary, financial, commercial, and foreign exchange policies in line with technology spillover resulting from the import of intermediate and capital goods.

References

Alvarez, R., & López, R. A. (2015). Foreign technology acquisition and changes in the real exchange rate. *The World Economy*, *38*(4), 613–628.

Amavilah, V. H. S. (2006). Technology and per capita real GDP across some African countries. Available at SSRN 937814.

Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data.* West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.

Bassey Okon, E., & Felix Awara, E. (2018). Institutional quality and economic diversification in oil-rich economies: A case study of Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, *19*(14), 57–62.

Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, *87*(1), 115–143.

Bournakis, I., & Tsoukis, C. (2016). Government size, institutions, and export performance among OECD economies. *Economic Modelling, 53*, 37–47.

Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (2009). International R&D spillovers and institutions. *European Economic Review, 53*(7), 723–741.

Costantini, V., & Liberati, P. (2014). Technology transfer, institutions and development. *Technological Forecasting and Social Change, 88*, 26–48.

Drine, I. (2012). Institutions, governance and technology catch-up in North Africa. *Economic Modelling, 29*(6), 2155–2162.

Fagerberg, J. (1989). Innovation, catching-up and growth. Working Paper 1989137, Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo.

Farahanifar, F., Hosseini Shakib, M., Khamseh, A., & Hosnavi Atashgah, R. (2021). Identifying and ranking the factors affecting the overflow of defense technologies to commercial businesses. *Defence Studies, 19*(2), 179–208. Retrieved from https://ds.sndu.ac.ir/article_1470.html (in Persian)

Fayaz, M., & Sandeep, K. (2019). An empirical analysis of the determinants of India's high-technology exports. *Regional and Sectoral Economic Studies, 19*(2), 29–44.

Feenstra, R., & Kee, H. L. (2008). Export variety and country productivity: Estimating the monopolistic competition model with endogenous productivity. *Journal of International Economics, 74*(2), 500–518.

Gao, P. (2015). Government in the catching-up of technology innovation: Case of administrative intervention in China. *Technological Forecasting and Social Change, 96*, 4–14.

Shahid Chamran University of Ahvaz
Quarterly Journal of Quantitative Economics
(former Economic Studies)

Gil, P. M., Afonso, O., & Brito, P. (2019). Economic growth, the high-tech sector, and the high skilled: Theory and quantitative implications. *Structural Change and Economic Dynamics, 51,* 89–105.

Green, S., Melnyk, A., & Powers, D. (2002). Is economic freedom necessary for technology diffusion? *Applied Economics Letters, 9*(14), 907–910.

Griliches, Z. (1988). Productivity puzzles and R&D: Another nonexplanation. *Journal of Economic Perspectives, 2*(4), 9–21.

Groba, F., & Cao, J. (2015). Chinese renewable energy technology exports: The role of policy, innovation and markets. *Environmental and Resource Economics, 60,* 243–283.

Jalalabadi, A., Aziznezhad, S., & Mostaghimi, M. R. (2007). The effect of macroeconomic variables on intermediate-capital goods import in Iran's industry. *Economics Research, 7*(24), 77–101. Retrieved from https://joer.atu.ac.ir/article_3298.html (in Persian)

Javed, S. A., & Liu, S. (2018). Predicting the research output/growth of selected countries: Application of Even GM (1, 1) and NDGM models. *Scientometrics, 115,* 395–413.

Kabaklari, E., Duran, M. S., & Üçler, Y. T. (2018). High-technology exports and economic growth: Panel data analysis for selected OECD countries. *Forum Scientiae Oeconomia, 6*(2), 47–60.

Kubota, M. (2009). Real exchange rate misalignments: Theoretical modeling and empirical evidence.

Kumar, R. R., Stauvermann, P. J., & Patel, A. (2016). Exploring the link between research and economic growth: An empirical study of China and USA. *Quality & Quantity, 50,* 1073–1091.

Laverde-Rojas, H., & Correa, J. C. (2019). Can scientific productivity impact the economic complexity of countries? *Scientometrics, 120*(1), 267–282.

Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science, 35*(5), 673–702.

Lichtenberg, F. R., & De La Potterie, B. van P. (1998). International R&D spillovers: A comment. *European Economic Review, 42*(8), 1483–1491.

Leylian, N. , ebrahimi, M. , zare, H. and Haghighat, A. (2023). Assessing the short run and long run effects of foreign direct investment, human capital and financial development on the economic growth of different income groups in developing countries (application of the panel cointegration approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 20*(3), 35-77. doi: 10.22055/jqe.2021.36604.2339 (in Persian)

Hosseinpoor, A. and ghorbanpour, A. (2023). Provide a model based on the dimensions of circular economy, clean production and the fourth generation industrial revolution to improve the sustainable productivity of manufacturing industries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 20*(2), 165-185. doi: 10.22055/jqe.2022.39085.2433 (in Persian).

Mehregan, N., Dehghanpur, M. R., & Dehmoobed, B. (2011). Factors that affect high-tech industries export. *Journal of Science and Technology Policy, 3*(4), 69–83. Retrieved from https://jstp.nrisp.ac.ir/article_12829.html (in Persian)

Mirzaee, F., & Jalaee Esfandabadi, S. A. (2014). Studying the real exchange rate (Edwards' model) on spillovers of technology in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 11*(2), 41–67. Retrieved from https://jqe.scu.ac.ir/article_11849.html (in Persian)

Nguyen, T. V., & Pham, L. T. (2011). Scientific output and its relationship to knowledge economy: An analysis of ASEAN countries. *Scientometrics, 89*(1), 107–117.

Shah Abadi, A., & Davari Kish, R. (2015). The impact of natural resource abundance and economic freedom on technology spillovers in selected

countries. *Journal of Technology Development Management, 3*(2), 151–178. https://doi.org/10.22104/jtdm.2016.359 (in Persian)

Shahabadi, A., Mousavi, M. H., & Shayganmehr, S. (2017). The impact of technology spillover through foreign direct investment and product import on the production share of renewable energies in total energy. *Journal of Technology Development Management, 5*(2), 99–122. https://doi.org/10.22104/jtdm.2018.1707.1598 (in Persian)

Shahabadi, A., & Salimi, S. (2015). Impact of good governance on R&D intensity of selected developed and developing countries. *Journal of Science and Technology Policy, 8*(2), 35–46. Retrieved from https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13849.html (in Persian)

Smith, M., Gorgoni, S., & Cronin, B. (2019). International production and trade in a high-tech industry: A multilevel network analysis. *Social Networks, 59*, 50–60.

Sotudeh, H., & Yaghtin, M. (2014). Indicators and models for measuring researchers' scientific productivity. *Journal of Science and Technology Policy Letters, 4*(1), 47–62. (in Persian)

Toutkoushian, R. K., Porter, S. R., Danielson, C., & Hollis, P. R. (2003). Using publications counts to measure an institution's research productivity. *Research in Higher Education, 44*, 121–148.

Zhang, J., & Sun, F. (2019). Research on the factors affecting the export of high-tech products in Jiangsu province under Sino-US trade war. In *2018 International Symposium on Social Science and Management Innovation (SSMI 2018)* (pp. 463–470). Atlantis Press.