فصلنامه علمی اقتصاد و مدیریت شهری، ۱۴(۲(پیاپی ۵۴))، ۱۴۷-۱۲۷
www.iueam.ir
نمایه در ISC، EconLit، Econbiz، EBZ، GateWay-Bayern، SID، Google Scholar، Noormags،
Magiran، Ensani، RICeST، Civilica
شاپا: ۲۸۷۰-۲۳۴۵

فصلنامه علمی
اقتصاد و مدیریت شهری

# بررسی اثرات متقابل درآمدهای پایدار شهری و تاب‌آوری شهری کلان‌شهر تهران

محبوبه شجاعیان* دکتری اقتصاد شهری و منطقه ای، دانشگاه شهید چمران اهواز، خوزستان، ایران
سرور چهرازی مدرسه دکتری اقتصاد بین الملل، دانشگاه شهید چمران اهواز، خوزستان، ایران
عاطفه احمدی استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، یزد، ایران
افسانه کاظمی مهرآبادی دکتری اقتصاد پولی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران
حجت ایزدخواستی استادیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

## چکیده

بررسی اثرات متقابل بین درآمدهای پایدار شهری و تاب‌آوری شهری یکی از بنیادی‌ترین محورهای مدیریت نوین شهری است و اساس توان مقاومت و بازیابی یک شهر در برابر بحران‌هاست. بر همین اساس، توجه به درآمدهای پایدار کلانشهر تهران با جمعیتی بیش از ۱۰ میلیون نفر اهمیت بالایی در توسعه شهری دارد. در این پژوهش به بررسی اثرات متقابل درآمدهای پایدار شهری و تاب‌آوری شهری کلان‌شهر تهران با استفاده از روش خودرگسیون برداری (VAR) و داده‌های فصلی در دوره زمانی (۱۴۰۳-۱۳۹۰) پرداخته می‌شود. اثرات توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس نشان دهنده این است که درآمد پایدار شهرداری کلان‌شهر تهران بیشترین واکنش را نسبت به شوک های وارد شده به خود، جمعیت و تعداد دانشجویان دارد. در حالی که شوک‌های تعداد افراد شاغل و تعدد راه‌ها تاثیر معناداری بر درآمد پایدار شهرداری کلان‌شهر تهران ندارند. تعداد شاغلین بیشترین واکنش را نسبت به شوک‌های وارد شده به خود نشان می‌دهد. نوسانات جمعیت به شدت تحت تاثیر شوک تعداد شاغلین قرار دارد. رفتار تعداد دانشجویان علاوه بر پویایی درونزا، بطور معناداری تحت تاثیر شرایط اقتصادی، به ویژه درآمد قرار دارد. تعدد راه‌ها نیز، تحت تاثیر تحولات بازار کار و تا حدی درآمدهای پایدار شهرداری کلان‌شهر تهران قرار دارد.

**کلید واژه:** درآمدهای پایدار شهری، تاب‌آوری شهری، اشتغال شهری، جمعیت شهرنشین، سرمایه انسانی، زیرساخت‌های شهری

**طبقه‌بندی JEL:** **H71, Q54, J21, J11, I25, R42**

* نویسنده مسئول: mahbubshojaie@gmail.com

**۱. مقدمه**

تاب‌آوری شهری از جهات گوناگون قابل بررسی است و هر مطالعه با توجه به نگرش و دیدگاهی که از آن زاویه به موضوع می‌پردازد، تعاریفی از تاب‌آوری ارائه کرده است. به طور کلی، تاب‌آوری شهری به توانایی سیستم شهری به منظور مقاومت در برابر طیف وسیعی از شوک‌ها و تنش‌ها تعریف می‌شود (ملکی و نصیری برم الوان، ۱۴۰۳). به عبارتی دیگر، تاب‌آوری شهری را می‌توان به عنوان درجه‌ای از توانایی شهرها در تحمل شوک قبل از سازماندهی مجدد پیرامون مجموعه جدیدی از ساختارها و فرآیندها در نظر گرفت (Alberti et al., 2003). این بدان معناست که تاب‌آوری شهری نه تنها «پاسخ به تأثیر» (مانند فاجعه یا فروپاشی اقتصادی) است، بلکه بیانگر شهر انعطاف‌پذیری بوده که قادر به سازگاری در مواجهه با عدم قطعیت است. در تعریفی دیگر، تاب‌آوری شهری توانایی یک شهر برای پیش‌بینی و آماده شدن برای پاسخ و بازیابی از یک بحران است (Foster, 2007). در شرایط کنونی، تامین مالی پروژه‌های زیرساخت شهری تبدیل به یکی از مهم-ترین دغدغه‌های دولت‌های ملی، محلی و سیاست‌گذاران شهری در کلان‌شهرهای جهان شده است. دلیل این امر، بحران‌های مالی جهانی، افزایش چشمگیر جمعیت شهرنشین، ماهیت بلندمدت سرمایه‌بری زیاد زیرساخت‌های شهری در مقیاس‌های بزرگ و محدودیت شدید بودجه‌های دولتی و درآمدهای شهرداری‌ها برای تامین زیرساخت‌های شهری است. این مسائل مشارکت بخش خصوصی در تامین مالی، تاسیس، عملیاتی کردن و نگهداری زیرساخت‌های شهری در کلان‌شهرهای بزرگ را برای تامین خدمات عمومی در مقیاس بزرگ ناگریز می‌کند (Berrone et al., 2018). بر این اساس، درآمد-های پایدار شهرداری‌ها در ارائه خدمات پایدار، ایجاد زیرساخت‌های شهری و مدیریت شهری اثرگذار است. پایداری در درآمدهای شهری مستلزم آن است که ابتدا این اقلام از استمرار نسبی برخوردار باشند و در ادامه حصول این درآمدها شرایط کیفی شهر را در معرض تهدید و تخریب قرار ندهند. منابع درآمدی شهرداری‌ها به طرق مختلف قابل وصول بوده و بسیار متنوع و متغیر هستند؛ اما همه این مسیرهای درآمدزایی پایدار نیستند و تأثیر مخربی بر کیفیت توسعه شهری دارند. در این راستا، کلانشهر تهران با جمعیتی بیش از ۱۰ میلیون نفر، هزینه‌های زیادی جهت خدمات‌رسانی به شهروندان و توسعه شهری نیاز دارد. عدم تناسب جمعیت و فضاهای شهری؛ تراکم بالای جمعیتی و پراکنش ناموزون جمعیت در سطح شهر و به وجود آمدن مسائلی همچون شمال و جنوب، بالاشهر و پایین شهر و تعدد محلات فرسوده شهری از جمله اموری هستند که می‌توانند تاثیر فزاینده‌ای بر میزان هزینه‌های شهر تهران داشته باشند. از طرف دیگر، بیش از ۷۰ درصد درآمدهای شهرداری تهران به ساخت و ساز وابسته است که در زمره درآمدهای ناپایدار شهرداری محسوب می‌شود (آمار سامانه شفافیت شهرداری کلان‌شهر تهران، ۱۴۰۴). بر این اساس، در شرایط کنونی درآمدهای موردی و مقطعی، عدم شفافیت نظام بودجه و درآمد، هدفمند نبودن توزیع درآمدها و نبود ساختار تشکیلات مناسب، مسائل اصلی درآمدزایی پایدار شهرداری تهران می‌باشد (موسوی و همکاران، ۱۴۰۱).

مساله اصلی این پژوهش بررسی اثرات متقابل درآمدهای پایدار شهری و تاب‌آوری شهری (مورد کلان‌شهر تهران) با استفاده از روش خودرگسیون برداری (VAR) در دوره زمانی (۱۴۰۳-۱۳۹۰) است.

پژوهش حاضر از ۵ بخش اصلی تشکیل شده است. بخش دوم به بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق پژوهش اختصاص دارد. در بخش سوم نیز به معرفی روش تحقیق پرداخته می‌شود. بخش چهارم تجزیه و تحلیل نتایج ارائه می‌شوند و نهایتاً در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات تحقیق انجام می‌شود.

**۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق**

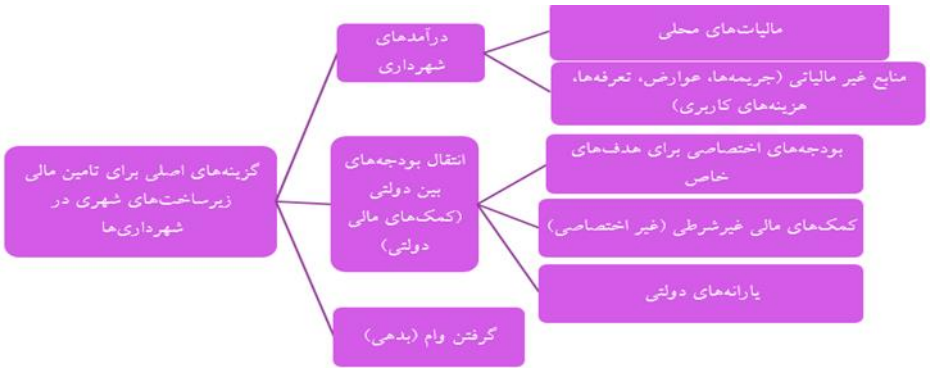
### ۲-۱. درآمدهای پایدار شهری

زیرساخت‌های شهری به‌عنوان چهارچوب‌های زیربنایی برای دارایی‌های ثابت شهری تعریف می‌شوند که امری ضروری برای خدمات‌رسانی شهری به‌ویژه در کلان‌شهرها و رشد اقتصادی شهری به شمار می‌روند (O'Brien, et al., 2019). تامین مالی پایدار و حکمرانی زیرساخت‌های شهری موضوعی حیاتی در مدیریت شهری و از جمله دشوارترین مسائل پیش روی دولت‌های ملی و منطقه‌ای، شهرداری‌ها در سراسر جهان و به‌ویژه کلان‌شهرهای پرجمعیت به شمار می‌آید که نقشی اساسی در توسعه پایدار شهری دارند (Renet al., 2018). با توجه به رشد چشمگیر جمعیت شهرهای جهان و به‌ویژه کلان‌شهرها به‌دلیل فرآیند گسترده و سریع مهاجرت و شهرنشینی، نبود زیرساخت‌های پایدار شهری و ظرفیت کم آن‌ها برای پاسخ‌گویی به تقاضای چشمگیر جمعیت در کلان‌شهرها می‌تواند منجر به بحران‌های عمیق و جبران‌ناپذیر اقتصادی، اجتماعی و حتی انسانی در کلان‌شهرهای جهان شود (Wang et al. 2020). امروزه تامین مالی پروژه‌های زیرساخت شهری تبدیل به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های دولت‌های ملی، محلی و سیاست‌گذاران شهری در کلان‌شهرهای جهان شده است. دلیل این امر، بحران‌های مالی جهانی، افزایش چشمگیر جمعیت در کلان‌شهرها، ماهیت بلندمدت، سرمایه‌بری زیاد زیرساخت‌های شهری در مقیاس‌های بزرگ، محدودیت شدید بودجه‌های دولتی و درآمدهای شهرداری‌ها برای تامین زیرساخت‌های شهری است.

درآمدهای شهرداری‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی کرد: دسته اول شامل درآمدهای داخلی است که شهرداری‌ها بر اساس انجام وظایف خود به‌دست می‌آورند. این درآمدهای شهرداری به‌صورت قانونی تعریف شده‌اند و به شکل گسترده‌ای بین کشورهای مختلف متفاوت هستند. دسته دوم، درآمدهای خارجی هستند که از منابع خارجی به‌دست می‌آیند. طرح‌های بخش خصوصی و طرح‌های مشارکت عمومی – خصوصی (PPPs) معمولا بودجه خود را از طریق فروش سهم مالکیت در یک طرح زیرساخت (سهام) یا قرض گرفتن پول (بدهی) یا کمک‌های مالی از سوی دولت (Grants) تامین می‌کنند. این کمک‌های مالی با هدف پوشش شکاف تامین مالی برای ماندگاری خدمات زیرساخت شهری انجام می‌شود و منافع زیادی برای جامعه به‌دنبال دارند. در نمودار (۱) تأمین انواع مختلف درآمدهای شهری نشان داده شده است. بر اساس اطلاعات نشان داده شده در نمودار (۱)، شهرداری‌ها از منابع درآمدی مختلفی استفاده می‌کنند که شامل انواع مختلف مالیات‌های محلی (مانند مالیات فروش برای شهرداری، مالیات بر املاک یا عوارض وسایل نقلیه موتوری) و منابع غیر مالیاتی (مانند عوارض مجوز ساختمان، تعرفه‌های خدمات عمومی، هزینه ورودی پارک، جریمه‌های عدم انطباق با محیط‌زیست) است. این درآمدها معمولاً می‌توانند در قالب یک صندوق انباشته شوند و برای پرداخت مستقیم به طرح‌ها یا برای پرداخت خدمات بدهی استفاده شوند. در این حالت، امکان سرشکن کردن و توزیع بار بدهی پدید آمده بر شمار فزآینده ساکنان یک شهر وجود دارد (Lindfield and Teipelke, 2017). مالیات‌های محلی یکی از اساسی‌ترین منابع درآمدی برای شهرداری‌ها و دولت‌های محلی به شمار می‌رود. شهرداری‌ها و دولت‌های محلی، منابع مالیاتی خود را از سه منبع اصلی شامل درآمدها، فروش‌ها و املاک و مستغلات کسب می‌کنند. مالیات بر املاک و مستغلات، بیشترین سهم از مالیات‌های به‌دست آمده برای شهرداری‌ها را به خود اختصاص می‌دهد (https://www.nasra.org/revenue.)

ابزارهای درآمدهای غیر مالیاتی برای شهرداری‌ها بسیار متنوع‌تر از ابزارهای مالیاتی هستند. این ابزار شامل حق امتیازها، سود سهام سرمایه‌گذاری‌ها در شرکت‌های دولتی و سبدهای سهام، صندوق‌های ثروت دولتی و سهام شهرداری در سرمایه‌گذاری مشترک با اپراتورهای

خصوصی، هزینه دریافتی از مجوزهای تجارت برای موسسات تجاری، مجوزهای ساختمانی و بسیاری از موارد دیگر هستند. افزون بر این موارد، عوارض دریافتی برای کاربری زیرساخت‌های شهری و خدمات و همچنین اجاره پرداختی بابت املاک و ساختمان‌های شهرداری را نیز شامل می‌شوند (United Nation Economic Commission for Africa, 2019).




**نمودار(۱).** روش‌های سنتی تامین مالی زیرساخت‌های شهری در شهرداری‌ها

**مأخذ:** Lindfield and Teipelke, 2017

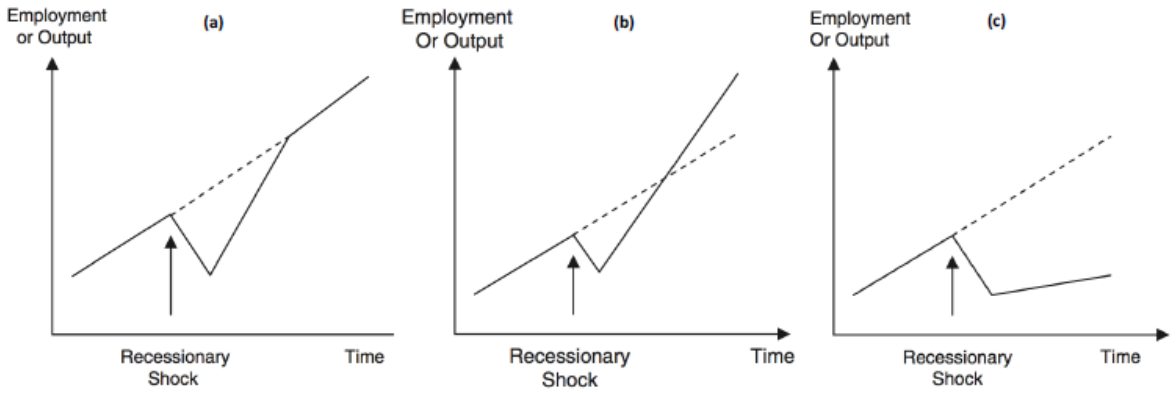
## ۲-۲. تاب‌آوری شهری

### ۲-۲-۱. مفهوم و ابعاد تاب‌آوری شهری

تاب‌آوری شهری را می‌توان به عنوان درجه‌ای از توانایی شهرها در تحمل شوک قبل از سازماندهی مجدد پیرامون مجموعه جدیدی از ساختارها و فرآیندها در نظر گرفت (Alberti et al., 2003). این بدان معناست که تاب‌آوری شهری نه تنها «پاسخ به تأثیر» (مانند فاجعه یا فروپاشی اقتصادی) است، بلکه بیانگر شهر انعطاف‌پذیری بوده که قادر به سازگاری در مواجهه با عدم قطعیت است. در تعریفی دیگر، تاب‌آوری شهری توانایی یک شهر برای پیش‌بینی و آماده شدن برای پاسخ و بازیابی از یک بحران است (Foster, 2007). بنابراین، تاب آوری شهری شامل یک رویکرد چند بعدی است که عوامل مختلفی از جمله انسجام اجتماعی، تاب‌آوری زیرساخت‌ها، تنوع اقتصادی، پایداری زیست‌محیطی، حکمرانی مؤثر و مشارکت جامعه را در بر می‌گیرد. با ایجاد تاب‌آوری شهری، شهرها بهتر می‌توانند برای شوک‌ها و استرس‌ها آماده شوند و به آن‌ها پاسخ دهند و اثرات منفی آن‌ها را کاهش دهند و توسعه پایدار و فراگیر را ارتقا دهند (Kou et al., 2023). شهرها با چهار نوع شوک مواجه هستند (Hill et al., 2010): ۱- شوک اقتصادی جهانی (که ناشی از رکود در کل اقتصاد جهان است)، ۲- شوک اقتصادی ملی (ناشی از رکود در اقتصاد ملی است)؛ ۳- شوک صنعتی بخشی ( که ناشی از رکود در صنایع خاصی که بخش مهمی از پایگاه صادراتی یک شهر هستند) و ۴- سایر شوک‌ها ( که ناشی از عوامل خارجی دیگر مانند بلایای طبیعی، جابجایی شرکت یا موسسه مهم از یک شهر است). این شوک‌ها متقابلاً منحصر به فرد نیستند. بنابراین، یک اقتصاد شهری ممکن است بیش از یک مورد را به طور همزمان تجربه کند. البته باید این موضوع را در نظر داشت که همه شوک‌ها، اقتصاد یک شهر را از مسیر رشد قبلی خود خارج نمی‌کنند. این بدان معناست که وقتی شوک باعث رکود اقتصادی یک شهر نمی‌شود، آن شهر تحت عنوان «مقاوم در برابر شوک» نامیده می‌شود.

بنابراین، هرچه شوک مورد نیاز برای تغییر ساختار و عملکرد یک سیستم بزرگتر باشد، آن سیستم تاب‌آورتر تلقی می‌شود. لذا، یک اقتصاد منطقه‌ای در صورتی تاب‌آور است که قادر به جذب و تطبیق با شوک‌های

شدید باشد بدون اینکه تغییر قابل توجهی در شکل یا عملکرد آن ایجاد شود. بر این اساس، هیچ حالت یا مسیر تعادلی واحدی وجود ندارد، بلکه چندین حالت و مسیر رشد ممکن وجود داشته باشد و اقتصاد یک شهر می‌تواند توسط شوک‌ها از یک چنین تعادلی به تعادل دیگر تغییر کند. در این صورت اقتصاد منطقه‌ای تاب‌آور اقتصادی خواهد بود که با موفقیت، مسیر تعادل بلندمدت خود را تطبیق می‌دهد، از سر می‌گیرد یا همچنان بهبود می‌بخشد (شکل ۱-b). در مقابل در حالتی‌که، اقتصاد یک شهر غیرتاب‌آور اقتصادی خواهد بود که در تحول موفقیت‌آمیز خود دچار نارسایی شود و در عوض در چارچوب ساختار منسوخ‌شده با کاهش مسیر رشد خود «قفل» می‌شود (شکل ۱-c) (Simmie and Martin, 2009).




شکل (۱) پاسخ اقتصاد منطقه ای به شوک بزرگ

مأخذ: Simmie and Martin (2009)

تاب‌آوری اقتصادی از تاب‌آوری تکاملی سرچشمه گرفته و به عنوان یک ویژگی ذاتی سیستم اقتصادی است که به صورت پویا تغییر می‌کند. در مواجهه با شوک‌ها یا اختلالات، سیستمی که تاب‌آوری اقتصادی بالایی دارد، می‌تواند عملکردهای عادی خود را حفظ کند، به سرعت بهبود دهد و در صورت لزوم، ساختار سیستم و ترتیبات نهادی را برای دستیابی به رشد بلندمدت تنظیم کند (Kou et al., 2024). با توجه به پیچیدگی تکامل سیستم اقتصادی، تاب‌آوری اقتصادی هنوز به یک تعریف واحد نیاز دارد. مارتین و سانلی (Martin and Sunley, 2015) چهار بُعد تاب‌آوری اقتصادی شناخته‌شده را آسیب‌پذیری، مقاومت، استحکام و قابلیت بازیابی تعریف کرده است. از این رو، تاب‌آوری اقتصادی به توانایی یک سیستم اقتصادی برای مقاومت یا بازیابی از شوک‌های وارده به مسیر توسعه قبلی خود و همچنین تحمل تغییرات تطبیقی در ساختارهای اقتصادی و ترتیبات نهادی برای گذار به یک مسیر توسعه پایدار جدید اشاره دارد. ارزیابی خاص تاب‌آوری شهری را می‌توان با ترکیب این چهار بعد در فرآیند توسعه شهری به دست آورد. این چهار بعد که مستقل هستند و می‌توانند به طور روان، علمی و جامع به هم متصل شوند، کل فرآیند توسعه یک شهر تاب‌آور را توضیح می‌دهند.

دو روش رایج مورد استفاده به منظور ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی روش‌های اندازه‌گیری تک عاملی و شاخص جامع هستند. برخی از محققان خاطر نشان می‌کنند که تاب‌آوری اقتصادی، توانایی نهادهای اقتصادی برای حفظ ساختار و عملکرد در طول رکود و بازیابی به سطوح قبل از بحران است. بنابراین، با در نظر گرفتن مقاومت و قابلیت بازیابی نهادهای اقتصاد شهری در برابر شوک‌ها می‌توان تاب‌آوری اقتصاد شهری را اندازه‌گیری کرد.

**۲-۲-۲. روش‌های ارزیابی تاب‌آوری اقتصاد شهری**

**الف-روش تک عاملی:** که قدرت تاب‌آوری اقتصادی را با محاسبه درجه تغییر یک عامل خاص، قبل و بعد از شوک‌ها منعکس می‌کند که به صورت معادلات (۱) تا (۳) محاسبه می‌شود:

$$(\Delta E_r^{t+k})^{expected} = \sum_i E_{ir}^{t}\,(1 + g_N^{t+k}) \quad (۱)$$

$$Resis = \left[\Delta E_r^{Contraction} - (\Delta E_r^{Contraction})^{expected}\right] / \left|(\Delta E_r^{Contraction})^{expected}\right. \quad (۲)$$

$$Recover = \left[\Delta E_r^{Recovery} - (\Delta E_r^{Recovery})^{expected}\right] / \left|(\Delta E_r^{Recovery})^{expected}\right. \quad (۳)$$

در معادله (۱) $(\Delta E_r^{t+k})^{expected}$ نشان دهنده رشد مورد انتظار متغیر جایگزینی تاب‌آوری در طول دوره K، در معادله (۲) Resis نشان‌دهنده بعد مقاومت تاب‌آوری اقتصادی و در معادله (۳) Recover نشان‌دهنده بعد قابلیت بازیابی تاب‌آوری اقتصادی است. حرکت بین مقادیر واقعی و مورد انتظار متغیر جایگزینی، مقادیر دو بعد را بیان می‌کند. به طور کلی، روش جایگزین‌های تاب‌آوری عمدتاً ابعاد مقاومت و قابلیت بازیابی تاب‌آوری اقتصادی را اندازه‌گیری می‌کند.

براکمن و همکاران (Brakman et al., 2015) با محاسبه حرکت نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، تاب‌آوری اقتصادی کشورهای اروپایی را در طول بحران مالی ۲۰۰۸ اندازه‌گیری کردند. ون برگیجک و همکاران (Van Bergeijk et al., 2017) تجارت خارجی را به عنوان یک شاخص جایگزین برای اندازه‌گیری تاب‌آوری اقتصادی کشورهای جهانی در طول بحران مالی ۲۰۰۸ انتخاب کردند. دو و همکاران (Van Bergeijk et al., 2019) تولید ناخالص داخلی را به عنوان یک متغیر جایگزین برای اندازه‌گیری تاب‌آوری اقتصادی دلتای رودخانه مروارید استفاده کرده‌اند. مارتین و گاردینر (Martin and Gardiner, 2019) از نرخ رشد تولید ناخالص داخلی برای اندازه‌گیری تاب‌آوری شهرها در مواجهه با شوک‌های اقتصادی استفاده کردند و فنگ و همکاران (Feng et al., 2023) نیز تاب‌آوری اقتصادی مجتمع‌های شهری در چین را بر اساس حرکت نرخ رشد تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری کرده‌اند.

**ب- روش ارزیابی شاخص جامع:** تاب‌آوری اقتصادی را از طریق شاخص‌های مختلف از ابعاد چندگانه ارزیابی می‌کند که در مقایسه با روش جایگزین‌های تاب‌آوری، سهم حاشیه‌ای عوامل بیشتری را در نظر می‌گیرد. این روش معمولاً همراه با وزن‌دهی شاخص‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود. از نظر تعیین ابعاد، هیچ استاندارد واحدی وجود ندارد. در برخی پژوهش‌ها ابعاد را بر اساس چارچوب مفهومی تاب‌آوری اقتصادی، مانند آسیب‌پذیری، مقاومت، استحکام و قابلیت بازیابی، تقسیم‌بندی کرده‌اند. برخی دیگر، ابعاد را بر اساس ساختار سیستم اقتصادی، مانند امور مالی، بنگاه اقتصادی، بازار و دولت تقسیم‌بندی کرده‌اند.

**۲-۳. شاخص‌های اندازه گیری تاب‌آوری شهری**

در قرن بیست و یکم، هولینگ (Holling) تاب‌آوری را در چارچوب مدل چرخه تطبیقی به عنوان توانایی مقاومت در برابر شوک، خودسازماندهی، یادگیری و سازگاری دوباره تعریف و توسعه داده است (Gunderson and Holling, 2001). برخی از محققان هفت اصل مدیریت و حکمرانی پایدار را برای ایجاد تاب‌آوری اکوسیستم با هدف کلی روشن کردن قوانین برای طراحی و مدیریت سیستم‌های تاب‌آورتر پیشنهاد

کرده‌اند این اصول توسط برکس و همکاران (۲۰۰۳) و بیگز و همکاران (۲۰۱۵) (Biggs et al., 2015 and Berkes et al., 2003) به طور کامل‌تری شرح داده شده‌اند و صریح‌ترین اصول در ادبیات مربوط به اکوسیستم‌ها هستند. در ادامه با استفاده از نمونه‌هایی از تفکر تاب‌آوری در مدیریت منابع طبیعی و اکوسیستم‌ها، به بررسی هر اصل پرداخته می‌شود.

اصل ۱: حفظ تنوع و افزونگی

شواهد حاصل از مطالعات سیستم‌های پیچیده تطبیقی، یعنی اکوسیستم‌ها، نشان می‌دهد که سیستم‌هایی با اجزای مختلف، عموماً انعطاف‌پذیرتر از سیستم‌هایی با اجزای کم هستند. وجود اجزای متعدد که می‌توانند عملکرد یکسانی را انجام دهند، افزونگی عملکردی را در یک سیستم فراهم می‌کند و به برخی از اجزا اجازه می‌دهد تا فقدان یا خرابی اجزای دیگر را جبران کنند. ضرب‌المثل‌های «همه تخم‌مرغ‌هایت را در یک سبد نگذار» یا «همه پولت را برای یک سهم خرج نکن» از توصیه‌های شناخته‌شده در مورد افزونگی هستند.

اصل ۲: مدیریت اتصال

اتصال به ساختار و قدرتی اشاره دارد که منابع یا بازیگران با آن در میان زیستگاه‌ها یا حوزه‌های اجتماعی در یک سیستم اجتماعی-اکولوژیکی پراکنده، مهاجرت یا تعامل می‌کنند. اتصال می‌تواند هم خوب و هم بد باشد. سطوح بالای اتصال می‌تواند بازیابی پس از یک اختلال را تسهیل کند، اما سیستم‌های بسیار متصل همچنین می‌توانند اختلالات را بسیار سریع‌تر گسترش دهند.

اصل ۳: مدیریت متغیرها و بازخوردهای کند

بازخوردها «رابطه‌ای» دوطرفه بین متغیرهایی هستند که می‌توانند تغییر را تقویت (بازخورد مثبت) یا تعدیل (بازخورد منفی) کنند. در بیشتر موارد، تعدیل بازخورد در اکوسیستم‌ها به مقابله با اختلال و تغییر کمک می‌کند تا اکوسیستم بهبود یابد و به همان روش قبلی کار کند و همان مجموعه خدمات اکوسیستمی، یعنی هوای تازه و آب پاک را تولید کند. مثال دیگری از بازخورد تعدیل‌کننده، نهادها (قوانین و هنجارهای فرهنگی) هستند که کسی را که قانون یا تابوی اجتماعی را نقض می‌کند، مجازات می‌کنند. در غیاب نهادها، رفتارهای ناسازگار و نامطلوب انسانی می‌تواند تشدید و تقویت شود. از این رو، حلقه‌های بازخورد مثبت ایجاد می‌شوند.

اصل ۴: پرورش تفکر سیستم‌های پیچیده سازگار

با آشکارتر شدن پیچیدگی‌های جهان اطراف ما، درک ما از نحوه رفتار در آن نیز باید متناسب با آن تغییر کند. رویکرد سیستم‌های پیچیده سازگار به معنای فاصله گرفتن از تفکر تقلیل‌گرایانه و پذیرش این است که در یک سیستم اجتماعی-اکولوژیکی، چندین ارتباط همزمان در سطوح مختلف رخ می‌دهد. علاوه بر این، تفکر پیچیدگی به معنای پذیرش غیرقابل پیش‌بینی بودن و عدم قطعیت و اذعان به دیدگاه‌های متعدد است.

اصل ۵: تشویق یادگیری مداوم

از آنجا که سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی همیشه در حال توسعه هستند، نیاز مداوم به بازنگری دانش موجود برای امکان سازگاری با تغییر و رویکردهای مدیریت وجود دارد. به عبارت دیگر، تلاش‌ها برای افزایش تاب‌آوری یک سیستم اجتماعی-اکولوژیکی باید با یادگیری و آزمایش مداوم پشتیبانی شود. مدیریت و حکمرانی تطبیقی، یادگیری را به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر تصمیم‌گیری می‌پذیرد و استراتژی‌ها را بر این واقعیت بنا می‌کند که دانش ناقص است و عدم قطعیت، تغییر و غافلگیری نقش مهمی در سیستم‌های اجتماعی-بوم‌شناختی ایفا می‌کنند.

اصل ۶: گسترش مشارکت

مشارکت دادن به ذینفعان متنوع در مدیریت یک سیستم اجتماعی-اکولوژیکی می‌تواند با بهبود مشروعیت، گسترش عمق و تنوع الگوهای دانش و کمک به تشخیص و تفسیر اختلالات، به ایجاد تاب‌آوری کمک کند. مشارکت می‌تواند از آگاه‌سازی ساده ذینفعان در

مورد آنچه در یک سازمان یا یک سیستم می‌گذرد تا واگذاری کامل قدرت برای مدیریت سازمان یا سیستم متغیر باشد.

اصل ۷: ترویج حکمرانی چندمحوری

یک سیستم حکمرانی که در آن چندین نهاد حاکم برای ایجاد و اجرای قوانین در یک عرصه یا مکان خاص سیاست‌گذاری با هم تعامل دارند، یکی از بهترین راه‌ها برای دستیابی به اقدام جمعی در مواجهه با اختلال و تغییر محسوب می‌شود. مطالعات مربوط به مدیریت پایدار سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی، اهمیت به اصطلاح «نهادهای تو در تو» را برجسته می‌کند - یعنی هنجارها و قوانینی که در سلسله مراتبی از قوانین به هم متصل و در تعامل هستند تا مشکلات بتوانند به سرعت توسط افراد مناسب در زمان مناسب مورد رسیدگی قرار گیرند. نهادهای تو در تو امکان ایجاد قوانین مشارکت اجتماعی و اقدام جمعی را فراهم می‌کنند که با مشکلاتی که قرار است به آنها بپردازند، «متناسب» هستند.

در ادامه؛ بر اساس این اصول هفت گانه، شاخص‌های تاب‌آوری شهری از چهار جنبه پایداری، خودسازماندهی، انطباق پذیری یادگیری و قابلیت تغییر شکل انتخاب می‌شود و تکامل مکانی-زمانی تاب‌آوری شهری با در نظر گرفتن اثرگذاری درآمدهای پایدار شهرداری در شهری تهران تجزیه و تحلیل می‌شود (جدول ۱). پایداری در واقع توانایی زیرسیستم‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سایر زیرسیستم‌ها در سیستم شهری برای تعامل، نفوذ و درهم‌تنیدگی با یکدیگر را در نظر می‌گیرد تا این اطمینان را حاصل کند که عملکرد اصلی سیستم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. در همین راستا، سیستم اجتماعی عمدتاً شرایط زندگی مناسب و محیط زندگی راحت را برای شهروندان فراهم می‌کند، از جمله خدمات پزشکی، حمل و نقل، آموزش، خدمات عمومی و سایر جنبه‌های اساسی. سیستم اقتصادی عمدتاً در این امر منعکس می‌شود که آیا پایه اقتصادی می‌تواند از عملکرد روبنای شهری پشتیبانی کند یا خیر. سیستم زیست‌محیطی تضمین می‌کند که فعالیت‌های شهری می‌توانند در یک فضای زیست‌محیطی خوب انجام شوند، که شامل وضعیت رشد پوشش گیاهی و میزان دخالت فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست می‌شود.

با توسعه شتابان جهانی شدن و فناوری اطلاعات، شهرها ارتباط نزدیک‌تری با هم دارند و خودسازماندهی شهرها بیشتر در فضای جریان عوامل متعددی مانند جمعیت، کالاها، سرمایه، فناوری و اطلاعات منعکس می‌شود و بر شیوه توسعه فضایی شهرها یا مناطق تأثیر می‌گذارد (Liu et al., 2016: Qin and Guo, 2022). انطباق پذیری یادگیری، نشان دهنده توانایی بازیگران در یک سیستم برای تأثیرگذاری بر تاب‌آوری است. ایجاد یک جامعه یادگیرنده، سیستم شهری را قادر می‌سازد تا مطابق با قانون توسعه علم و فناوری، سیستم نوآوری را با فرهنگ ملی سازگار کند. قابلیت تغییر شکل نیز نشان دهنده توانایی شهرها در بهینه سازی ساختار خود و ایجاد "سیستم های جدید" هنگام سازگاری است. دو ویژگی کلیدی قابلیت تغییر شکل عبارتند از : (۱) تخریب و برچیدن فعال سیستم موجود و (۲) ایجاد و تثبیت جایگزین های عملی (Moore et al., 2018).

**جدول (۱). سیستم ارزیابی شاخص تاب‌آوری شهری**

| سطح اول (هدف) | سطح دوم (معیار) | سطح سوم (عامل) |
|---|---|---|
| **تاب آوری شهری** | پایداری | اجتماعی |
| | | اقتصادی |
| | | زیست محیطی |

| | | |
|---|---|---|
| | خود سازماندهی | جمعیت |
| | | زمین |
| | | سرمایه |
| | | منابع |
| | | اطلاعات |
| | انطباق پذیری یادگیری | دانش |
| | | تکنولوژی |
| | | محیط پایه برای نوآوری |
| | قابلیت تغییر شکل | اتصالات شهری |
| | | فرم شهری |
| | | تراکم تاسیسات |

مأخذ: Yang et al., (2022)

در این پژوهش، از داده‌های تعداد افراد شاغل شهری بر اساس جمعیت ۱۵ ساله و بیشتر، جمعیت شهرنشین، تعداد دانشجویان دوره‌های مختلف تحصیلی موسسات آموزش عالی و تراکم شبکه جاده ای؛ به عنوان شاخص‌های منتخب سیستم ارزیابی شاخص تاب آوری شهری مطابق جدول (۱) استفاده می‌شود به گونه-ای که دربردارنده کلیات شاخص های سطح دوم باشند.

**۲-۴- پیشینه تحقیق**

چن و همکاران (Chen et al., 2025) به بررسی تجربی تأثیر اصلاحات مالی سبز بر تاب‌آوری اقتصادی شهری و مکانیسم‌های اساسی آن با استفاده مدل چند دوره‌ای تفاوت در تفاوت‌ها (DID) و از داده‌های پانلی ۲۶۹ شهر چین در دوره زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ پرداخته-اند. نتایج نشان می‌دهد که اصلاحات مالی سبز در درجه اول با افزایش دسترسی به اعتبار و کارایی تخصیص سرمایه در شهرهای آزمایشی، تاب‌آوری اقتصادی شهری را بهبود می‌بخشد.

فو و همکاران (Fu et al., 2025) به بررسی و شناسایی تأثیر نوآوری شهری بر تاب آوری شهری با استفاده مدل تفاوت در تفاوت‌ها (DID) و داده‌های پنلی ۲۸۰ شهر در استان‌های چین در دوره ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۰، پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اتخاذ سیاست نوآوری شهری می‌تواند تابآوری شهری را به طور قابل توجهی بهبود بخشد. نتایج اثر تعدیل‌کننده نشان می‌دهد که هم تنوع صنعتی و هم تقاضای بازار نقش تعدیل‌کننده مثبتی در رابطه بین نوآوری و تاب آوری شهری ایفا می‌کنند و اثرات سریز مثبتی به مناطق همجوار شهری نیز دارد.

کو و همکاران (Kou et al., 2024) در مطالعه ای به شناسایی شاخص های تاب آوری و ارزیابی تاب آوری اقتصادی شهرهای منتخب چین با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی پرداخته اند. نتایج بیانگر این است که سه بعد شاخص مقاومت، بازیابی و سازگاری بر میزان تاب آوری شهرها مؤثرند. همچنین شهرهای پکن، شانگهای و شنژن از تاب‌آوری اقتصادی بالایی برخوردارند، تیانجین و گوانگژو از تاب‌آوری اقتصادی متوسطی برخوردارند، چنگدو از تاب‌آوری اقتصادی پایینی برخوردار است و چونگ‌کینگ کمترین تاب‌آوری اقتصادی را داشته است.

یو و همکاران (You et al., 2022) به بررسی عوامل مؤثر بر تاب آوری شهری در مناطق جیانگسو در کشور چین با استفاده از ترکیب روش آنتروپی، شاخص تایل، شاخص موران و مدل دوربین فضایی(SDM) در دوره زمانی (۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ پرداخته‌اند و تفاوت‌های

توسعه تاب‌آوری منطقه‌ای، ویژگی‌های همبستگی فضایی تاب‌آوری شهری و عوامل مؤثر را بررسی کرده اند. نتایج نشان داده است که ناهمگونی فضایی توسعه تاب‌آوری منطقه‌ای قابل توجه است و همبستگی فضایی مثبت و آشکاری بین تاب‌آوری شهری و روند تجمع آشکار سطوح تاب‌آوری شهری وجود دارد. در میان تمام زیرسیستم‌ها، تاب‌آوری اکولوژیکی شهری ضعیف‌ترین است و نیاز به بهبود بیشتر دارد. در نهایت، در میان پنج عامل مؤثر بر تاب‌آوری شهری، هزینه‌های مالی عمومی/تولید ناخالص داخلی که عوامل دولتی را مشخص می‌کند، بیشترین تأثیر مثبت را بر تاب‌آوری شهری دارد.

یزدانی و همکاران (۱۴۰۲) به ارائه مدل تامین مالی و تأثیر آن بر تاب آوری شهری با استفاده از روش کیفی و از طریق مصاحبه با شهرداری تهران و ۳۱ نفر از خبرگان حوزه مدیریت شهری، تامین مالی بخش شهری و اساتید برجسته دانشگاهی پرداخته‌اند. نتایج بیانگر این است که سلامت اجتماعی شهری و توسعه پایدار تمامی ارکان شهری به عنوان پیامدهای اصلی تامین مالی پایدار مشخص گردیدند. همچنین مولفه های اقتصاد مقاومتی، چرخه فعال شهری، ذی‌نفعان بانفوذ و زیست پذیری شهری در تامین مالی شهری موثر هستند.

در این پژوهش به بررسی اثرات درآمدهای پایدار شهری بر تاب‌آوری اقتصاد شهری تهران با استفاده از روش خودرگسیون برداری (VAR) و داده‌های فصلی در دوره زمانی (۱۴۰۳-۱۳۹۰) پرداخته می‌شود.

## ۳- روش تحقیق و داده‌ها

با توجه به اهمیت درآمد پایدار در ایجاد ثبات مالی بلند مدت شهرداری ها، پژوهش حاضر از حیث هدف کاربردی است. زیرا با بررسی اثرگذاری این عامل، به دنبال ارائه راهکاری برای تقویت درآمدهای پایدار است. بدین منظور از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) و ابزارهای تحلیل آن استفاده می‌شود. بر همین اساس، ابتدا به بررسی مانایی متغیرها براساس آزمون دیکی فولر تعمیم یافته پرداخته می‌شود. به دنبال آن تعیین وقفه های بهینه و سپس پایداری مدل بررسی می‌شود. در ادامه با استفاده از آزمون علیت گرنجر به تعیین جهت علیت متغیرها پرداخته شده و با بهره‌گیری از مفهوم هم انباشتگی، رابطه بلندمدت آنها با کمک آزمون یوهانسن مورد بررسی خواهد گرفت. در ادامه از مدل خودرگرسیون برداری که عمده ترین دلیل شهرت این الگوها ارتباط دادن نوسانات کوتاه مدت متغیرها به مقادیر بلندمدت شان است، استفاده می‌گردد. پس از تخمین مدل، پویایی‌های کوتاه مدت متغیرها در واکنش به تکانه‌ها در متغیرهای توضیحی مورد بررسی قرار می‌گیرد و پس از آن بوسیله تجزیه تحلیل واریانس، سهم نوسانات کوتاه مدت متغیرها نسبت به سایر متغیرهای الگو تعیین می‌گردد. در این مقاله، تخمین معادلات بوسیله نرم افزار اقتصاد سنجی Eviews9 صورت می-گیرد.

### ۳-۱. تصریح مدل

هدف این پژوهش بررسی اثرات متقابل درآمدهای پایدار شهری و میزان تاب آوری شهری کلان‌شهر تهران است. یکی از متغیرهایی که به عنوان نماینده‌ای از میزان تاب آوری شهری در نظر گرفته شده اند، تعداد دانشجویان است، با افزایش تعداد دانشجویان، تقاضای خدماتی نظیر حمل و نقل عمومی، اقامتگاه، اینترنت شهری، تفریحات، رستوران‌ها و فروشگاه‌ها افزایش می-یابد. شهرداری‌ها نیز می‌توانند از محل عوارض خدمات، عوارض کسب‌وکارها و بهای خدمات عمومی درآمد پایدار ایجاد کنند. متغیر دیگر مورد نظر در مدل، زیرساخت-های شهری است که در این پیوهش از تعدد راه‌ها استفاده شده است. هرچه تعدد مسیرهای ایجاد شده بر حسب کیلومتر (و کیفیت آن‌ها) بیشتر باشد، دسترسی به مراکز تجاری، صنعتی و خدماتی بهبود یافته و شهرداری با اخذ عوارض و بهای حمل و نقل می‌تواند به صورت غیرمستقیم درآمد پایدار ایجاد کند. جمعیت شهر تهران، متغیر مهم دیگری است که افزایش آن، تقاضای خدمات شهری مانند حمل‌ونقل عمومی، نظافت، آب،

برق، جمع‌آوری پسماند، فضاهای سبز و فرهنگی را افزایش می‌دهد. این خدمات منبع اصلی عوارض و بهای خدمات شهری هستند که درآمدی پایدار برای شهرداری ایجاد می‌کنند. تعداد افراد شاغل در شهر تهران نیز از دیگر متغیرهایی است که با افزایش آن شهروندان می‌توانند توان اقتصادی کافی برای پرداخت بهای خدمات، مالیات و عوارض شهرداری را داشته باشند. معرفی این متغیرها و شیوه محاسبه آنها همراه با منابع مورد استفاده در جدول (۲) ارائه شده است.

**جدول ۲. معرفی متغیرهای تحقیق**

| نام متغیر | نحوه محاسبه (تعریف) | منبع |
|---|---|---|
| **نسبت درآمد پایدار شهری به کل درآمد شهرداری تهران** | مجموع عوارض موضوع قانون مالیات بر ارزش افزوده، عوارض نوسازی، پسماند مسکونی و غیرمسکونی، کسب و پیشه و سایر درآمدهای پایدار (نقل و انتقال، اجاره املاک و..) | سامانه شفافیت شهرداری تهران |
| **تعداد افراد شاغل شهر تهران** | عبارت است از تعداد افراد شاغل بر اساس جمعیت ۱۵ ساله و بیشتر | سامانه اطلاعات آماری استان تهران |
| **جمعیت شهر تهران** | اعضای همه خانوارهای معمولی ساکن، موسسه ای و گروهی که اقامتگاه معمولی آنان در زمان سرشماری در استان قرار دارد و نیز اعضای تمامی خانوارهای معمولی آنان در زمان سرشماری در استان قرار دارد و نیز تمامی خانوارهای معمولی غیر ساکن استان، جامعه مورد سرشماری را تشکیل می‌دهند. ایرانیان عضو هیئت های سیاسی و سفارتخانه های ایران در خارج از کشور و افراد خانوار آنان، جزو جمعیت استان به حساب می‌آیند. | سامانه اطلاعات آماری استان تهران |
| **تعداد دانشجویان در شهر تهران** | دانشجویان دوره‌های مختلف تحصیلی موسسات آموزش عالی در شهر تهران | سامانه اطلاعات آماری استان تهران |
| **تعدد راه‌های شهر تهران** | تراکم شبکه جاده ای در شهر تهران | سامانه اطلاعات آماری استان تهران |

**مأخذ:** سامانه شفافیت شهرداری کلانشهر تهران و سامانه اطلاعات آماری استان تهران

داده های متغیرهای تعداد افراد شاغل شهر تهران، جمعیت شهر تهران، تعداد دانشجو در شهر تهران و تعدد راه‌ها از سامانه مدیریت و برنامه ریزی استان تهران و درآمد پایدار شهرداری تهران نیز از سامانه شفافیت شهرداری تهران در دوره زمانی (۱۴۰۳-۱۳۹۰) جمع‌آوری شده‌اند. به دلیل عدم وجود داده‌های فصلی در اکثر آمارهای کشوری و استانی، داده های مورد استفاده در مطالعه حاضر توسط روش دیز (Diz, 1970) فصلی سازی شده اند؛ بدین صورت که فرض کنید $X_t$ متغیری در زمان t است. چهار مقدار مختلف $q_i$ (۴ و ... و i = ۱) به صورت زیر به دست آورده می‌شود:

(۴)

$$q_1 = X_{t-1} + \frac{7.5}{12}(X_t - X_{t-1})$$
$$q_1 = X_{t-1} + \frac{10.5}{12}(X_t - X_{t-1})$$
$$q_1 = X_t + \frac{1.5}{12}(X_t - X_{t-1})$$

$$q_1 = X_t + \frac{4.5}{12}(X_t - X_{t-1})$$

و در نهایت، مقدار متغیر X در فصل i در زمان t که به صورت $X_{it}$ نشان داده می‌شود، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

(۵)

$$X_{it} = \frac{4X_t}{q_1 + q_2 + q_3 + q_4} \times q_i$$

الگوی خودتوضیح برداری نخستین بار توسط سیمز (Sims,1980) معرفی و مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق، الگو به شکل رابطه (۶) زیر در نظر گرفته می‌شود.

$$y_t = BX_t + \sum_{i=1}^{P} A_i y_{t-i} + e_i \qquad (۶)$$

که در آن، $y_t$ بردار متغیر درون زا و $X_t$ بردار متغیر های برون زا است که خارج از سیستم تعیین می شود. $A$ و $B$ نیز ماتریس ضرایب اتو رگرسیو و $e_i$ یک بردار جملات اخلال است. $t$ زمان و $i$ تعداد وقفه های بهینه متغیرها است. براساس مبانی نظری، مدل تصریح شده به صورت رابطه (۷) است:

(۷)

$$\boldsymbol{I_t = C_1 + \beta_1 \sum_{i=1}^{P} I_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{P} E_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=1}^{P} P_{t-i} + \beta_4 \sum_{i=1}^{P} S_{t-i} + \beta_5 \sum_{i=1}^{P} W_{t-i} + e_{1t}}$$
$$\boldsymbol{E_t = C_2 + \beta_1 \sum_{i=1}^{P} I_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{P} E_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=1}^{P} P_{t-i} + \beta_4 \sum_{i=1}^{P} S_{t-i} + \beta_5 \sum_{i=1}^{P} W_{t-i} + e_{2t}}$$
$$\boldsymbol{P_t = C_3 + \beta_1 \sum_{i=1}^{P} I_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{P} E_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=1}^{P} P_{t-i} + \beta_4 \sum_{i=1}^{P} S_{t-i} + \beta_5 \sum_{i=1}^{P} W_{t-i} + e_{3t}}$$
$$\boldsymbol{S_t = C_4 + \beta_1 \sum_{i=1}^{P} I_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{P} E_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=1}^{P} P_{t-i} + \beta_4 \sum_{i=1}^{P} S_{t-i} + \beta_5 \sum_{i=1}^{P} W_{t-i} + e_{4t}}$$
$$\boldsymbol{W_t = C_5 + \beta_1 \sum_{i=1}^{P} I_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=1}^{P} E_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=1}^{P} P_{t-i} + \beta_4 \sum_{i=1}^{P} S_{t-i} + \beta_5 \sum_{i=1}^{P} W_{t-i} + e_{5t}}$$

که در آن متغیر $\boldsymbol{I}$ همان *INCOME* درآمد پایدار شهر تهران، متغیر $\boldsymbol{E}$ همان *EMPLOYMENT* تعداد افراد شاغل در شهر تهران، متغیر **P** همان *POPULATION* جمعیت شهر تهران، متغیر $\boldsymbol{S}$ همان *STUDENT* تعداد دانشجویان شهر تهران و متغیر **W** همان *WAY* تعدد راه‌های شهر تهران است. t و k نیز بیانگر تعداد وقفه‌های بهینه متغیرها است.

## ۴- تحلیل نتایج

در این بخش از تحقیق ابتدا مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته و درادامه به برآورد مدل و بررسی

نحوه اثرگذاری تکانه درآمد پایدار شهری بر متغیرهای مورد بررسی پرداخته می‌شود.

**۴-۱- بررسی مانایی متغیرها**

بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم یافته پرداخته می‌شود. به دنبال آن با بهره‌گیری از مفهوم هم انباشتگی، رابطه بلندمدت آنها با کمک آزمون یوهانسن مورد بررسی می‌شود. در ادامه از مدل خودرگرسیون برداری که عمده ترین دلیل شهرت این الگوها ارتباط دادن نوسانات کوتاه مدت متغیرها به مقادیر بلند مدت‌شان است، استفاده می گردد. پس از تخمین مدل، پویایی های کوتاه مدت متغیرها در واکنش به تکانه‌ها در متغیرهای توضیحی مورد بررسی قرار می‌گیرد و پس از آن بوسیله تجزیه تحلیل واریانس، سهم نوسانات کوتاه مدت متغیرها نسبت به سایر متغیرهای الگو با استفاده از نرم افزار Eviews9 پرداخته می‌شود.

**جدول (۳)- نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته**

| متغیرها | آماره t-student | احتمال در سطح | وضعیت مانایی |
|---|---|---|---|
| $INCOME_t$ | ۰/۴۶ | ۰/۸۱ | نامانا |
| $D(INCOME_t)$ | -۷/۶۶ | ۰/۰۰۰ | مانا |
| $STUDENT_t$ | -۱/۲۰ | ۰/۶۶ | نامانا |
| $D(STUDENT_t)$ | -۶/۹۱ | ۰/۰۰۰ | مانا |
| $POPULATION_t$ | -۱/۶۴ | ۰/۷۶ | نامانا |
| $D(POPULATION_t)$ | -۴۴/۶۲ | ۰/۰۰۰ | مانا |
| $WAY_t$ | ۰/۶۷ | ۰/۸۶ | نامانا |
| $D(WAY_t)$ | -۸/۱۵ | ۰/۰۰۰ | مانا |
| $EMPLOYMENT_t$ | ۰/۰۸ | ۰/۷۰ | نامانا |
| $D(EMPLOYMENT_t)$ | -۱۱/۶۴ | ۰/۰۰۰ | مانا |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از آزمون‌های ریشه واحد متغیرها از طریق آزمون دیکی فولر تعمیم یافته در جدول (۳) گزارش شده است که متغیر نسبت درآمد پایدار شهری به کل درآمد شهرداری در سطح مانا نبوده و با یک‌بار تفاضل‌گیری مانا شده است. متغیرهای تعداد دانشجویان، جمعیت، تعدد راه‌ها و اشتغال نیز در سطح مانا نبوده و با یک بار تفاضل‌گیری مانا شده‌اند. در ادامه جهت بررسی وجود رابطه بلند مدت میان متغیرها از روش هم انباشتگی یوهانسون- جوسیلیوس استفاده می‌شود. بدین منظور لازم است ابتدا مرتبه بهینه مدل با استفاده از ملاک‌های تعیین وقفه مدل خودرگرسیون برداری تعیین گردد.

**۴-۲- تعیین مرتبه بهینه مدل VAR**

تعیین وقفه بهینه بر اساس تعداد متغیرهای مدل و حجم نمونه صورت می‌گیرد. در جدول (۴) وقفه بهینه بر اساس معیارهای مختلفی نشان داده شده است. از میان این معیارها، معیار شوارتز باعث از دست دادن درجه آزادی کمتری نسبت به دیگر معیارها می‌شود. از اینرو در این پژوهش از این معیار برای تعیین وقفه بهینه استفاده شده است.

**جدول(۴). تعیین وقفه بهینه بر اساس معیارهای مختلف**

| تعداد وقفه | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | - | ۳/۲۶ | ۶۱/۲۳ | ۶۱/۶۰ | ۶۱/۴۹ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۵۷/۹۲* | ۵۸/۶۰* | ۵۷/۴۹* | ۶/۴۶* | ۲۳۲/۹۴* | ۱ |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

طبق نتایج بدست آمده در جدول (۴)، وقفه بهینه در این مدل براساس همه معیارها از جمله معیار شوارتز، وقفه یک است. از آنجایی‌که تعداد وقفه بهینه مدل، یک بدست آمده، به بررسی وجود همبستگی سریالی در باقیمانده‌ها پرداخته می‌شود.

**جدول(۵). بررسی همبستگی سریالی باقیمانده ها**

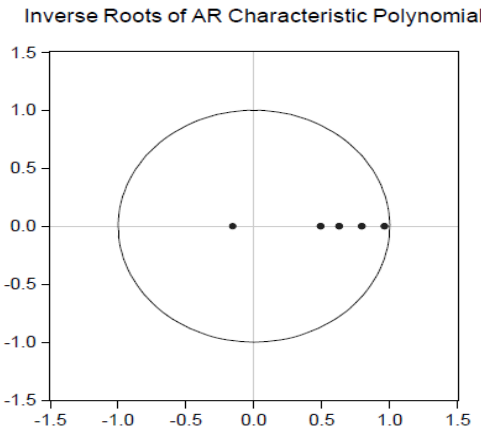
| تعداد وقفه | آزمون LM | احتمال |
|---|---|---|
| ۱ | ۳۰,۷۴۳ | ۰,۱۹۷ |
| ۲ | ۷۹,۵۱۷ | ۰,۰۰۰ |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همانطور که از نتایج جدول (۵) مشخص است، با تعداد وقفه یک، فرضیه صفر آزمون مبنی بر عدم همبستگی سریالی در باقیمانده‌ها در هر سطح اطمینانی رد نمی‌شود.

### ۴-۳- بررسی ثبات و پایداری مدل

بررسی شرایط مانایی مدل در تحلیل مدل های خودرگرسیون برداری امری ضروری است. بر همین اساس نتایج بررسی ثبات و پایداری مدل با توجه به یک وقفه بهینه در نمودار (۲) آورده شده است. اگر نقاط درون دایره قرار گیرند، نشان دهنده ثبات و پایداری مدل VAR است. در صورت ناپایداری مدل توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس نادرست خواهد بود (منجذب و نصیری، ۱۳۹۷).




**نمودار(۲). ثبات مدل**

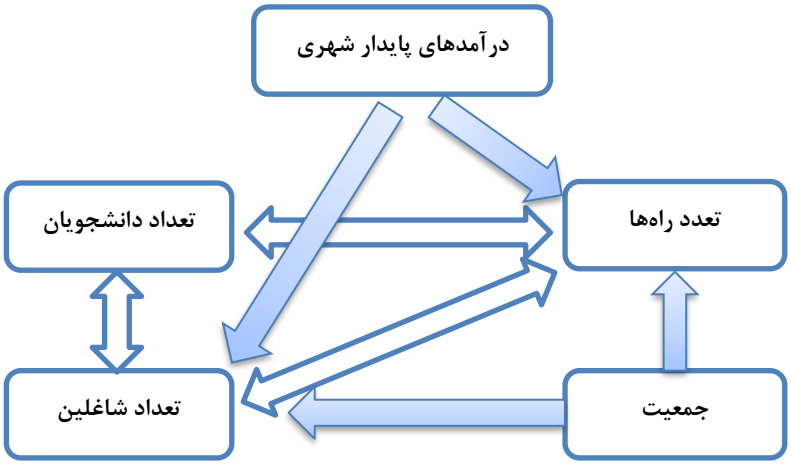
مأخذ: یافته‌های پژوهش

همانطور که از نمودار (۲) مشخص است، متغیرهای مدل از ثبات و پایداری برخوردارند.

### ۴-۴. بررسی رابطه علیت بین متغیرها

نتایج آزمون علیت گرنجر در شکل (۱) ارائه شده است. بر این اساس، نسبت درآمدهای پایدار شهری تأثیری یک طرفه بر تعداد شاغلین و تعدد راه‌ها دارد، اما تعدد راه‌ها بر تعداد دانشجویان، شاغلین بر تعداد

دانشجویان و تعداد شاغلین بر تعدد راه‌ها دارای تأثیری متقابل بر یکدیگرند. جمعیت نیز تأثیری یک‌طرفه بر تعدد راه‌ها و تعداد افراد شاغل دارد.




**شکل۱. جهت علیت بین متغیرها**

مأخذ: یافته های پژوهش

**۴-۵- بررسی وجود رابطه بلندمدت**

در گام بعد جهت بررسی رابطه بلند مدت از آزمون هم انباشتگی یوهانسون استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (۴) نشان داده شده است.

**جدول ۵). آزمون هم انباشتگی یوهانسون**

| آزمون Trace | | | | آزمون $\lambda_{max}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار آماره | Prob | فرضیه صفر | فرضیه مقابل | مقدار آماره | Prob | فرضیه صفر | فرضیه مقابل |
| ۱۲۴/۴۹ | ۰/۰۰ | r = 0 | $r \geq 1$ | ۶۲/۸۱ | ۰/۰۰ | r = 0 | $r = 1$ |
| ۶۱/۶۷ | ۰/۰۱ | $r \leq 1$ | $r \geq 2$ | ۲۷/۴۸ | ۰/۱۲ | $r \leq 1$ | $r = 2$ |
| ۳۴/۱۹ | ۰/۰۶ | $r \leq 2$ | $r \geq 3$ | ۱۵/۴۳ | ۰/۴۶ | $r \leq 2$ | $r = 3$ |
| ۱۸/۷۸ | ۰/۰۴ | $r \leq 3$ | $r \geq 4$ | ۱۱/۸۳ | ۰/۲۵ | $r \leq 3$ | $r = 4$ |
| ۶/۹۲ | ۰/۰۱ | $r \leq 4$ | $r \geq 5$ | ۶/۹۲ | ۰/۰۱ | $r \leq 4$ | $r = 5$ |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل شده در جدول (۵) نشان می‌دهد، آزمون فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت در سطح خطای ۵ درصد رد شده و بر اساس هر دو آزمون اثر و آزمون حداکثر مقدار ویژه، حداقل یک بردار هم انباشتگی وجود دارد. بنابراین نتایج جدول (۵)، مدلی را با روابط بلندمدت بین داده ها به صورت رابطه زیر به وجود می آورد.

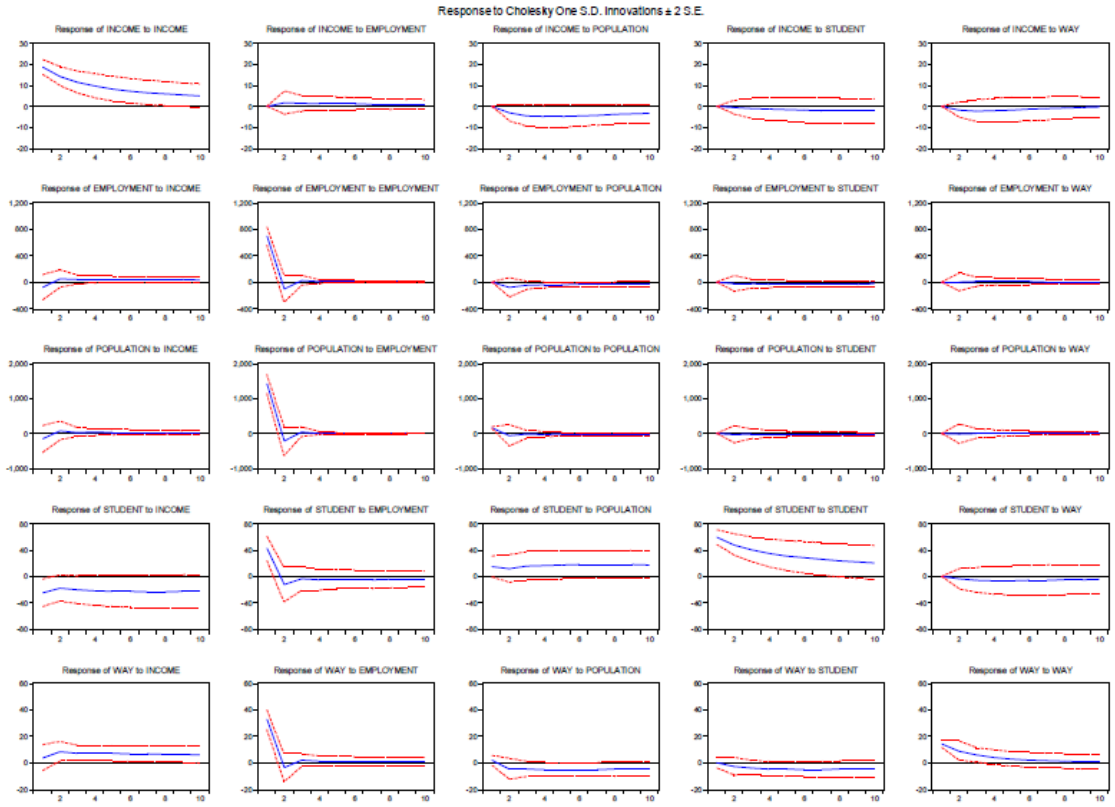
$$INCOME = -0.01\ EMPLOYMENT + 0.28\ POPULATION + 0.43\ STUDENT - 0.5\ WAY \quad (۱)$$

(0.57) (1.53) (2.74) (0.03)

اعداد درون پرانتز، آماره t را نشان می‌دهد. رابطه بلندمدت درآمدهای پایدار شهرداری تهران که در رابطه (۱) نشان داده شده گویای این امر است که درآمد پایدار، تابعی مثبت از جمعیت و تعداد دانشجویان شهر تهران بوده و این دو متغیر بر اساس آماره t بدست آمده، معنادار می‌باشند. به عبارت دیگر شوک مثبت در متغیرهای جمعیت و یا تعداد دانشجویان، منجر به تغییرات درآمد پایدار در همان راستا بوده و افزایش در درآمدهای پایدار شهرداری را به همراه خواهد داشت.

**۴-۶- توابع واکنش آنی**

با توجه به آنکه توابع کنش- واکنش پاسخ‌هایی است که متغیر درونی سیستم به تکانه ناشی از خطاها می‌دهد، این توابع اثر یک واحد تکانه را به اندازه یک انحراف معیار روی مقادیر جاری و آینده متغیر درونزا مشخص می‌کنند (گرجی و همکاران، ۱۳۹۴). مجموعه نمودار (۳) تأثیر گذاری دوطرفه هر کدام از متغیرها را نشان می‌دهد. بر این اساس نتایج تابع واکنش آنی نشان می‌دهد که درآمد پایدار شهرداری بیشترین واکنش را نسبت به شوک های وارد شده به خود، جمعیت و تعداد دانشجویان نشان می‌دهد. در حالی که شوک های تعداد افراد شاغل و تعدد راه‌ها تاثیر معناداری بر درآمد ندارند. این نتیجه‌گیری مطابق با اثرات بلندمدت بدست آمده مدل در بخش قبلی است.




**نمودار(۳). تأثیر تکانه‌های متغیرها بر یکدیگر**

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج شوک‌های وارد شده بر متغیرها و واکنش اشتغال نیز گویای آن است که سرریز شوک اشتغال به سایر متغیرها محدود بوده و تنها در مورد جمعیت و متغیر دانشجو، آن هم در کوتاه مدت قابل مشاهده است. همگرایی سریع واکنش‌ها به صفر نیز موید پایداری مدل VAR برآورده شده است. به طور کلی، شوک‌های جمعیتی نقش تعیین کننده‌ای در توضیح نوسانات سایر متغیرهای مدل ایفا نمی‌کنند و اثرات آن ها عمدتا

محدود و کوتاه مدت است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که جمعیت در چارچوب مدل مورد بررسی، از نوعی برون‌زایی نسبی برخوردار بوده و تغییرات آن به تنهایی محرک اصلی پویایی های اقتصادی و اجتماعی نیست.

شوک‌های دانشجویی اثرات سرریز محدودی بر سایر متغیرهای مدل دارند و بیشترین تاثیر آن‌ها بر خود متغیر دانشجو و بازار کار مشاهده می‌شود. رابطه منفی کوتاه مدت میان تعداد دانشجویان و تعداد افراد شاغل، بیانگر وجود یک رابطه جانشینی میان آموزش و اشتغال در افق کوتاه مدت است. همچنین متغیر تعدد راه‌ها، نسبت به شوک‌های وارد شده از سوی سایر متغیرها واکنش معنادار و پایداری نشان نمی‌دهد و نوسانات آن عمدتا ناشی از شوک‌های درون‌زای خود متغیر است. این یافته‌ها بیانگر نقش نسبتا منفعل متغیر تعدد راه‌ها در ساختار پویایی سیستم و عدم کانال انتقال قوی از سایر متغیرها به آن است.

**۶-۴- تجزیه واریانس**

در این بخش، تجزیه واریانس تعیین می‌کند که چه مقدار از واریانس خطای پیش‌بینی مراحل بعدی از طریق هر کدام از متغیرهای توضیحی مدل توضیح داده می‌شود (منجذب و نصرتی، ۱۳۹۷). چنانچه نتایج جدول (۷) نشان می‌دهد در میان سایر متغیرها، جمعیت بیشترین سهم را در توضیح نوسانات درآمد پایدار شهرداری تهران دارد (حدود ۱۲,۹ درصد در دوره دهم)، در حالی که سهم تعداد شاغلین، دانشجویان و راه‌ها اثرات محدودی دارند. همچنین بیش از ۹۸ درصد از نوسانات اشتغال ناشی از شوک‌های خود اشتغال است که بیانگر پویایی قوی درونزای بازار کار است. اگرچه با افزایش افق زمانی، سهم شوک‌های سایر متغیرها اندکی افزایش می‌یابد، اما حتی در دوره دهم نیز حدود ۹۲ درصد از نوسانات تعداد شاغلین توسط شوک های خود متغیر توضیح داده می شود. در این میان نوسانات جمعیت به شدت تحت تاثیر شوک تعداد شاغلین (بیش از ۹۶ درصد) قرار دارد. به بیان دیگر، جمعیت در مدل مورد بررسی رفتاری وابسته و واکنشی نسبت به تحولات بازار کار دارد و نمی‌توان آن را متغیری درونزا یا مستقل در نظر گرفت.

برخلاف متغیرهای قبلی، تجزیه واریانس متغیر تعداد دانشجویان نشان دهنده ساختار پویای پیچیده‌تری است. اگرچه در دوره اول بیش از ۵۶ درصد از نوسانات دانشجویان ناشی از شوک‌های خود متغیر است، اما سهم سایر متغیرها به ویژه درآمد و اشتغال قابل توجه است. در افق دهم سهم شوک‌های درآمد به حدود ۲۲ درصد افزایش می‌یابد. این یافته نشان می‌دهد که رفتار متغیر تعداد دانشجویان علاوه بر پویایی درونزا، بطور معناداری تحت تاثیر شرایط اقتصادی، به ویژه درآمد قرار دارد.

تجزیه واریانس تعدد راه‌ها نیز نشان می‌دهد که این متغیر، بیش از آنکه توسط پویایی های درونزای خود تعیین شود، تحت تاثیر تحولات بازار کار و تا حدی شرایط اقتصادی قرار دارد.

**جدول (۷). نتایج حاصل از تجزیه واریانس**

| تجزیه واریانس نسبت درآمد پایدار شهری بر کل درآمد شهرداری | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **INCOME** | **WAY** | **STUDENT** | **POPULATION** | **EMPLOYME** | **Period** |
| 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ۱ |
| 88.58 | 1.71 | 0.62 | 8.33 | 0.74 | ۵ |
| 82.33 | 1.65 | 2.21 | 12.87 | 0.90 | ۱۰ |
| **تجزیه واریانس تعداد افراد شاغل** | | | | | |
| EMPLOYME | **WAY** | **STUDENT** | **POPULATION** | INCOME | **Period** |
| 98.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 | ۱ |
| 94.64 | 0.03 | 0.47 | 2.18 | 2.66 | ۵ |
| 91.86 | 0.05 | 1.13 | 2.94 | 4.01 | ۱۰ |
| **تجزیه واریانس جمعیت** | | | | | |

| POPULATION | **WAY** | **STUDENT** | EMPLOYME | INCOME | **Period** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.33 | 0.00 | 0.00 | 97.45 | 1.20 | ۱ |
| 1.54 | 0.006 | 0.09 | 96.72 | 1.62 | ۵ |
| 1.63 | 0.006 | 0.17 | 96.36 | 1.81 | ۱۰ |
| **تجزیه واریانس تعداد دانشجو** | | | | | |
| STUDENT | **WAY** | **POPULATION** | **EMPLOYME** | INCOME | **Period** |
| 56.89 | 0.000 | 3.47 | 29.31 | 10.32 | ۱ |
| 62.89 | 0.85 | 7.61 | 13.20 | 15.44 | ۵ |
| 55.27 | 1.23 | 12 | 9.38 | 22.09 | ۱۰ |
| **تجزیه واریانس راه‌ها** | | | | | |
| WAY | STUDENT | **POPULATION** | **EMPLOYME** | INCOME | **Period** |
| 15.70 | 0.002 | 0.27 | 82.93 | 1.08 | ۱ |
| 18.42 | 3.46 | 5.37 | 59.45 | 13.27 | ۵ |
| 15.18 | 7.70 | 9.34 | 47.90 | 19.86 | ۱۰ |

**مأخذ: یافته‌های پژوهش**

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اثرات متقابل درآمدهای پایدار شهری و تاب‌آوری شهری از مهم‌ترین روابط در حوزه اقتصاد شهری و برنامه‌ریزی توسعه پایدار به شمار می‌رود، زیرا نوع، میزان و ثبات منابع مالی شهری، نقش تعیین‌کننده‌ای در ظرفیت شهرها برای مقابله با بحران‌ها، شوک‌های اقتصادی و بلایای طبیعی ایفا می‌کند. تاب‌آوری شهری به‌عنوان توانایی یک شهر در مقاومت، سازگاری و بازیابی مؤثر در برابر فشارهای کوتاه‌مدت و بلندمدت، مستقیماً به پایداری ساختار مالی و نظام تأمین منابع آن وابسته است.

با توجه به اهمیت این موضوع، در پژوهش حاضر تلاش شده است با استفاده از داده‌های فصلی درآمدهای پایدار شهرداری کلان‌شهر تهران طی دوره زمانی (۱۴۰۳-۱۳۹۰) و روش خودرگسیون برداری (VAR)، به بررسی تأثیرپذیری روابط کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرهای درآمدپایدار شهرداری کلان‌شهر تهران و متغیرهای مؤثر بر تاب‌آوری شهری نظیر تعداد افراد شاغل، جمعیت شهر، تعداد دانشجویان و تعدد راه‌ها پرداخته شود.

نتایج برآورد مدل VAR و تحلیل توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی نشان می‌دهد که میان درآمدهای پایدار شهری و تاب‌آوری شهری، در کوتاه‌مدت و بلندمدت و با یک وقفه بهینه، رابطه معناداری وجود دارد. به‌طور مشخص، نسبت درآمدهای پایدار شهری بیشترین واکنش را نسبت به شوک‌های واردشده به خود، جمعیت شهری و تعداد دانشجویان نشان می‌دهد، در حالی که شوک‌های مرتبط با اشتغال و تعدد راه‌ها اثر معناداری بر تغییرات درآمدهای پایدار شهری ندارند. این یافته‌ها بیانگر آن است که درآمدهای پایدار شهری بیش از آنکه تحت تأثیر متغیرهای بازار کار یا توسعه فیزیکی کوتاه‌مدت باشند، به پویایی‌های جمعیتی و سرمایه انسانی وابسته‌اند.

از سوی دیگر، نتایج نشان می‌دهد که اثر درآمدهای پایدار شهری بر توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل و راه‌ها با تأخیر زمانی همراه است که این امر بر ضرورت برنامه‌ریزی مالی بلندمدت و پایدار برای پروژه‌های عمرانی شهری تأکید دارد. به بیان دیگر، تحقق آثار مثبت درآمدهای پایدار بر ابعاد کالبدی تاب‌آوری شهری مستلزم ثبات سیاست‌های مالی و تداوم سرمایه‌گذاری در دوره‌های زمانی بلندتر است.

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای سیاستی زیر به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری، به‌ویژه در شهرداری کلان‌شهر تهران، ارائه می‌شود:

۱. با توجه به اینکه جمعیت بیشترین تأثیر را بر نوسانات درآمد دارد، شهرداری‌ها باید در فرآیندهای

برنامه‌ریزی بودجه و درآمد خود، سناریوهای مختلف جمعیتی را لحاظ کند. این شامل پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا برای خدمات شهری، زیرساخت‌ها و در نتیجه، درآمدهای مرتبط با آن‌ها می‌شود.

۲. یافته‌ها نشان می‌دهند که اشتغال، تأثیر قوی‌تری بر جمعیت (و به تبع آن درآمد) دارد، لذا می‌بایست بر سیاست‌هایی که منجر به ایجاد اشتغال پایدار و باکیفیت می‌شوند تمرکز گردد. این سیاست‌ها می‌توانند حمایت از کسب‌وکارهای خرد و متوسط (SMEs)، تسهیل مجوزها و فرآیندهای راه‌اندازی کسب‌وکار، جذب سرمایه‌گذاری‌های مولد و برگزاری نمایشگاه‌های کار و ایجاد پل ارتباطی بین کارجویان و کارفرمایان باشند.

۳. رابطه منفی کوتاه‌مدت بین تعداد دانشجویان و اشتغال نشان‌دهنده نوعی «جایگزینی» یا رقابت است. این موضوع می‌تواند به معنی عدم تناسب مهارت دانش‌آموختگان با نیاز بازار کار باشد. از این‌رو می‌بایست همکاری نزدیک‌تر دانشگاه‌ها با سازمان صمت و شهرداری‌ها برای شناسایی رشته‌های مورد نیاز و طراحی برنامه‌های آموزشی متناسب صورت پذیرد. همچنین سیاست‌های تشویقی (نظیر معافیت‌های مالیاتی) به شرکت‌هایی که به پذیرش دانشجو و فارغ‌التحصیلان برای دوره‌های کارآموزی جهت کسب تجربه عملی مبادرت می‌ورزند در نظر گرفته شود.

۴. با وجود اینکه جمعیت تاثیرگذار است، اما وابستگی بیش از حد به آن می‌تواند ریسک‌آفرین باشد. همچنین، یافتن منابع درآمدی که کمتر تحت تأثیر شوک‌های جمعیتی باشند، پایداری را افزایش می‌دهد. درآمدهای حاصل از اجاره املاک شهرداری‌ها، عوارض نوسازی، عوارض بهره‌برداری از فضاهای شهری و توسعه درآمدهای حاصل از خدمات نوین شهری (مانند شهر هوشمند) و ایجاد فرصت‌های جذاب برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های شهری مواردی هستند که می‌توانند به توسعه درآمدهای پایدار شهرداری‌ها کمک کنند.

## منابع


منجذب، محمدرضا و نصرتی، رضا (۱۳۹۷). مبانی اقتصادسنجی همراه با ایویوز و استاتا، تهران: کتاب مهربان

یزدانی، فیروز، ارغان عباس، کامیابی سعید (۱۴۰۲). ارائه مدل آینده نگر تامین مالی شهرداری و تاثیر آن بر پایداری شهری (مطالعه موردی: شهرداری منطقه ۱۰ تهران). فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده.; ۴(۳): ۴۳-۶۰

ملکی، سعید و نصیری برم الوان، اقبال (۲۰۲۴). شناسایی و ارزیابی عوامل کلیدی مؤثر بر میزان تاب آوری بافت فرسوده شهر بهبهان با رویکرد آینده پژوهی، مجله شهر ایمن، (۲۶)۷، ۱۳۴-۱۵۲.

گرجی، ابراهیم ؛ انواری رستمکلائی، فرزانه (۱۳۹۴). نقش بانک مرکزی در ایجاد سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران، اقتصاد پولی، (۲۵)۱۵، ۱-۳۲.

موسوی، سیدمصطفی، کریمیان بستانی، مریم و رضازاده، معصومه حافظ (۱۴۰۱). تاثیر درآمدهای پایدار وناپایدار شهرداری در توسعه کلانشهر تهران، جغرافیای اجتماعی شهری، (۱)۸، ۲۵-۴۴.

Alberti, M., Marzluff, J., Shulenberger, E. et al. (2003). Integrating Humans into Ecosystems: Opportunities and Challenges for Urban Ecology. BioScience, 53, 1169-1179.

Berkes, F., Colding, J., and Folke, C. (2003), Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Berrone P. Fageda X. Llumà C. Ricart JE. Rodríguez M. Salvador J. Trillas F. Public-Private Partnership in Latin America: A Guide for Regional and Local Governments. 2018 Nov 21; 11: 217651. http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1220.

Biggs, R., Schluter, M. and Schoon, M.L. (2015). Principles for Building Resilience:

Fu, L.; Han, X.; Peng, J. (2025). The impact of innovation-driven policies on urban resilience. Humanit. Soc. Sci. Commun. 12, 484.

Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2001), Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems, Island: Washington DC, USA.

Hill, E., Clair, T., Wial, H., Wolman, H., Atkins, P., Blumenthal, P., Ficenec, S. and Friedhoff, A. (2010). Economic Shocks and Regional Economic Resilience, George Washington, Urban Institute, Building Resilience Region Project, Conference on Urban and Regional Policy and Its Effects: Building Regions, Washington DC, May 20-21.

https://www.nasra.org/revenue.

https://www.nasra.org/revenue.

Kou, Ch., Meng, D. and Yang, X. (2024). Construction and application of economic resilience evaluation model for megacities, PLOS ONE, 19(5), 1-28.

Lindfield, M. & Teipelke, R. How to finance urban infrastructure, C40 cities finance facility. 2017 Jan 16. https://www.c40cff.org/knowledge-library/explainer-how-to-finance-urban-infrastructure.

Liu, X., Derudder, B. and Wu, K. (2016). Measuring polycentric urban development in China: An intercity transportation network perspective. Regional Studies, 50, 1302–1315.

Martin R., Sunley P. (2015). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation, Journal of Economic Geography, 15(1), 1–42.

Martin, R., Gardiner, B. (2019). The resilience of cities to economic shocks: A tale of four recessions (and the challenge of brexit), Papers in Regional Science, 98 (4), 1801–1832.

Moore, M.L., Olsson, P., Nilsson,W., Rose, L. and Westley, F.R. (2018). Navigating emergence and system reflexivity as key transformative capacities: Experiences from a Global Fellowship program. Ecology and Society, 23 (2), 1-15.

Mousavi, S.M., Karimian B, M., Hafez R, M (2021). ***The effect of stable and unsable municipal income on***

O'Brien P. O'Neill P. Pike A. Funding, financing and governing urban infrastructures. Urban

Sustaining Ecosystem Services in Social Ecological Systems, Cambridge University Press: Cambridge, UK.

Brakman, S., Garretsen, H. and van Marrewijk, C. (2015). Regional resilience across Europe: On urbanization and the initial impact of the Great Recession. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 8 (2), 225–240.

Cao, Huashen (2023). Urban Resilience: Concept, Influencing Factors and Improvement, Frontiers in Business, Economics and Management, 9(1). 343-346.

Chen, Y., AnORCID, Y., NieORCID, Z., Chi, Y., & Jia, X (2025). Impact of Green Financial Reform on Urban Economic Resilience—A Quasi-Natural Experiment Based on Green Financial Reform and Innovation Pilot Zones, *Sustainability* , *17*(15),

Colding, J., Colding, M. and Barthel, S. (2020). Applying seven resilience principles on the Vision of the Digital City, Cities, 103, 1-9.

***development of Tehran metropolis.*** Journal of Urban Social Geography, 8(1), 25-44. **(*In Persian*)**

Diz, A. C. (1970). Money and Prices in Argentina 1935-65. In Varieties of Monetary Experiences, p.p. 69-162. Chicago: University of Chicago Press.

Du, Z.W., Zhang, H.G., Ye, Y.Y., Jin, L.X. and Xu, Q. (2019). Urban shrinkage and growth: Measurement and determinants of economic resilience in the Pearl River Delta, Journal of Geographical Sciences, 29 (8), 1331–1345.

factors: a case study of Jiangsu Province, China, Natural Hazards, 113,1751–1782.

Feng, Y., Lee, C.C. and Peng, D. (2023). Does regional integration improve economic resilience? Evidence from urban agglomerations in China, Sustainable Cities And Society, 88, 104273.

Fiscal Policy fo Financing Sustainable Development in Africa 2019. Economic Report on Africa 2019. United Nation Economic Commission for Africa, United Nations. Chapter 4; page 78. https://hdl.handle.net/10855/41804.

Foster, Kathryn A (2007). A Case Study Approachto Understanding Regional Resilience, Annual Conference of the Association of Collegiate Schools of Planning, Fort Worth, Texas November 9-12, 2006

Studies. 2019 May;56(7):1291-303. https://doi.org/10.1177/0042098018824014.

Qin, Y.F. and Guo, J.K. (2022). Network Spatial Connection of Coastal Port City System from The Perspective of Multiple Flows, Scientia Geographica Sinica, 11, 1–12.

Ren Y. Li H. Shen L. Zhang Y. Chen Y. Wang J. What is the efficiency of fast urbanization? A China Study. Sustainability. 2018 Sep 5;10(9):3180. https://doi.org/10.3390/su10093180.

Simmie, J. and Martin, R. (2010), The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach, Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 3, 27-43.

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

Van Bergeijk, P.A.G., Brakman, S. and Van Marrewijk, C. (2017). Heterogeneous economic resilience and the great recession's world trade collapse, Papers in Regional Science, 96, 3-12.

Wang J. Ren Y, Shen L, Liu Z, Wu Y, Shi F. A novel evaluation method for urban infrastructures carrying capacity. Cities. 2020 Oct 1; 105:102846. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102846.

Yang, L., Yang, H., Zhao, X. and Yang, Y. (2022). Study on Urban Resilience from the Perspective of the Complex Adaptive System Theory: A Case Study of the Lanzhou-Xining Urban Agglomeration, International Journal of Environmental Research and Public Health, 19, 1-18.

You, X., Sun, Y., & Liu, L. (2022). Evolution and analysis of urban resilience and its influencing

You, Xiaotong, Sun, Yanan and Liu, Jiawei (2022). Evolution and analysis of urban resilience and its influencing factors: a case study of Jiangsu Province, China, Natural Hazards, 113:1751–1782.