سال یازدهم، شماره ۴۲، تابستان ۱۴۰۲، صفحات ۲۷۱–۲۲۳

رتبه‌بندی ۳۱ استان ایران بر اساس رشد زیرساخت‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون و تاپسیس

محمد بنی‌عامریان

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران
Mohammad.bani1376@ut.ac.ir

عسگر نوربخش

استادیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران (نویسنده مسئول)
anoorbakhsh@ut.ac.ir

یکی از مهم‌ترین اهداف اقتصادی کشورها ایجاد شرایط لازم برای افزایش سطح رشد اقتصادی است. ازجمله شرایط لازم برای این امر، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی است. هدف از پژوهش حاضر بررسی وزن شاخص‌ها و رتبه‌بندی ۳۱ استان ایران بر اساس رشد زیرساخت‌ها است. پژوهش حاضر ازنظر هدف کاربردی و ازنظر روش تحقیق توصیفی-پس‌رویدادی است. جامعه آماری پژوهش ما ۳۱ استان ایران و بازه زمانی مورد بررسی ما ۱۰ سال از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۹ است. در این پژوهش به بررسی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (حمل‌ونقل، بهداشت و درمان، ارتباطات و مخابرات و آب و فاضلاب) در جامعه آماری (۳۱ استان ایران) و افق زمانی (۱۰ ساله از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۹) و پس از آن رتبه‌بندی جامعه آماری (۳۱ استان ایران) از بیشترین رشد زیرساخت به کمترین رشد زیرساخت با استفاده از روش آنتروپی شانون و تاپسیس پرداخته شده است. نتایج نشان داد که در طی بازه زمانی ۱۰ ساله مورد بررسی میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها الگو منظم افزایشی و یا کاهشی نداشته و در بعضی سال‌ها زیرساخت‌ها دارای رشد بوده‌اند و در سال‌های دیگر رشدی وجود نداشته یا رشد خیلی جزئی بوده است و با توجه به محاسبه میانگین هندسی نرخ رشد کل زیرساخت‌های موردبررسی در بازه زمانی ۱۰ساله ۱۴/۸۱ درصد بوده است.

طبقه‌بندی JEL: H54، C38، F43، R42

واژگان کلیدی: زیرساخت‌ها، تاپسیس، آنتروپی شانون، رشد اقتصادی، حمل‌ونقل.

---

* تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۶

** این مقاله استخراج‌شده از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

۱. مقدمه

مفهوم زیرساخت ابتدا توسط سینگر[1] در سال ۱۹۵۱ مورد استفاده قرار گرفت. وی این مفهوم را نوعی از سرمایه‌گذاری معنی کرده است که به‌طور مستقیم تولیدی نبوده، اما در ارتقای روند توسعه تأثیرگذار بوده است. زیرساخت[2] سیستم فیزیکی اساسی یک تجارت یا کشور است. اگرچه این سرمایه‌گذاری پرهزینه است، اما سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها از دیرباز به‌عنوان یک مؤلفه اصلی برای دستیابی به توسعه اقتصادی توسط اقتصاددانان و سیاست‌گذاران مختلف در نظر گرفته شده است. درواقع، زیرساخت‌ها نقش اصلی را در دیدگاه آدام اسمیت از توسعه اقتصادی ایفا کردند. رشد و پیشرفت هر جامعه‌ای به وجود زیرساخت‌های فیزیکی برای تولید و توزیع کالاها و خدمات، بین عامه مردم و بنگاه‌ها بستگی دارد، به‌طوری‌که قدرت اقتصاد ملی به توانایی و موجودی زیرساخت آن بستگی دارد و کیفیت و کارایی[3] این زیرساخت‌ها بر تداوم فعالیت‌های تجاری و اقتصادی جامعه و کیفیت زندگی و سلامت اجتماعی مؤثر است (بنی‌عامریان و همکاران، ۱۴۰۱)

زیرساخت هر کشور مجموعه تسهیلات عمومی، با سرمایه‌گذاری خصوصی یا عمومی است که امکان ارائه خدمات ضروری و استاندارد زندگی را فراهم می‌کند.این مجموعه از تسهیلات عمومی مرتبط به یکدیگر که امکانات جابه‌جایی و حمل‌ونقل، تأمین امنیت و سرپناه، ارائه خدمات و برقراری خدمات رفاهی را میسر می‌کنند، عبارتند از مجموعه بزرگراه‌ها، پل‌ها، راه‌آهن‌ها و جاده‌های حمل کالا (ترانزیت)، و درعین‌حال، شبکه فاضلاب، سیستم آب‌رسانی و مخازن تأمین آب را هم شامل می‌شوند و نیز شامل سدها، آب‌بندها، راه‌های آبی و بنادر هم هستند. همچنان که مراکز تولید برق، گاز و نیرو را نیز در بر می‌گیرند (احتشامی،۱۳۸۲، ۵۹).

1. Singer
2. Infrastructure
3. Quality and efficiency

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

در بررسی رابطه زیرساخت‌ها و رشد اقتصادی[1] می‌توان گفت به‌طورکلی زیرساخت‌ها روی رشد اقتصادی و تولید کل می‌توانند اثر مثبتی داشته باشند. در مواردی نیز رشد زیرساخت‌ها می‌تواند بر رشد اقتصادی تأثیر منفی داشته باشد. عاملی که ممکن است باعث شود زیرساخت‌ها روی رشد اقتصادی اثر کم یا حتی منفی داشته باشد، نحوه مدیریت زیرساخت‌ها است. دلیل دیگر عدم کارایی احتمالی زیرساخت‌ها، می‌تواند نحوه تأمین مالی زیرساخت‌ها باشد. دولت در راستای اثربخشی زیرساخت‌ها روی رشد اقتصادی باید ساختار تأمین مالی زیرساخت‌ها را، به‌صورت بهینه انتخاب کند. در کل اگر یک مدیریت قوی در رابطه با زیرساخت‌ها وجود داشته باشد، زیرساخت‌ها از طریق افزایش در کارایی[2]، صرفه‌جویی در زمان و کاهش در هزینه‌ها می‌توانند روی رشد اقتصادی تأثیر مثبت بگذارند (زعفریان و همکاران، ۱۳۹۷).

کشور ایران که دومین دارنده گاز و چهارمین دارنده نفت است احتمالاً در سال‌های نه‌چندان دور برق و گازش قطع شود و حتی گفته می‌شود ممکن است ما به واردکننده گاز تبدیل شویم. برخی‌ها معتقد که این قطعی‌ها صرفاً از محل مصرف زیاد رخ داده است، اما آن‌ها توجهی ندارند که یک دهه کمترین سرمایه‌گذاری در بخش‌های مولد اقتصاد صورت نگرفته و اقدام مؤثری برای افزایش بهره‌وری انجام نشده است (شقاقی‌شهری، ۱۴۰۰).

از سال ۱۳۳۸ حساب‌های ملی ایران منتشر شده و تا سال ۱۳۹۷ همواره رقم سرمایه‌گذاری و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص از رقم جبران استهلاک سرمایه بالاتر بوده است.این امر موجب می‌شد اقتصاد ایران فرسوده نشود و وارد فاز استهلاک نشود، ولی از سال ۱۳۹۷یک اتفاق نادری رخ داد که این وضعیت بالعکس شد. میانگین رشد تشکیل سرمایه ثابت ناخالص[3] ما در طول یک دهه منفی ۵ درصد بوده است. مفهوم این عدد این است که ما در طول یک دهه در اقتصاد ایران

1. Economic Growth
2. Performance
3. Gross fixed capital

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

نتوانستیم سرمایه‌گذاری کنیم. ادامه این روند می‌تواند خسارت‌های سنگینی را به اقتصاد ایران وارد کند؛ چراکه هرچقدر دیرتر ما به این سمت حرکت کنیم، می‌تواند فرسودگی را شدیدتر کند.

نگاهی به آمارهای منتشرشده از سوی بانک مرکزی در بخش حساب‌های ملی نشان می‌دهد از سال ۱۳۳۸ تا سال ۱۳۹۹ که این آمارها مرتباً منتشرشده،یک اتفاق ناگوار از سال ۱۳۹۸ بیشتر خودنمایی کرده است.این اتفاق ناگوار، پیشی گرفتن رقم استهلاک[1] سرمایه از سرمایه‌گذاری است؛ موضوعی که حتی در سال‌های جنگ تحمیلی هم رخ نداده بود. اقتصاددانان می‌گویند این اتفاق یکی از رخدادهای خطرناک برای اقتصاد ایران است که نشان می‌دهد زیرساخت‌ها در کشور به سمت فرسودگی می‌رود و سرمایه‌گذاری‌ها کفاف نوسازی و بازسازی[2] را نمی‌دهد. نمونه‌های آشکار این وضعیت، ناترازی‌هایی است که در بخش‌های مختلف خود را در قالب قطعی برق و گاز و... نشان می‌دهد. دلایل زیادی برای توصیف این اتفاق وجود دارد. دریک جمع‌بندی می‌توان گفت طی سال‌های اخیر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص تحت تأثیر شوک‌های بیرونی، مشکلات منابع تأمین مالی و ناچیز بودن بهره‌وری[3] سرمایه قرار داشته است. به‌ویژه بازگشت تحریم‌های آمریکا باعث افزایش نااطمینانی‌ها و نامناسب شدن فضای کسب‌وکار،ایجاد محدودیت‌های ارزی و مشکلات برای واردات کالاهای سرمایه‌ای کشور شده است.

بر اساس مطالب ذکرشده هدف از پژوهش حاضر بررسی وزن شاخص‌ها و رتبه‌بندی بر اساس رشد زیرساخت‌ها در جامعه‌ی آماری ۳۱ استان ایران و بازه زمانی ۱۰ ساله از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۹ است.

در این راستا ساختار مقاله حاضر بدین‌صورت تنظیم و سازمان‌دهی شده است:در بخش اول مبانی نظری تحقیق که توضیح اصطلاحات مهم پرداخته شده، در بخش دوم پیشینه‌ی مطالعات خارجی و داخلی به اختصار بیان شده است. معرفی روش تحقیق آنتروپی شانون و تاپسیس در

1. Depreciation
2. Renovation and reconstruction
3. Efficiency

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

بخش سوم، در بخش چهارم با استفاده از روش آنتروپی شانون و تاپسیس به محاسبه‌ی وزن شاخص‌ها و بررسی رشد زیرساخت‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها پرداخته شده است در بخش چهارم و در انتها جمع‌بندی نتایج و ارائه پیشنهادها صورت می‌پذیرد.

۲. مبانی نظری تحقیق

مفهوم زیرساخت

زیرساخت سیستم فیزیکی اساسی یک تجارت یا کشور است. اگرچه این سرمایه‌گذاری پرهزینه است، اما سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های عمومی از دیرباز به‌عنوان یک مؤلفه‌ی اصلی برای دستیابی به توسعه اقتصادی توسط اقتصاددانان و سیاست‌گذاران مختلف در نظر گرفته شده است. درواقع، زیرساخت‌ها نقش اصلی را در دیدگاه آدام اسمیت از توسعه اقتصادی ایفا کردند (ساکسانا و چوتیا[1]، ۲۰۱۸).

یکی از مهم‌ترین اهداف اقتصادی کشورها،ایجاد شرایط لازم جهت افزایش تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی است. ازجمله شرایط لازم جهت افزایش تولید و رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی است. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی به‌طورکلی با افزایش بهره‌وری عوامل تولید، گسترش محدوده بازار، تعادل عرضه و تقاضا،ایجاد اثرات جانبی، ایجاد شرایط رقابتی بهتر و همچنین افزایش سطح رفاه باعث افزایش تولید و رشد اقتصادی می‌شوند (اکبریان و قائدی، ۱۳۹۰).

زیرساخت حمل‌ونقل[2]

توسعه اقتصادی هر منطقه‌ای، مانند توسعه هر سازمان زنده، مستلزم افزایش مبادلات است و هیچ مبادله‌ای بدون تغییر محل افراد، اشیاء و افکار متصور نیست و اگر امروزه در جهان، از حمل‌ونقل تحت عنوان صنعت یاد می‌شود، نشانه گستردگی و اهمیت این خدمات، به‌عنوان حلقه اتصال

1. Saxana and Chutya
2. Transportation infrastructure

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

صنایع با یکدیگر و عامل ارتباط میان بازارهای تولید است، به‌طوری‌که از حمل‌ونقل به‌عنوان محرک توسعه یاد می‌کنند و کارآمدی و توانمندی آن را زمینه‌ساز توسعه پایدار می‌دانند (مریدی ۱۳۷۳، ص ۱۶۷).

هدف اصلی دولت از ایجاد زیرساخت‌های حمل‌ونقل، ایجاد جوامع و کسب‌وکارهای بهتر است، زیرساخت‌های حمل‌ونقل نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی در بهره‌برداری و نگهداری آن دارد که متعاقباً منجر به اثرات زمانی بر بخش‌ها و مشاغل مرتبط می‌شود.

توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هم بر محیط‌زیست و هم بر ارزش اجتماعی افراد و جوامع تأثیر می‌گذارد اثرات زیست‌محیطی اغلب در حین ساخت زیرساخت‌های حمل‌ونقل رخ می‌دهد و باعث ازدحام جاده‌ها و آلودگی هوا می‌شود. یک مثال شناخته شده از اثرات زیست‌محیطی انتشار CO_2 مرتبط با ترافیک جاده است. علاوه بر این، توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل کیفیت زندگی مردم را با دادن زمان بیشتری برای صرف فعالیت‌های مختلف، مانند اوقات فراغت، یادگیری و شبکه‌سازی، بهبود می‌بخشد (لی[1]، ۲۰۱۹).

زیرساخت حمل‌ونقل شامل بخش‌های زیراست:

- فرودگاه‌ها؛
- ایستگاه‌های راه‌آهن؛
- پل‌ها؛
- راه‌های تحت حوزه‌ی استحفاظی؛
- مترو درون‌شهری؛
- بنادر مهم.

1 Lee

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

در این پژوهش انواع راه‌های تحت حوزه‌ی استحفاظی (آزادراه، بزرگراه، راه اصلی و فرعی، راه درون‌شهری و راه‌های روستایی) به‌عنوان شاخص ورودی برای زیرساخت حمل‌ونقل در نظر گرفته شده است.

زیرساخت بهداشت و درمان[1]

سیستم بهداشت و درمان بر روی مجموعه‌ای از عوامل بنیادین سیاسی، اقتصادی، علمی و فنی یک کشور بنا شده است که به آن زیرساخت بهداشت و درمان گویند.

مطالعه زیرساخت سیستم بهداشت و درمان به بیان بهتر مطالعه نحوه ترکیب عوامل مادی و غیرمادی که مجموعاً بر هم اثر گذارده و با پیوند با یکدیگر اساس ساختاری سیستم بهداشت را تشکیل می‌دهند به ما دید ژرف‌تری در تحلیل مسائل بهداشتی و درمانی می‌دهد.این عوامل که مرکب از روند تاریخی منابع مادی و انسانی، نهادهای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی یک جامعه است در پی‌ریزی سیاست‌گذاری و برنامه‌گذاری توسعه یک کشور سهم بسزایی دارند، از سوی دیگر نقش بهداشت به‌عنوان فرآیند پویایی که فرآوری تندرستی جامعه را باعث می‌شود، در توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور از اهمیتی بس عظیم برخوردار است. زیرساخت سیستم بهداشت و درمان از اجزای به‌هم‌پیوسته تشکیل یافته که حاصل آن ارائه برنامه‌ها و خدمات مراقبت بهداشتی درمانی به افراد، خانواده‌ها و جامعه است.این خدمات و مراقبت‌ها ترکیبی است از اقدامات ترویج بهداشت، پیشگیری و درمان که در سطوح مختلف قابل ارائه است (شیخی، ۱۳۹۹). زیرساخت بهداشت و درمان شامل بخش‌های زیراست:

- تعداد بیمارستان‌ها؛
- تعداد پرسنل؛
- تعداد تجهیزات؛
- تعداد تخت‌های فعال بخش بیمارستانی؛

1. Health infrastructure

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

در این پژوهش تعداد تخت‌های فعال بخش بیمارستانی (روانی، سوختگی، مراقبت ویژه، قلبی و نوزادان) به‌عنوان شاخص ورودی برای زیرساخت بهداشت و درمان در نظر گرفته شده است.

زیرساخت ارتباطات و مخابرات[1]

از نیمه دوم قرن بیستم جهان وارد عصر تازه‌ای شد و به نحوی پایان عصر صنعتی تلقی شد. تحولات پرشتاب علمی- فناوری موتور محرک این تحول بوده است. نخست، با ورود رایانه به بازار و سپس با تحول در حوزه اطلاعات و ارتباطات، رایانه‌ها به کمک فناوری ارتباطی ازجمله تلفن به هم وصل شدند و قابلیت‌های این فناوری با توانمندی‌های فناوری تلویزیون ترکیب شده و سبب پیدایش شبکه جهانی ارتباطات و اطلاعات اینترنت شد. کاهش سریع قیمت‌های نسبی، جهانی بودن، ظاهر فیزیکی ناچیز همراه با بازدهی فزاینده و سهولت نقل‌وانتقال محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات، موجب شده است این جریان تحول پرشتاب حول محور فناوری اطلاعات و ارتباطات، باز هم شتاب‌یافته و راه را برای ورود به اقتصاد دیجیتال هموار سازد (رینالدی[2]، ۲۰۰۱).

زیرساخت ارتباطات و مخابرات شامل بخش‌های زیراست:

- سیستم‌های ماهواره‌ای؛
- شبکه‌های فیبر نوری؛
- شبکه‌های موبایل بی‌سیم؛

در این پژوهش تعداد مشترکان تلفن همراه مشغول به کار به‌عنوان شاخص ورودی برای زیرساخت ارتباطات و مخابرات در نظر گرفته شده است.

زیرساخت آب[3]

آب مورد نیاز همه کشورهاست و رشد و توسعه اقتصادی هر کشوری بستگی به میزان آب و تأسیسات مرتبط به آب دارد امروزه زیرساخت آب نه فقط برای کشاورزی لازم است بلکه یکی

1. Communication and telecommunication infrastructure
2. Rinaldi
3. Water infrastructure

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

از عوامل توسعه صنایع و گسترش شهرها نیز به شمار می‌رود. زیرساخت‌های آب به‌صورت مستقیم با تأمین آب جهت طرح‌های کشاورزی و صنعتی و به‌صورت غیرمستقیم با افزایش کیفیت زندگی و بهداشت در شهرها و روستاها باعث رشد و توسعه اقتصادی می‌شود. زیرساخت‌های آبی شامل طرح‌های آب‌رسانی شهری و روستایی و صنعتی، سیستم فاضلاب شهری و روستایی، سیستم آب‌رسانی جهت کشاورزی شامل کانال‌های انتقال آب و همچنین سدها جهت ذخیره آب و تولید برق هست (رافائل[1]، ۲۰۰۵، ۸۹۳).

زیرساخت آب شامل بخش‌های زیراست:

- چاه‌های آب؛
- تصفیه‌خانه‌ها؛
- فاضلاب؛
- سدها؛
- طول شبکه توزیع آب.

در این پژوهش طول شبکه توزیع آب به‌عنوان شاخص ورودی برای زیرساخت آب و فاضلاب در نظر گرفته شده است.

مؤلفه‌های تأثیرگذار بر رشد زیرساخت‌ها

۱. سرمایه‌گذاری: سرمایه‌گذاری در بهبود و توسعه زیرساخت‌ها نقش حیاتی دارد. سرمایه‌گذاری منطقه‌ای، ملی و خصوصی در زیرساخت‌ها منجر به رشد و توسعه صنعتی، نقلیه، انرژی و ارتباطات می‌شود.

۲. سیاست‌های دولتی: سیاست‌های دولتی در دسترسی به منابع مالی، زمین‌ها، مجوزها و قوانین مربوطه به زیرساخت‌ها تأثیرگذار هستند. سیاست‌های صحیح و پایدار دولت در سطح ملی و منطقه‌ای می‌تواند به تعظیم رشد زیرساخت‌ها کمک کند.

1. Raphael

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

۳. نوآوری و فناوری: استفاده از فناوری‌های نوین و نوآوری بهبود کارایی و کیفیت زیرساخت‌ها را ارتقا می‌دهد. معتبر بودن شبکه‌های ارتباطی، اتوماسیون سیستم‌ها و استفاده از روش‌های پیشرفته ساخت و نگهداری از عوامل مهمی در بهبود زیرساخت‌ها هستند.
۴. منابع طبیعی: دسترسی به منابع طبیعی مانند نفت، گاز، معادن و آب منابعی برای رشد زیرساخت‌ها فراهم می‌کند. مدیریت صحیح و پایدار این منابع و بهره‌برداری بهینه از آن‌ها قابلیت تأثیرگذاری بزرگی را بر رشد زیرساخت‌ها دارد.
۵. آموزش و توسعه منابع انسانی: آموزش و توسعه منابع انسانی در زمینه‌های مرتبط با زیرساخت‌ها، مهارت‌های کارکنان و تخصص‌های مورد نیاز، بر رشد زیرساخت‌ها تأثیر مستقیم دارد. توانمندسازی کارکنان و ارتقای سطح دانش و تخصص‌ها بهبود کارایی و کیفیت زیرساخت‌ها را بهبود می‌بخشد (کینگزلی[1] و همکاران، ۲۰۲۲).

نقش زیرساخت‌ها در توسعه‌ی اقتصادی

توسعه زیرساخت‌ها از الزامات مهم رشد اقتصادی و افزایش رفاه عمومی به شمار می‌رود. سرمایه‌گذاری مستقیم بر روی زیرساخت‌ها باعث فراهم شدن امکانات تولیدی شده و فعالیت‌های اقتصادی را تحریک نموده و با کاهش هزینه‌های تجارت و انتقالات باعث بهبود رقابت‌پذیری می‌شوند و درنهایت به رشد اقتصادی ایران کمک می‌نماید. نقش زیرساخت‌ها در توسعه اقتصادی در مطالعات بسیاری به اثبات رسیده است و در بیشتر مطالعات بیان شده است که عرضه مناسب خدمات زیرساخت‌ها جزء ضروری برای بهره‌وری و رشد اقتصادی است. توسعه زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی یکی از عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی، به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه است. همچنین در این کشورها، زیرساخت‌ها برای رسیدن به اهداف اصلی توسعه ازجمله شهرنشینی، صنعتی شدن، توسعه صادرات، توزیع درآمد و توسعه اقتصادی پایدار ضروری هستند (قربانی، احدی شادمهری و مصطفوی، ۱۳۹۳).

1. Kingsley

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

نقش زیرساخت‌ها در هدایت و سرعت توسعه اقتصادی یک کشور غیرقابل انکار است. همان‌طور که پایه و اساس در یک ساختمان مهم است، جایگاه زیرساخت و همچنین قابلیت اطمینان به آن برای توسعه همه کشورها اهمیت دارد. بدیهی است که رشد اقتصادی یک کشور با توسعه‌ی زیرساخت‌های آن ارتباط تنگاتنگ دارد.یک پایه زیربنایی دقیق، کلید توسعه اجتماعی و اقتصادی دولت است و به‌عنوان یک آهنربا برای جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی در یک دولت عمل کرده و درنتیجه به‌عنوان یک مزیت رقابتی تلقی می‌شود. دسترسی به زیرساخت‌های کافی و کارآمد نه تنها باعث پیشرفت صنعتی شدن می‌شود بلکه کیفیت زندگی مردم را نیز بهبود می‌بخشد (عرفان نیا، خیراندیش و محمدی خیاره، ۱۳۹۸).

رابطه بین زیرساخت‌ها و توسعه اقتصادی با توجه به تأثیر آن بر عوامل تعیین‌کننده توسعه، به‌ویژه از طریق ارتباطات آن با شکل‌گیری سرمایه و تغییرات فناورانه، تحلیل می‌شود. مرحله‌ای که توسعه اقتصادی رخ می‌دهد عمدتاً به سطح زیرساخت بستگی دارد. همبستگی مثبت قوی بین سطح زیرساخت‌ها و توسعه اقتصادی یک واقعیت ثابت شده در ادبیات اقتصاد توسعه است. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فیزیکی ازجمله خدمات حمل‌ونقل، مخابرات، برق و آبیاری می‌تواند با تسهیل معاملات بازار و ظهور اثرات خارجی در میان شرکت‌ها یا صنایع بهره‌وری تمام ورودی‌ها را در فرایند تولید بهبود ببخشد.

۳. پیشینه تحقیق

گیب[1] و همکاران در سال ۲۰۲۳ به بررسی این موضوع پرداختند که آیا هزینه‌های زیرساختی واقعاً می‌تواند اقتصاد را تحریک کند یا خیر؟آن‌ها در طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که هزینه‌های زیرساختی باعث ایجاد اشتغال در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های مختلف می‌شود. این‌ها شامل هر دو شغل یقه‌سفید و یقه آبی می‌شود- برای مثال، هم مهندسان و هم کارگران روزمزد مورد نیاز هستند. پروژه‌های زیرساختی اغلب ماه‌ها تا سال‌ها طول می‌کشد تا به پایان برسد، به این

1. GABE

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

معنی که مشاغل باقی می‌مانند. این کارگران سپس درآمد خود را در همان محل خرج می‌کنند و به تحریک اقتصاد کمک می‌کنند. علاوه بر این، پس از تکمیل پروژه‌ها، شهروندان می‌توانند به‌طور مؤثرتری از حمل‌ونقل و خدمات برقی برای بهبود بهره‌وری کارگران خود استفاده کنند.

در تحقیقی که توسط بانک جهانی و مرکز رشد بین‌المللی در سال ۲۰۲۲ انجام شد به بررسی این موضوع پرداختند که چگونه زیرساخت‌ها از رشد پایدار حمایت می‌کنند؟ آن‌ها به این نتیجه رسیدند که زیرساخت از طریق چندین کانال سمت عرضه و تقاضا بر رشد تأثیر می‌گذارد. سرمایه‌گذاری در انرژی، مخابرات و شبکه‌های حمل‌ونقل مستقیماً بر رشد تأثیر می‌گذارد، زیرا همه انواع زیرساخت‌ها یک ورودی اساسی در تولید کالاها و خدمات هستند. علاوه بر این، زیرساخت همچنین می‌تواند هزینه کالاهای تحویلی را کاهش دهد، تحرک فیزیکی افراد و محصولات را تسهیل کند، محدودیت‌های بهره‌وری را حذف کند و رقابت را افزایش دهد.

هنا اوزما[1] سال ۲۰۲۰ به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت بر رشد اقتصادی در کشورهای برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی (BRICS) با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی و بازه زمانی ۳۸ ساله (۱۹۸۰-۲۰۱۷) پرداخت. او به این نتیجه رسید که ارتباط بین سرمایه‌گذاری زیرساختی و توسعه و رشد اقتصادی برای کشورهای عضو بریکس قوی نیست. رابطه ناچیز بین سرمایه‌گذاری زیرساختی و توسعه و رشد اقتصادی در برزیل و آفریقای جنوبی وجود دارد. سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌های انرژی و حمل‌ونقل منجر به رشد اقتصادی در روسیه می‌شود سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های مخابراتی و توسعه و رشد اقتصادی در هند رابطه منفی دارند، درحالی‌که رابطه منفی بین سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های حمل‌ونقل و توسعه و رشد اقتصادی در چین وجود دارد. نتایج داده‌های پانل نتیجه می‌گیرد که سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌های انرژی منجر به رشد اقتصادی می‌شود.

1. Henaozma

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

آمپونسا و سارپونگ[1] در سال ۲۰۱۹ در تحقیقی به بررسی تأثیر زیرساخت‌ها (چهار حوزه حمل‌ونقل، برق، ICT[2] و آب و فاضلاب) و سرمایه‌گذاری خارجی (FDI[3]) بر رشد اقتصادی در ۴۶ کشور آفریقایی از سال ۲۰۰۳ تا سال ۲۰۱۷ با استفاده از مدل پانل دیتا پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که رشد زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی تأثیر دارند ولی سرمایه‌گذاری خارجی به تنهایی بر رشد اقتصادی تأثیری ندارد و همچنین به این نتیجه رسیده‌اند که کشورهایی که زیرساخت‌های خوبی دارند سرمایه‌گذاری خارجی تأثیر بیشتری (مثبت) بر رشد اقتصادی آن کشور دارد.

ویکسا و همکاران[4] در سال ۲۰۱۷ در تحقیقی به دنبال تعیین اثرات حمل‌ونقل، انرژی، ارتباطات و توسعه زیرساخت‌های آب و پسماند بر جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در کنیا هستند. با استفاده از تحلیل رگرسیون چندگانه، مشخص شد که بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل، زیرساخت‌های ارتباطی، زیرساخت‌های آب و پسماند، نرخ ارز، رشد اقتصادی و باز بودن تجارت عوامل مهمی در جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کنیا هستند. ازاین‌رو، برای کنیا برای جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتر، توسعه زیرساختی مستمر کلیدی است، زیرا زیرساخت‌های باکیفیت به سرمایه‌گذاران فضای سرمایه‌گذاری مساعدی را برای فعالیت می‌دهد.

اسمیت و همکاران[5] سال ۲۰۱۹ در تحقیقی به بررسی پیوند بین توسعه زیرساخت و رشد تولید در نیجریه برای تدوین و اجرای سیاست‌ها می‌پردازد. این مقاله از آزمون علیت گرنجر بر اساس مدل تصحیح خطای برداری سری زمانی (VECM) برای بررسی مجدد رابطه بین سرمایه‌گذاری زیرساختی و رشد اقتصادی در نیجریه، با استفاده از داده‌های فصلی از Q1:۱۹۹۷ تا Q4:۲۰۱۷

1. Amponsa and Sarpong
2. Information and Communications Technology
3. Foreign Direct Investment
4. Wiksa et al
5. Smith et al

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

استفاده کرده. بنابراین،این مطالعه به این نتیجه رسیدند که افزایش زیرساخت‌های مالی و موجودی زیرساخت باعث افزایش بلندمدت اقتصاد واقعی در نیجریه می‌شود.

در تحقیقات داخلی نیز لطفی و میرزا بابازاده در سال ۱۳۹۶ به بررسی موضوع سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و رشد اقتصادی پرداخت. در این مقاله برای شناسایی اثر زیربناها بر رشد اقتصادی ایران، از سه نوع متغیر زیربناها فیزیکی، اجتماعی و فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده شد. برای برآورد مدل از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی در چارچوب زمانی ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۳ استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد که طی دوره مورد بررسی تأثیر زیربناها اعم از فیزیکی، اجتماعی و فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی ایران مثبت و معنی‌دار بوده است.

سجودی و دیگران در سال ۱۳۹۱به بررسی نقش زیرساخت‌ها در رشد توسعه اقتصادی در ایران پرداختند. هدف این مقاله ارائه ارزیابی تجربی نقش زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران در بازه زمانی ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۸ است. برای این منظور از چارچوب خودرگرسیون برداری با وقفه توزیعی (ARDL) استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که امکانات حمل‌ونقل به‌طور مشخص طول راه‌آهن و جاده، همچنین زیرساخت‌های مخابراتی (خط تلفن ثابت) دارای تأثیر قابل توجه مثبتی بر رشد اقتصادی ایران دارد اما ظرفیت تولید برق تأثیر قابل توجهی بر رشد تولید سرانه ندارد.

قربانی و دیگران در ۱۳۹۳ به بررسی اثر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران طی سال ۱۳۵۵-۱۳۹۱ پرداختند. در این مقاله، تلاش شده است زیرساخت‌های فیزیکی به‌عنوان نوعی زیرساخت مهم و به‌صورت یک متغیر کلی مورد بررسی قرار گیرد. برای برآورد مدل از روش خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی (ARDL) در دوره زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۵۵ استفاده شده است و برای شناسایی اثر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران، از سه نوع متغیر زیرساخت‌های فیزیکی، اجتماعی و فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که طی دوره مورد بررسی تأثیر زیرساخت‌ها، اعم از زیرساخت‌های فیزیکی، اجتماعی و فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی ایران مثبت و معنی‌دار بوده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

همان‌طور که در مقالات بالا مشخص شده است هیچ‌کدام از مقالات به بحث وزن دهی و رتبه‌بندی استان‌ها بر اساس رشد زیرساخت‌ها نپرداخته‌اند و اکثراً به موضوع تأثیر رشد زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی در بازه‌های زمانی متفاوت پرداخته‌اند که ما در این پژوهش در ابتدا وزن معیارها را با استفاده از روش آنتروپی شانون برای بازه‌ی زمانی ۱۰ ساله (۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹) به دست می‌آوریم که در بعضی از پژوهش‌ها برای راحتی کار وزن معیارها را برابر در نظر می‌گیرند ولی ما در اینجا برای دقیق‌تر شدن نتایج، وزن معیارها را با استفاده از روش آنتروپی شانون به دست آورده‌ایم و سپس به بحث رتبه‌بندی ۳۱ استان ایران بر اساس رشد زیرساخت‌ها در بازه‌ی زمانی ۱۰ ساله می‌پردازیم.

٤. روش تحقیق

پژوهش حاضر ازنظر هدف کاربردی و ازنظر روش تحقیق توصیفی- پس‌رویدادی است. جامعه آماری پژوهش ما ۳۱ استان ایران است و انتخاب این جامعه آماری به این دلیل است که کل استان‌های کشور را از لحاظ رشد زیرساخت‌ها مورد بررسی قرار دهد و مشخص شود کدام استان‌ها در کدام حوزه‌ی زیرساختی دارای بیشترین رشد زیرساخت، نسبت به سایر استان‌ها می‌باشند و بازه‌ی زمانی مورد بررسی پژوهش ۱۰ سال از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۹ است. اطلاعات از سالنامه‌های منتشرشده توسط سایت مرکز ملی آمار ایران گردآوری شده است.

متغیرهای تحقیق

- شاخص حمل‌ونقل: انواع راه‌های تحت حوزه استحفاظی (آزادراه، بزرگراه، راه اصلی و فرعی، راه درون‌شهری و راه‌های روستایی) به‌عنوان شاخص ورودی است.
- شاخص بهداشت و درمان: تعداد تخت‌های فعال بخش بیمارستانی (روانی، سوختگی، مراقبت ویژه، قلبی و نوزادان) به‌عنوان شاخص ورودی است.
- شاخص ارتباطات و مخابرات: (تعداد مشترکان تلفن همراه مشغول به کار) ، به‌عنوان شاخص ورودی است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

- شاخص آب و فاضلاب: (طول شبکه توزیع آب) ، به‌عنوان شاخص ورودی است.

انتخاب این ۴ حوزه زیرساختی به این دلیل است که با مطالعه پژوهش‌های صورت گرفته در گذشته که اکثراً این ۴ حوزه زیرساختی را انتخاب کرده‌اند و با توجه به کامل بودن اطلاعات این ۴ حوزه زیرساختی نسبت به حوزه‌های زیرساختی دیگر لذا زیرساخت‌های حمل‌ونقل، بهداشت و درمان، ارتباطات و مخابرات و آب و فاضلاب را برای این پژوهش در نظر گرفتیم.

هر حوزه زیرساختی نیز از زیرشاخه‌های گوناگونی تشکیل شده است که ما با مطالعه پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه و استفاده آن‌ها از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها، ما نیز سعی کردیم با توجه به موجود بودن دیتاها تقریباً همان شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها را در نظر بگیریم.

در این پژوهش شناسایی شاخص‌ها و مؤلفه‌های مؤثر در رشد زیرساخت‌ها با مطالعه و بررسی پژوهش‌های پیشین در این حوزه انجام شد. در گام بعدی به انتخاب معیارهای پژوهش از میان تمامی شاخص‌ها بر مبنای بیشترین استفاده در پژوهش‌های پیشین و امکان محاسبه با توجه به محدودیت‌های داده‌ای، سپس محاسبه وزن شاخص‌ها بر اساس روش آنتروپی، در ادامه تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و مشخص کردن علامت هر معیار و همچنین نرمال کردن ماتریس نهایی و در انتها بررسی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی و رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌ها در افق زمانی ۱۰ ساله و در ۳۱ استان ایران با استفاده از روش تاپسیس انجام شده است.

روش آنتروپی شانون

آنتروپی مفهومی در تئوری اطلاعات است که به میزان اطلاعات دریافتی از هر پیام اشاره دارد. مفهوم توسط کلاود الوود شانون در سال ۱۹۴۸ مطرح شد. شانون ریاضیدان و مهندس الکترونیک آمریکایی است که از او به عنوان پدر تئوری اطلاعات نام برده می‌شود. شانون در مفهوم آنتروپی به میزان عدم اطمینان موجود در پیام دریافتی اشاره دارد و آن را با یک تئوری احتمال بیان کرده است. آنتروپی در تئوری اطلاعات، شاخصی است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان که به‌وسیله یک توزیع احتمال بیان می‌شود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

روش وزن دهی آنتروپی وزن بیشتری برای شاخص‌هایی در نظر می‌گیرد که از تغییرپذیری بیشتری برخوردارند. درنتیجه،این موضوع سبب می‌شود تا از طریق وزن‌های متفاوتی که آنتروپی حاصل می‌سازد، تمایز بین واحدها محقق گردد. در نظریه اطلاعات، آنتروپی نشان‌دهنده مقدار عدم اطمینان موجود در محتوای مورد انتظار اطلاعات یک پیام است. به عبارت دیگر، آنتروپی معیاری برای مقدار عدم اطمینان بیان‌شده توسط یک توزیع احتمال گسسته است، به‌طوری‌که این عدم اطمینان در صورت پخش بودن توزیع بیشتر از مواردی است که توزیع فراوانی تیزتر باشد و گام‌های آن به قرار زیر است:

گام اول: ابتدا ماتریس تصمیم را تشکیل می‌دهیم. در این ماتریس ستون‌ها، شاخص‌های ما (آب و فاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) هستند و سطرها گزینه‌های ما (از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹) هستند. به‌عنوان مثال درایه‌ی X_{12} امتیاز گزینه‌ی اول (سال ۱۳۹۰) نسبت به معیار دوم (شاخص ارتباطات و مخابرات) است.

(۱)

$$X = [x_{ij}]_{nxm} = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

گام دوم: ماتریس بالا را نرمال می‌کنیم و هر درایه نرمال شده را pij می‌نامیم. نرمال شدن به این صورت است که درایه هر ستون را بر مجموع ستون تقسیم می‌کنیم برای مثال P_{12} مقدار نرمال شده شاخص ارتباطات و مخابرات برای سال ۱۳۹۰ است.

گام سوم: محاسبه آنتروپی هر شاخص (Ej) : آنتروپی به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد و k به‌عنوان مقدار ثابت مقدار Ej را بین ۰و۱ نگه می‌دارد.

(۲)

$$E_j = -K \sum_{i=1}^{m} p_{ij} \times lnp_{ij} \qquad i = 1390.1391. \ldots .1399 \ . j = \text{شاخص ها}$$

P_{ij}: درایه نرمال شده

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

گام چهارم: در ادامه مقدار dj (درجه انحراف) محاسبه می‌شود که بیان می‌کند شاخص مربوطه (dj) چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد.

(۳)

$$d_j = 1 - E_j \qquad \text{j=شاخص‌ها}$$

E_j: آنتروپی هر شاخص

گام پنجم: سپس مقدار وزن Wj محاسبه می‌گردد. درواقع وزن معیار برابر با هر dj (درجه انحراف) تقسیم بر مجموع dj ها (درجه انحراف‌ها) است.

(۴)

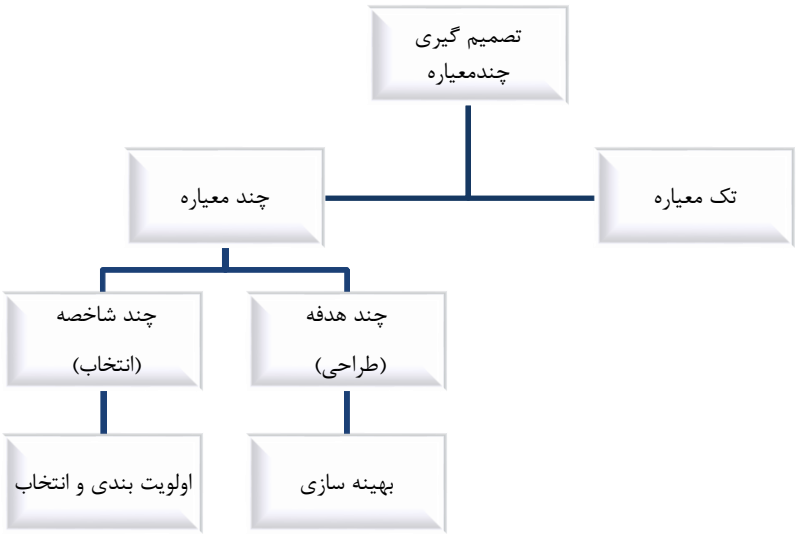
$$W_j = d_j / \sum d_j$$

روش تاپسیس

روش‌های آماری مختلفی وجود دارد که به کمک آن‌ها می‌توان به رتبه‌بندی پرداخت؛ مانند تحلیل خوشه‌ای، تحلیل مؤلفه‌های اصلی، تاکسونومی عددی و مدل‌های جبرانی تصمیم‌گیری چندمعیاره. در این تحقیق بر اساس نوع شاخص‌های قابل دسترس از روش تاپسیس که در واقع روشی در مدل جبرانی تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره است استفاده می‌شود (امینی و نوروزی، ۱۳۹۷).

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]



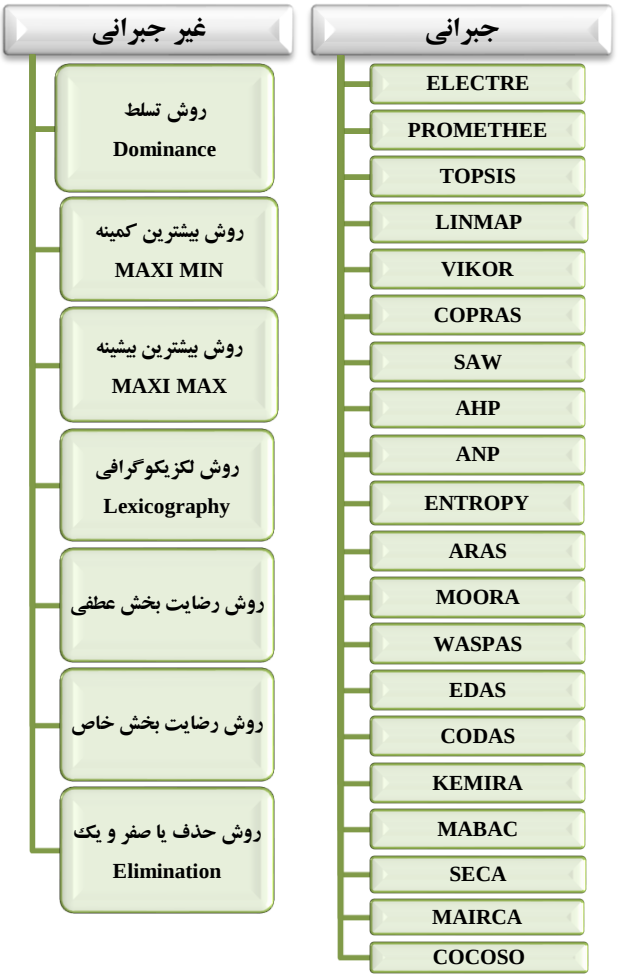
شکل ۱. انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

روش تاپسیس (روش منظم کردن ترجیحات با تشابه به راه حل ایدئال) ،یکی از مفیدترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در بررسی مسائل جهان واقعی است که در ابتدا در سال ۱۹۸۱ مطرح شد. منطق زیربنایی این روش، تعریف راه حل‌های ایدئال مثبت و ایدئال منفی بوده (ونگ، ۲۰۰۸) و مبنای آن بر این است که گزینه منتخب، کوتاه‌ترین فاصله را تا راه‌حل ایدئال داشته باشد. راه‌حل ایدئال مثبت و منفی، راه‌حلی فرضی است که در آن تمامی ارزش‌های شاخص، به ترتیب مشابه ارزش‌های شاخص بیشترین و کمترین در پایگاه داده باشد (راووداویم، ۲۰۰۸).

این روش از روش‌های زیرگروه سازشی از مدل جبرانی بوده و در آن، گزینه‌ای ارجح خواهد بود که نزدیک‌ترین گزینه به راه‌حل ایدئال باشد. در این روش، گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه‌حل ایدئال بوده و در عین حال دارای دورترین فاصله از راه‌حل ایدئال منفی باشد. در روش مزبور، مطلوبیت هر شاخص باید به‌طوریکنواخت، افزایشی یا کاهشی باشد که بدان صورت، بهترین ارزش موجود از یک شاخص، نشان‌دهنده ایدئال آن بوده و بدترین ارزش موجود از آن، مشخص‌کننده ایدئال منفی برای آن خواهد بود و ضمناً فاصله یک گزینه از ایدئال ممکن

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

است به‌صورت فاصله اقلیدسی (از توان دوم) و یا به‌صورت مجموع قدرمطلق از فواصل خطی (معروف به فواصل بلوکی) محاسبه گردد که این امر بستگی به نرخ تبادل و جایگزینی در بین شاخص‌ها دارد (درورویشی، ۱۳۹۴).



شکل ۲. انواع روش‌های جبرانی و غیرجبرانی در تصمیم‌گیری چندمعیاره

در ادامه به رتبه‌بندی با استفاده از روش تاپسیس پرداخته می‌شود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

گام‌اول: تشکیل ماتریس تصمیم. در این ماتریس ستون‌ها، شاخص‌های ما (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) هستند و سطرها گزینه‌های ما (ازسال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹) هستند. به‌عنوان مثال درایه X_{12} امتیاز گزینه اول (سال ۱۳۹۰) نسبت به معیار دوم (شاخص ارتباطات و مخابرات) است.

(۵)

$$X = [x_{ij}]_{nxm} = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

گام دوم: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم (نرمال‌سازی ماتریس تصمیم):

(۶)

$$\mathrm{R}ij = \frac{xij}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} xij^{\,2}}} \quad \text{i=۱۳۹۰,۱۳۹۱,...,و ۱۳۹۹ j=شاخص‌ها}$$

گام سوم: وزن‌دار کردن شاخص‌ها:

در این گام باید وزن معیارها که از روش آنتروپی شانون به دست آمده است را در ماتریس نرمال ضرب کنیم تا ماتریس وزن‌دار حاصل شود.

گام چهارم: یافتن حل ایدئال و ضد ایدئال:

در این جا باید نوع معیارها مشخص شود. معیارها یا جنبه مثبت دارندیا منفی.

لازم‌به‌ذکر است که در این پژوهش ۴ شاخص ما (آب و فاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) جنبه مثبت دارند.

گام پنجم: محاسبه فاصله از راه‌حل ایدئال و ضد ایدئال:

در این گام بر اساس رابطه زیر فاصله هر گزینه را از راه حل ایدئال مثبت و منفی‌اش محاسبه می‌کنیم.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

(۷)

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (R_{ij} - R_j^+)^2} \quad , \quad i= ۱۳۹۰،۱۳۹۱،...،۱۳۹۹$$

(۸)

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (R_{ij} - R_j^-)^2} \quad , \quad i= ۱۳۹۰،۱۳۹۱،...،۱۳۹۹$$

jd_j^+: فاصله تا ایدئال مثبت؛

d_j^-: فاصله تا ایدئال منفی؛

R_j^+: بهترین مقدار هر شاخص در هر ستون؛

R_j^-: بدترین مقدار هر شاخص در هر ستون؛

گام ششم: محاسبه شاخص TOPSIS ورتبه‌بندی گزینه‌ها:

(۹)

$$CL_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad , i= ۱۳۹۰,۱۳۹۱,۱۳۹۲,...,۱۳۹۹$$

CL: شاخص تاپسیس؛

d_j^+: فاصله تا ایدئال مثبت؛

d_j^- : فاصله تا ایدئال منفی؛

۵. یافته‌های تحقیق

محاسبه وزن شاخص‌ها[1] با استفاده از روش آنتروپی شانون

در ابتدا و قبل از محاسبه رشد زیرساخت‌ها و رتبه‌بندی آن‌ها باید وزن شاخص‌ها را مشخص کنیم. این کار را با استفاده از روش آنتروپی انجام شد وپنج گام آن که در قسمت روش تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به قرار زیر است:

1 Calculate the weight of indicators

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

جدول ۱: وزن شاخص‌ها

شاخص‌ها / سال	شاخص آب‌وفاضلاب	شاخص ارتباطات و مخابرات	شاخص بهداشت و درمان	شاخص حمل‌ونقل
۱۳۹۰	۰/۱۹۴۱۸	۰/۳۷۰۸۵	۰/۲۶۸۴۰	۰/۱۶۶۵۶
۱۳۹۱	۰/۱۵۵۲۹	۰/۳۲۳۹۶	۰/۳۸۳۲۶	۰/۱۳۷۴۷
۱۳۹۲	۰/۱۵۵۴۵	۰/۳۲۱۹۸	۰/۳۹۷۳۹	۰/۱۲۵۱۷
۱۳۹۳	۰/۱۴۹۳۷	۰/۳۴۹۵۷	۰/۳۷۸۶۴	۰/۱۲۲۴
۱۳۹۴	۰/۱۵۳۱۴	۰/۳۳۸۶۱	۰/۳۷۶۷	۰/۱۳۱۵۲
۱۳۹۵	۰/۱۵۰۲۸	۰/۳۱۹۲۹	۰/۳۹۴۴۱	۰/۱۳۶
۱۳۹۶	۰/۱۶۲۳۲	۰/۳۲۵۳۹	۰/۳۷۲۱۱	۰/۱۳۹۶۲
۱۳۹۷	۰/۱۷۶۴۸	۰/۲۸۳۵۹	۰/۳۹۰۵	۰/۱۴۹۴۱
۱۳۹۸	۰/۱۷۹۶۵	۰/۳۰۲۶۲	۰/۳۷۹۲۶	۰/۱۳۸۴۵
۱۳۹۹	۰/۱۷۱۹۸	۰/۲۹۳۹۷	۰/۳۹۶۸۲	۰/۱۳۷۲۱

مأخذ :محاسبات تحقیق

همان‌طور که ملاحظه می‌شود وزن ۴ زیرساخت مورد بررسی (آب و فاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در طول ۱۰ سال را با استفاده از روش آنتروپی محاسبه کرده‌ایم و از این وزن‌های محاسبه شده در مرحله بعدی برای رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی با استفاده از روش تاپسیس استفاده می‌کنیم.

ما می‌توانستیم همانند برخی دیگر از تحقیقات این گام را یعنی محاسبه وزن شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون را در نظر نگیریم و وزن تمامی شاخص‌ها را یکسان و برابر ۰,۲۵ در نظر بگیریم؛ ولی برای دقیق‌تر شدن نتایج پژوهش ما محاسبه وزن شاخص‌ها را نیز به تحقیق خود اضافه کردیم.

رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌ها به استفاده از روش تاپسیس

در آخرین مرحله پس از محاسبه شاخص TOPSIS برای هر گزینه طبق ۶ گام بررسی شده در بخش روش تحقیق، گزینه‌ها را به ترتیب بیشترین به کمترین رشد شاخص (زیرساخت‌های مورد

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

بررسی) به نحوی که بیشترین شاخص رتبه یک و کمترین شاخص رتبه آخر را کسب می‌کند، رتبه‌بندی می‌شود که نتیجه تحقیق برای سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ به قرار زیر است.

جدول ۲: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۰)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۸۱۱۱
۲	اصفهان	۰/۵۰۰۹
۳	فارس	۰/۴۵۷۵
۴	خراسان رضوی	۰/۴۵۴۵
۵	خوزستان	۰/۳۹۷۵
۶	آذربایجان شرقی	۰/۳۵۵۹
۷	کرمان	۰/۲۹۸۱
۸	مازندران	۰/۲۹۴۷
۹	گیلان	۰/۲۷۰۴
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۲۱۱۵
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۲۰۹۶
۱۲	البرز	۰/۱۶۱۶
۱۳	کرمانشاه	۰/۱۵۸۳
۱۴	یزد	۰/۱۴۴۴
۱۵	همدان	۰/۱۴۲
۱۶	هرمزگان	۰/۱۴۱۵
۱۷	کردستان	۰/۱۲۳۸
۱۸	گلستان	۰/۱۲۱
۱۹	لرستان	۰/۱۱۹۱
۲۰	مرکزی	۰/۱۱۳۴
۲۱	خراسان جنوبی	۰/۱۰۵۶
۲۲	اردبیل	۰/۰۹۰۴
۲۳	قزوین	۰/۰۸۳۸
۲۴	بوشهر	۰/۰۷۵۴
۲۵	قم	۰/۰۷۰۶
۲۶	زنجان	۰/۰۶۶۳

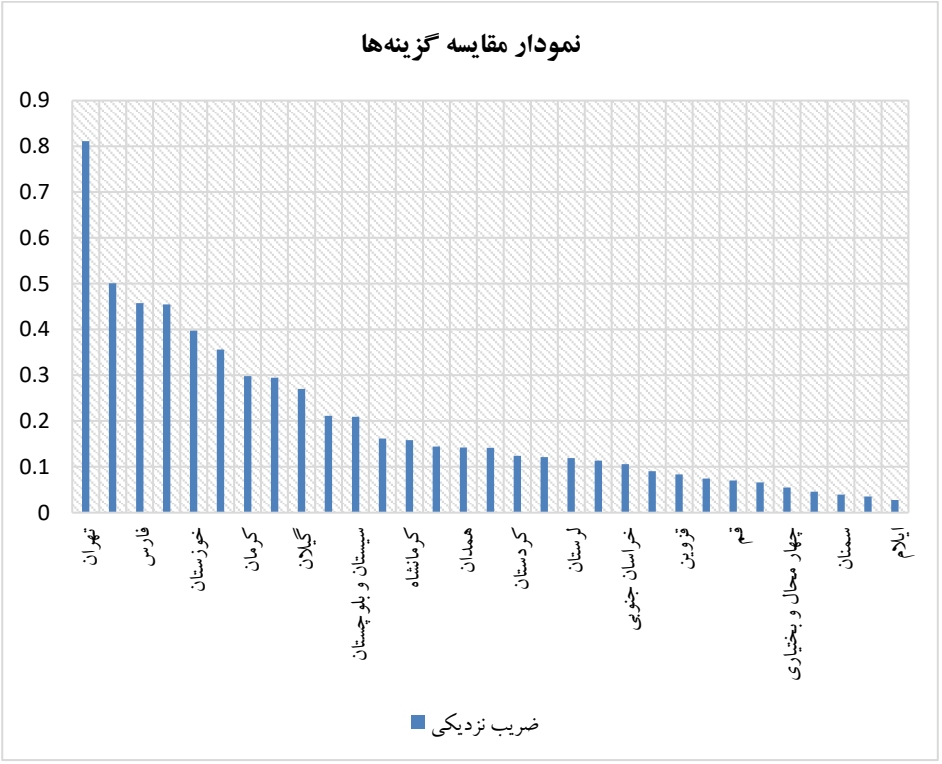
[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

ادامه جدول ۲: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۰)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۲۷	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۵۴۶
۲۸	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۴۶۱
۲۹	سمنان	۰/۰۳۹۶
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۳۵۳
۳۱	ایلام	۰/۰۲۷۵
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۹۹۳۹

مأخذ :محاسبات تحقیق



نمودار ۱: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۰)

همان‌طور که ملاحظه می‌شود رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب و فاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۰ را

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

محاسبه کرده‌ایم و رتبه‌بندی آن مطابق جدول (۲) است که سه استان تهران، اصفهان و فارس در سه رتبه اول و سه استان سمنان، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های مورد بررسی قرار دارند.

جدول ۳: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۱)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۹۰۴
۲	خراسان رضوی	۰/۳۴۳۲
۳	اصفهان	۰/۳۰۵۷
۴	فارس	۰/۲۹۲۷
۵	خوزستان	۰/۲۷۵۲
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۲۹۸
۷	مازندران	۰/۲۰۰۴
۸	کرمان	۰/۱۹۰۱
۹	گیلان	۰/۱۵۹
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۴
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۳۴
۱۲	هرمزگان	۰/۰۹۶۷
۱۳	کرمانشاه	۰/۰۹۴
۱۴	یزد	۰/۰۹۰۷
۱۵	همدان	۰/۰۸۹۸
۱۶	البرز	۰/۰۸۴۵
۱۷	گلستان	۰/۰۷۷۹
۱۸	لرستان	۰/۰۷۵۶
۱۹	کردستان	۰/۰۶۷۳
۲۰	خراسان جنوبی	۰/۰۶۵۶
۲۱	اردبیل	۰/۰۶۳۲
۲۲	مرکزی	۰/۰۶۰۵
۲۳	قزوین	۰/۰۵۷۹
۲۴	بوشهر	۰/۰۴۲۸

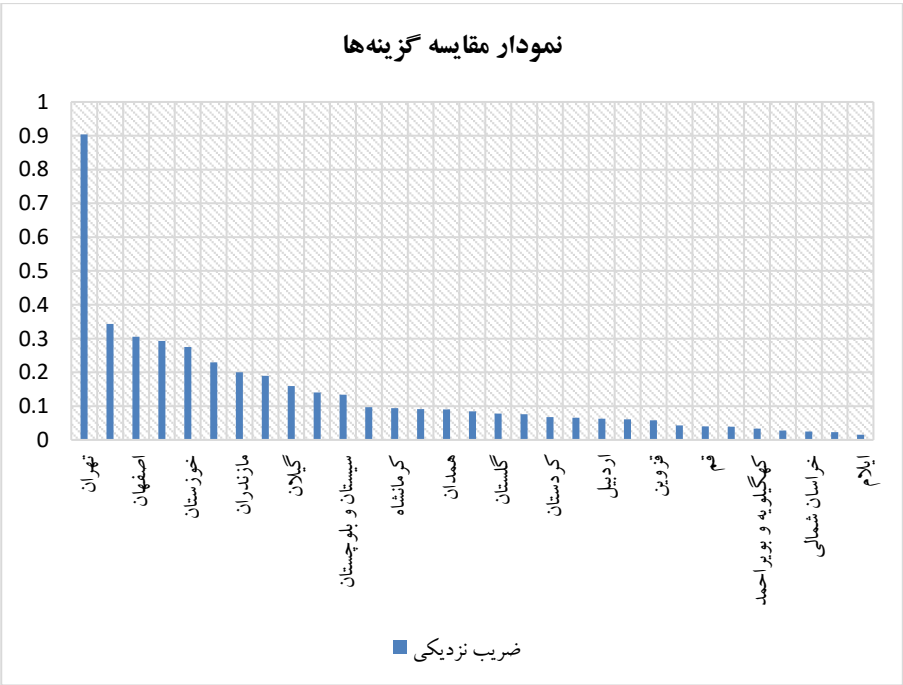
[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

ادامه جدول ۳: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۱)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۲۵	قم	۰/۰۳۹۸
۲۶	زنجان	۰/۰۳۸۸
۲۷	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۳۳۷
۲۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۷۷
۲۹	خراسان شمالی	۰/۰۲۵۲
۳۰	سمنان	۰/۰۲۳۳
۳۱	ایلام	۰/۰۱۵۱
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۴۰۱۳۵

مأخذ :محاسبات تحقیق



نمودار ۲: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۱)

همان‌طور که ملاحظه می‌شود رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۱ را

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

محاسبه کرده‌ایم و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۳ است که سه استان تهران، خراسان رضوی و اصفهان در سه رتبه اول و سه استان خراسان شمالی، سمنان و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های مورد بررسی قرار دارند.

جدول ۴: نتایج رتبه‌بندی رشدزیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۲)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۹۲
۲	فارس	۰/۳۶۲
۳	خراسان رضوی	۰/۳۴۹۹
۴	اصفهان	۰/۳۱۶۵
۵	خوزستان	۰/۲۸۶۷
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۳۲۶
۷	مازندران	۰/۲۱۳۲
۸	گیلان	۰/۱۸۴۲
۹	کرمان	۰/۱۷۶۶
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۳۹۶
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۲۵۵
۱۲	کرمانشاه	۰/۱۰۰۲
۱۳	همدان	۰/۰۹۳۳
۱۴	البرز	۰/۰۹۱۲
۱۵	هرمزگان	۰/۰۸۷
۱۶	لرستان	۰/۰۸۱۳
۱۷	گلستان	۰/۰۷۸۲
۱۸	یزد	۰/۰۷۵۴
۱۹	خراسان جنوبی	۰/۰۷۴۶
۲۰	کردستان	۰/۰۶۹۳
۲۱	مرکزی	۰/۰۵۹۴
۲۲	قزوین	۰/۰۵۳۲
۲۳	اردبیل	۰/۰۴۷۴
۲۴	بوشهر	۰/۰۴۵۷
۲۵	قم	۰/۰۴۳۲

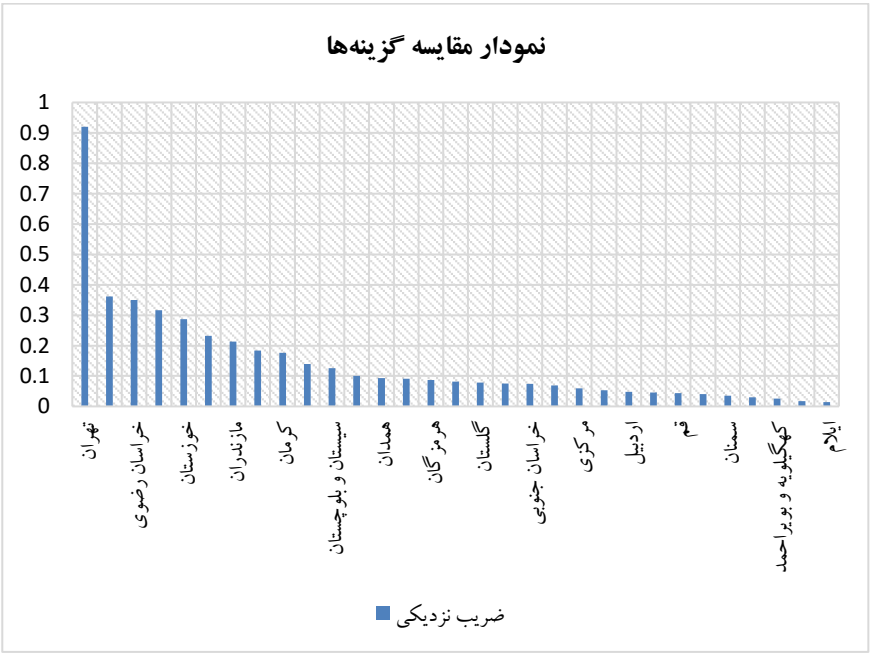
[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

ادامه جدول ۴: نتایج رتبه‌بندی رشدزیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۲)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۲۶	زنجان	۰/۰۴۰۶
۲۷	سمنان	۰/۰۳۵۱
۲۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۹۹
۲۹	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۲۵۴
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۱۷۳
۳۱	ایلام	۰/۰۱۳۸
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۴۴۱۶۱

مأخذ :محاسبات تحقیق



نمودار ۳: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۲)

همان‌طور که ملاحظه می‌شود رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۲ را محاسبه کرده‌ایم و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۴ است که سه استان تهران، فارس و خراسان رضوی

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

در سه رتبه اول و سه استان کهگیلویه‌وبویراحمد، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

جدول ۵: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۳)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۹۱۸۹
۲	خراسان رضوی	۰/۳۴۹۳
۳	فارس	۰/۳۲۹۸
۴	اصفهان	۰/۲۹۰۶
۵	خوزستان	۰/۲۵۸
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۲۲
۷	مازندران	۰/۱۹۹۸
۸	کرمان	۰/۱۶۵۲
۹	گیلان	۰/۱۶۴۱
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۴۲۷
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۰۳۳
۱۲	کرمانشاه	۰/۰۹۵
۱۳	هرمزگان	۰/۰۸۱۱
۱۴	همدان	۰/۰۷۶
۱۵	گلستان	۰/۰۷۳۶
۱۶	یزد	۰/۰۷۳۴
۱۷	لرستان	۰/۰۷۲۴
۱۸	خراسان جنوبی	۰/۰۷۱۱
۱۹	کردستان	۰/۰۵۹۶
۲۰	البرز	۰/۰۵۸۹
۲۱	مرکزی	۰/۰۵۷۱
۲۲	اردبیل	۰/۰۵۲۱
۲۳	قزوین	۰/۰۵۰۲
۲۴	زنجان	۰/۰۴۹۵

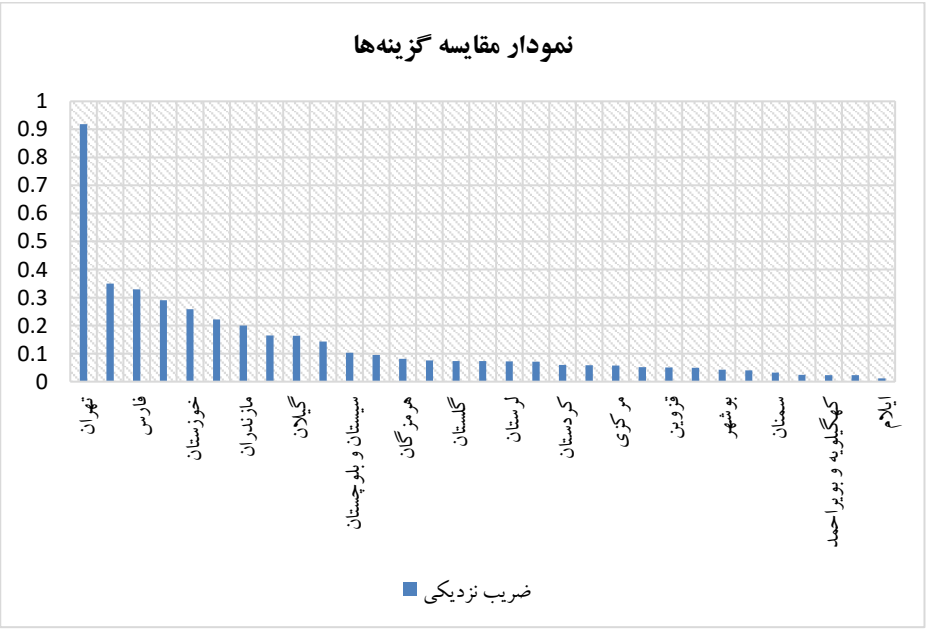
[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

ادامه جدول ۵: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۳)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۲۵	بوشهر	۰/۰۴۲۵
۲۶	قم	۰/۰۳۹۹
۲۷	سمنان	۰/۰۳۲۵
۲۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۴۴
۲۹	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۲۳
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۲۲۹
۳۱	ایلام	۰/۰۱۲۲
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۳۵۸۴۲

مأخذ :محاسبات تحقیق



نمودار ۴:مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۳)

همان‌طورکه ملاحظه می‌شود رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۳ را محاسبه کرده‌ایم و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۵ است که سه استان تهران، خراسان رضوی و فارس

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

در سه رتبه اول و سه استان کهگیلویه‌وبویر احمد، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

جدول ۶: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۴)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۹۰۵۱
۲	خراسان رضوی	۰/۳۴۲۳
۳	فارس	۰/۳۳۱۶
۴	اصفهان	۰/۲۹۴
۵	خوزستان	۰/۲۶۰۳
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۲۱۳
۷	مازندران	۰/۲۰۴۸
۸	کرمان	۰/۱۷۷۴
۹	گیلان	۰/۱۷۲۸
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۴۶۷
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۳۲۳
۱۲	کرمانشاه	۰/۰۹۵۱
۱۳	هرمزگان	۰/۰۹۳۳
۱۴	همدان	۰/۰۷۹۶
۱۵	یزد	۰/۰۷۳۶
۱۶	گلستان	۰/۰۷۳۳
۱۷	لرستان	۰/۰۷۳۱
۱۸	خراسان جنوبی	۰/۰۷۱۹
۱۹	کردستان	۰/۰۶۴۴
۲۰	مرکزی	۰/۰۶۱۳
۲۱	اردبیل	۰/۰۵۶
۲۲	زنجان	۰/۰۵۲۴
۲۳	قزوین	۰/۰۴۸۵
۲۴	بوشهر	۰/۰۴۸۴
۲۵	البرز	۰/۰۴۷۸
۲۶	قم	۰/۰۴۴۲

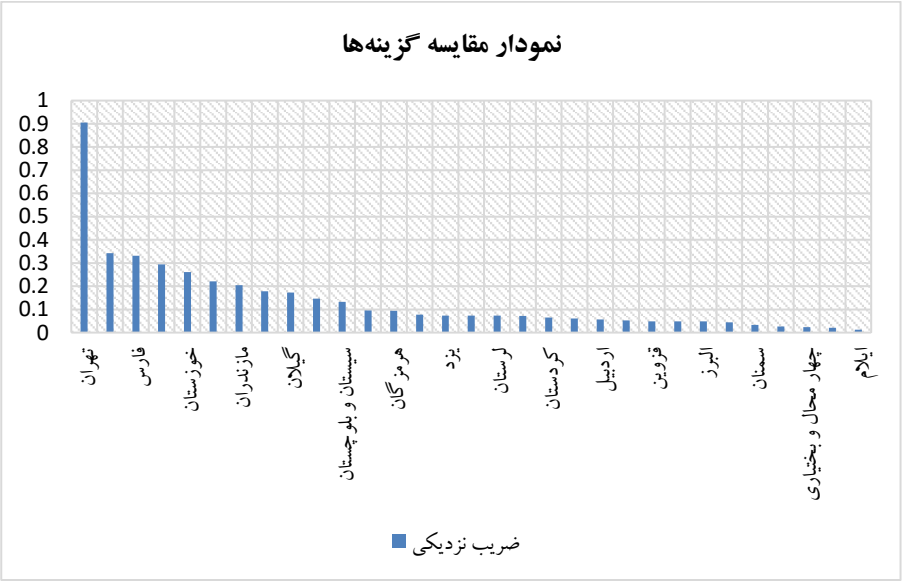
[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

ادامه جدول ۶: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۴)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۲۷	سمنان	۰/۰۳۳۷
۲۸	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۲۶۵
۲۹	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۳۷
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۲۰۸
۳۱	ایلام	۰/۰۱۳
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۳۸۲۷۴

مأخذ :محاسبات تحقیق



نمودار ۵ : مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۴)

همان‌طورکه ملاحظه می‌شود رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت‌ودرمان‌و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۴ را محاسبه کرده‌ایم و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۶ است که سه استان تهران، خراسان رضوی وفارس در سه رتبه اول و سه استان چهار محال‌وبختیاری، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

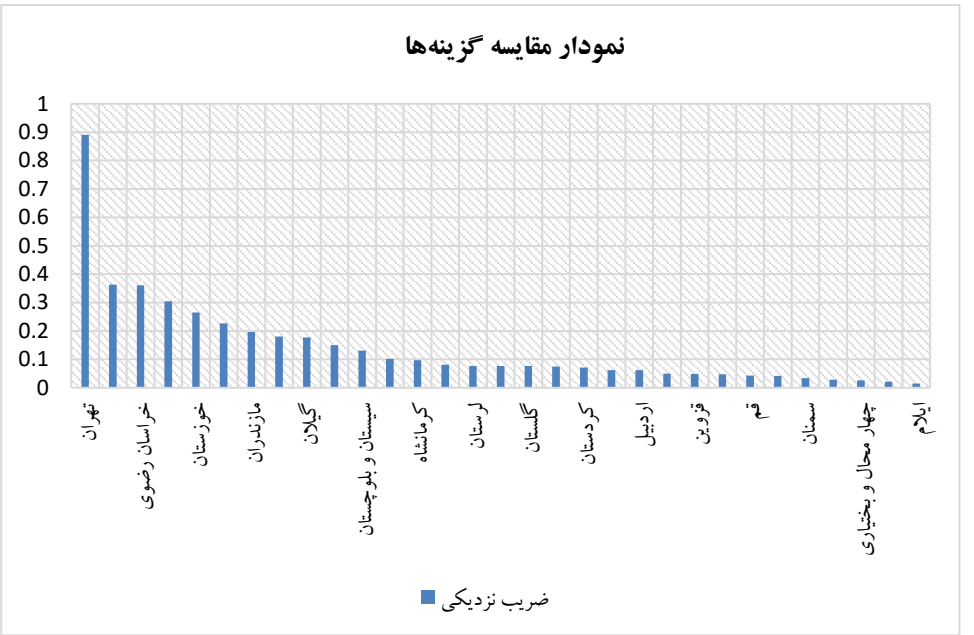
جدول ۷: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۵)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۸۹۱۱
۲	فارس	۰/۳۶۲۷
۳	خراسان رضوی	۰/۳۶۰۵
۴	اصفهان	۰/۳۰۴
۵	خوزستان	۰/۲۶۵
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۲۷۲
۷	مازندران	۰/۱۹۶۵
۸	کرمان	۰/۱۸۱۱
۹	گیلان	۰/۱۷۶۹
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۵۰۴
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۳۰۷
۱۲	هرمزگان	۰/۱۰۱۴
۱۳	کرمانشاه	۰/۰۹۷۴
۱۴	خراسان جنوبی	۰/۰۸۰۸
۱۵	لرستان	۰/۰۷۶۹
۱۶	یزد	۰/۰۷۶۸
۱۷	گلستان	۰/۰۷۶۴
۱۸	همدان	۰/۰۷۴۴
۱۹	کردستان	۰/۰۷۱۲
۲۰	مرکزی	۰/۰۶۲۶
۲۱	اردبیل	۰/۰۶۲۲
۲۲	البرز	۰/۰۵۰۲
۲۳	قزوین	۰/۰۴۹۲
۲۴	بوشهر	۰/۰۴۷۲
۲۵	قم	۰/۰۴۳۵
۲۶	زنجان	۰/۰۴۱۶
۲۷	سمنان	۰/۰۳۳۵
۲۸	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۲۸۲
۲۹	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۶۳
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۲۱۵
۳۱	ایلام	۰/۰۱۴۷
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۴۱۳۵۸

مأخذ :محاسبات تحقیق

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]



نمودار ۶: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۵)

رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۵ محاسبه گردیده و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۷ است که سه استان تهران، فارس و خراسان رضوی در سه رتبه اول و سه استان چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

جدول ۸: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۶)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۸۸۴۴
۲	فارس	۰/۳۶۳۵
۳	خراسان رضوی	۰/۳۵۷۲
۴	اصفهان	۰/۳۲۰۳
۵	خوزستان	۰/۲۸۴۴

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

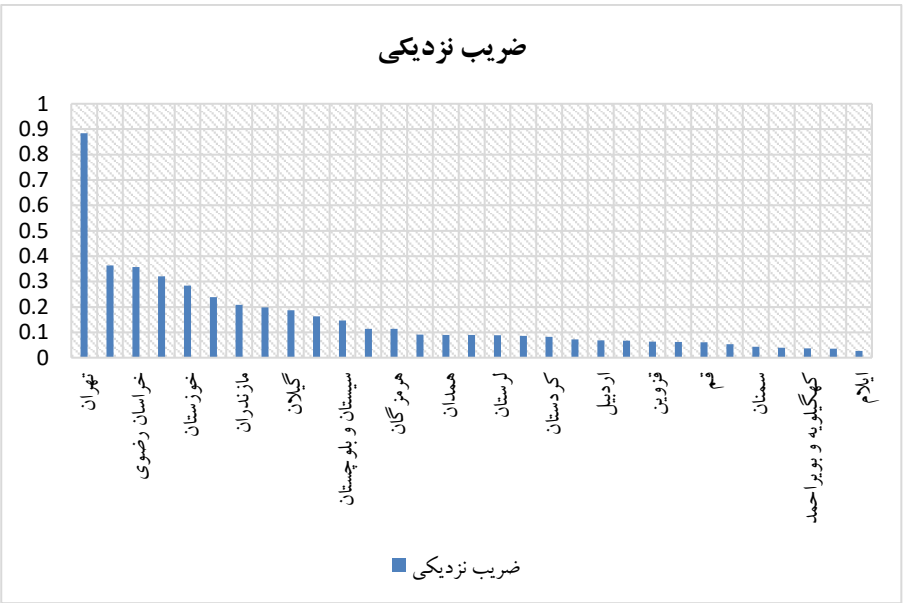
جدول ۸: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۶)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۳۷۹
۷	مازندران	۰/۲۰۷۹
۸	کرمان	۰/۱۹۸۶
۹	گیلان	۰/۱۸۳۷
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۶۲۶
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۴۶۶
۱۲	کرمانشاه	۰/۱۱۴۱
۱۳	هرمزگان	۰/۱۱۳۲
۱۴	خراسان جنوبی	۰/۰۹۰۶
۱۵	همدان	۰/۰۹۰۱
۱۶	گلستان	۰/۰۹
۱۷	لرستان	۰/۰۸۸۴
۱۸	مرکزی	۰/۰۸۶
۱۹	کردستان	۰/۰۸۲۳
۲۰	یزد	۰/۰۷۲۷
۲۱	اردبیل	۰/۰۶۸۷
۲۲	البرز	۰/۰۶۷۱
۲۳	قزوین	۰/۰۶۲۹
۲۴	بوشهر	۰/۰۶۲۱
۲۵	قم	۰/۰۶۰۴
۲۶	زنجان	۰/۰۵۲۹
۲۷	سمنان	۰/۰۴۲۵
۲۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۳۹۹
۲۹	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۳۷
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۳۵۲
۳۱	ایلام	۰/۰۲۶۸
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۵۲۶۷۹

مأخذ :محاسبات تحقیق

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]



نمودار ۷: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۶)

رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۶ محاسبه گردیده و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۸ است که سه استان تهران، فارس و خراسان رضوی در سه رتبه اول و سه استان کهگیلویه‌وبویراحمد، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

جدول ۹: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۷)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۸۷۹۶
۲	خراسان رضوی	۰/۳۷۰۸
۳	فارس	۰/۳۶۸۹
۴	اصفهان	۰/۳۲۳۵
۵	خوزستان	۰/۲۹۴۲

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

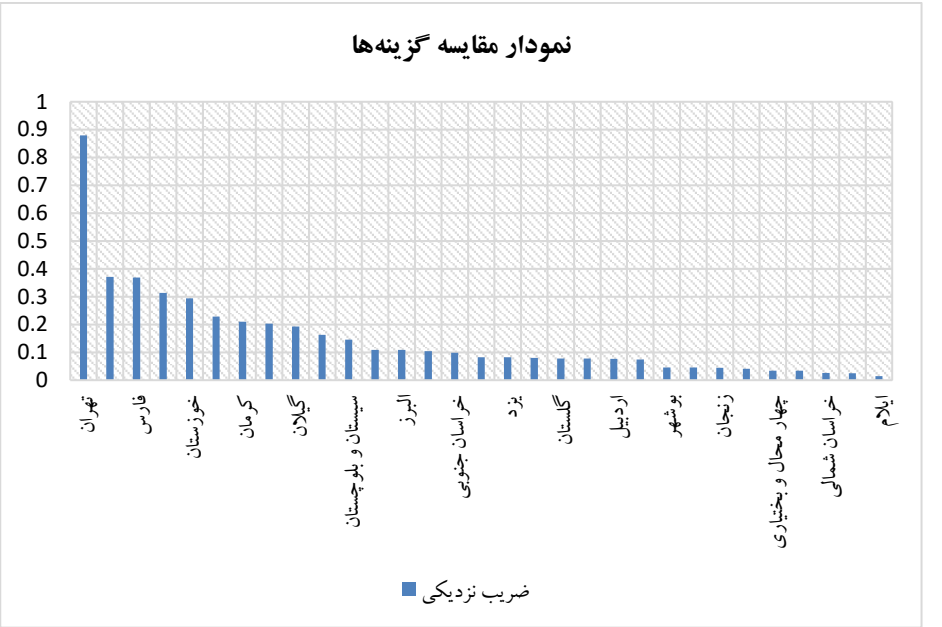
ادامه جدول ۹: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۷)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۲۸
۷	کرمان	۰/۲۰۹۷
۸	مازندران	۰/۲۰۳۷
۹	گیلان	۰/۱۹۲۴
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۶۲۷
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۴۶۲
۱۲	هرمزگان	۰/۱۰۸۹
۱۳	البرز	۰/۱۰۸۷
۱۴	کرمانشاه	۰/۱۰۴۴
۱۵	خراسان جنوبی	۰/۰۹۹
۱۶	لرستان	۰/۰۸۲
۱۷	یزد	۰/۰۸۱۹
۱۸	کردستان	۰/۰۸۰۵
۱۹	گلستان	۰/۰۷۸۱
۲۰	همدان	۰/۰۷۸
۲۱	اردبیل	۰/۰۷۶۷
۲۲	مرکزی	۰/۰۷۴۲
۲۳	بوشهر	۰/۰۴۶۱
۲۴	قزوین	۰/۰۴۵۱
۲۵	زنجان	۰/۰۴۴۵
۲۶	قم	۰/۰۴۱
۲۷	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۳۴۶
۲۸	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۳۴
۲۹	خراسان شمالی	۰/۰۲۶۱
۳۰	سمنان	۰/۰۲۴۹
۳۱	ایلام	۰/۰۱۵۱
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۵۰۱۱۳

مأخذ :محاسبات تحقیق

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]



نمودار ۸: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۷)

رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۷ محاسبه شده و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۹ است که سه استان تهران، خراسان رضوی و فارس در سه رتبه اول و سه استان خراسان شمالی، سمنان و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

جدول ۱۰: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های موردبررسی (۱۳۹۸)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۸۸۲۴
۲	فارس	۰/۳۵۵۸
۳	خراسان رضوی	۰/۳۰۹۱
۴	اصفهان	۰/۲۹۶۵
۵	خوزستان	۰/۲۸۸۱
۶	مازندران	۰/۲۲۰۳

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

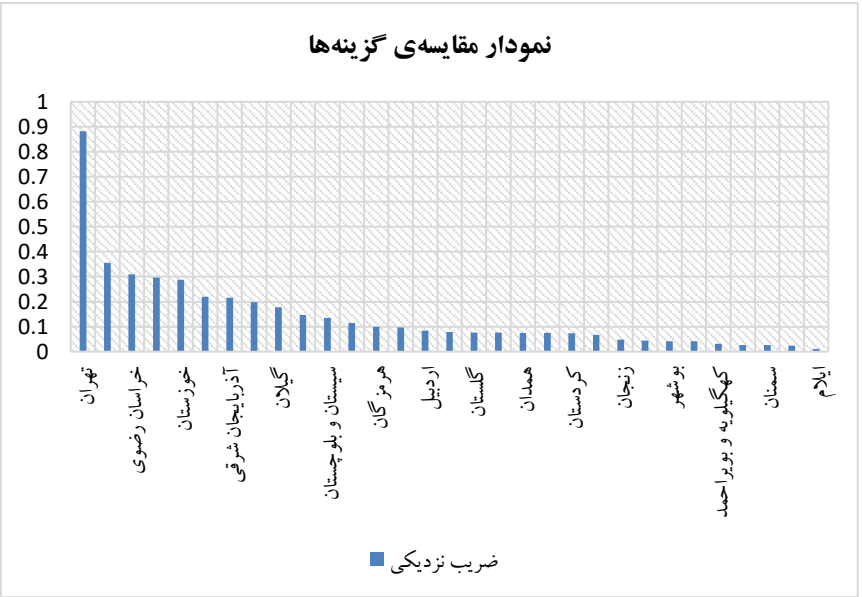
ادامه جدول ۱۰: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های موردبررسی (۱۳۹۸)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۷	آذربایجان شرقی	۰/۲۱۶
۸	کرمان	۰/۱۹۷۹
۹	گیلان	۰/۱۷۸
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۴۷۵
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۳۵۱
۱۲	البرز	۰/۱۱۴۹
۱۳	هرمزگان	۰/۱
۱۴	کرمانشاه	۰/۰۹۶۵
۱۵	اردبیل	۰/۰۸۴۲
۱۶	لرستان	۰/۰۷۸۷
۱۷	گلستان	۰/۰۷۶۶
۱۸	خراسان جنوبی	۰/۰۷۶۶
۱۹	همدان	۰/۰۷۵۵
۲۰	یزد	۰/۰۷۵۱
۲۱	کردستان	۰/۰۷۳۸
۲۲	مرکزی	۰/۰۶۷۸
۲۳	زنجان	۰/۰۴۸
۲۴	قزوین	۰/۰۴۳۸
۲۵	بوشهر	۰/۰۴۱۹
۲۶	قم	۰/۰۴۱۷
۲۷	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۳۱۳
۲۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۶۲
۲۹	سمنان	۰/۰۲۶
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۲۴۳
۳۱	ایلام	۰/۰۱۱۶
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۴۳۲۶۵

مأخذ :محاسبات تحقیق

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]



نمودار ۹: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۸)

رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه‌ی آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۸ محاسبه شده و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۱۰ است که سه استان تهران، فارس و خراسان رضوی در سه رتبه اول و سه استان سمنان، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

جدول ۱۱: نتایج رتبه‌بندی رشد زیرساخت‌های مورد بررسی (۱۳۹۹)

رتبه	نتیجه	ضریب نزدیکی
۱	تهران	۰/۸۹۳۲
۲	خراسان رضوی	۰/۳۷۷۸
۳	فارس	۰/۳۵۹
۴	اصفهان	۰/۲۹۴۷
۵	خوزستان	۰/۲۶۵۶
۶	آذربایجان شرقی	۰/۲۱۹۳
۷	کرمان	۰/۲۰۳۵
۸	مازندران	۰/۱۹۵۸

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

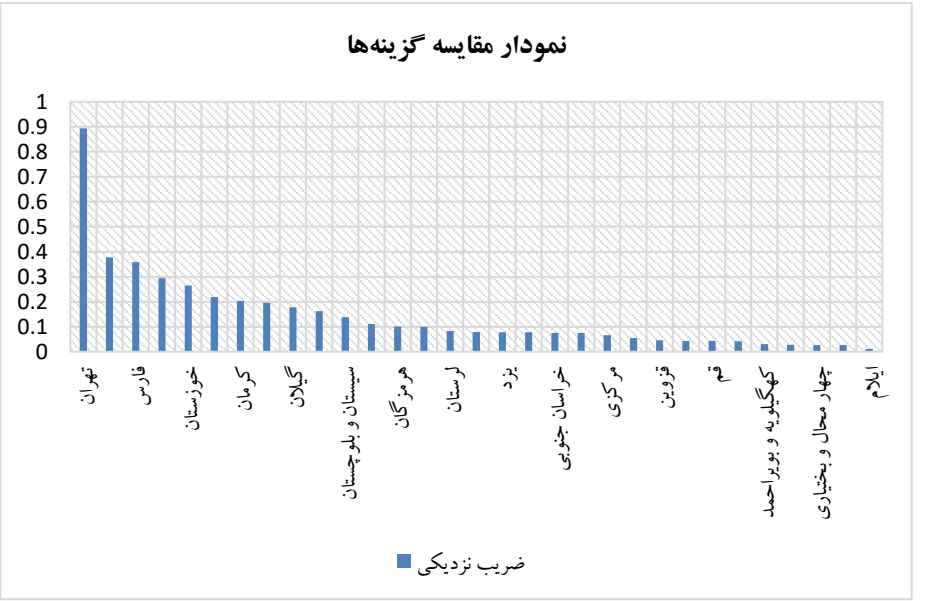
[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

۹	گیلان	۰/۱۷۸۲
۱۰	آذربایجان غربی	۰/۱۶۲۵
۱۱	سیستان‌وبلوچستان	۰/۱۳۸۵
۱۲	البرز	۰/۱۱۱۹
۱۳	هرمزگان	۰/۱۰۱۶
۱۴	کرمانشاه	۰/۱۰۰۱
۱۵	لرستان	۰/۰۸۲۶
۱۶	گلستان	۰/۰۷۹۷
۱۷	یزد	۰/۰۷۸۶
۱۸	کردستان	۰/۰۷۸۳
۱۹	خراسان جنوبی	۰/۰۷۵۷
۲۰	همدان	۰/۰۷۵۳
۲۱	مرکزی	۰/۰۶۵۹
۲۲	اردبیل	۰/۰۵۵۶
۲۳	قزوین	۰/۰۴۵۷
۲۴	زنجان	۰/۰۴۳۸
۲۵	قم	۰/۰۴۳۲
۲۶	بوشهر	۰/۰۴۲۳
۲۷	کهگیلویه‌وبویراحمد	۰/۰۳۱۱
۲۸	سمنان	۰/۰۲۷۷
۲۹	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۲۶۸
۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۲۶۶
۳۱	ایلام	۰/۰۱۱۹
	میانگین نرخ رشد	۰/۱۴۴۹۱۹

مأخذ :محاسبات تحقیق

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]



نمودار ۱۰: مقایسه گزینه‌ها (۱۳۹۹)

رشدزیرساخت‌های مورد بررسی (آب‌وفاضلاب، ارتباطات و مخابرات، بهداشت و درمان و حمل‌ونقل) در جامعه آماری ۳۱ استان ایران و در سال ۱۳۹۹ محاسبه شده و رتبه‌بندی آن مطابق جدول ۱۱ است که سه استان تهران، خراسان رضوی و فارس در سه رتبه اول و سه استان چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی و ایلام در سه رتبه آخر از لحاظ رشد زیرساخت‌های موردبررسی قرار دارند.

بعد از محاسبه نرخ رشد زیرساخت‌ها از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ به‌طور جداگانه، در جدول ۱۲ به محاسبه و بررسی میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها در بازه زمانی ۱۰ ساله پرداخته‌ایم که نتایج به قرار زیراست:

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

جدول ۱۲: میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها (۳۱ استان ایران)

میانگین هندسی کل نرخ رشد زیرساخت‌ها (درصد)	درصد کاهش‌یا افزایش نرخ رشد	سال	میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها (۳۱ استان ایران)
۱۴/۸۱		۱۳۹۰	۰/۱۹۹۳۹
	-۲۹/۷۲	۱۳۹۱	۰/۱۴۰۱۳۵
	۲/۸۷	۱۳۹۲	۰/۱۴۴۱۶۱
	-۵/۷۷	۱۳۹۳	۰/۱۳۵۸۴۲
	۱/۷۹	۱۳۹۴	۰/۱۳۸۲۷۴
	۲/۲۳	۱۳۹۵	۰/۱۴۱۳۵۸
	۸/۰۲	۱۳۹۶	۰/۱۵۲۶۹۷
	-۱/۶۹	۱۳۹۷	۰/۱۵۰۱۱۳
	-۴/۵۶	۱۳۹۸	۰/۱۴۳۲۶۵
	۱/۱۵	۱۳۹۹	۰/۱۴۴۹۱۹

مأخذ :محاسبات تحقیق

همان‌طور که در جدول ۱۲ مشاهده می‌کنید میانگین نرخ رشد زیرساخت‌های موردبررسی در ۳۱ استان ایران درسال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۹۰ کاهش پیدا کرده است ولی در سال ۱۳۹۲ میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها نسبت به سال ۱۳۹۱ افزایش پیدا کرده است.

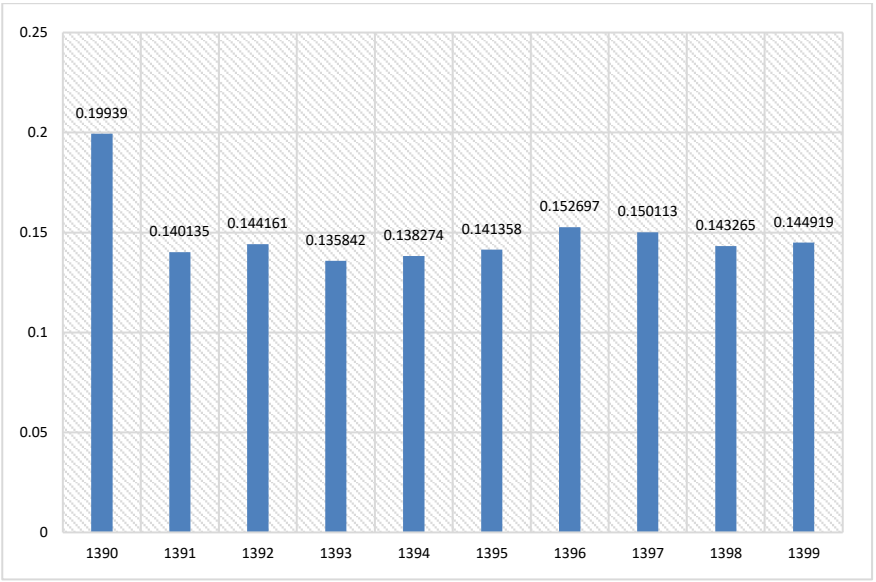
درسال ۱۳۹۳ مجدداً میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها نسبت به سال ۱۳۹۲ کاهشی بوده است و در سال‌های ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها افزایش پیدا کرده است.

در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها مجدداً نسبت به سال‌های قبل خود کاهش پیدا کرده‌اند و در سال ۱۳۹۹ میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها نسبت به سال ۱۳۹۸ افزایش جزئی داشته است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

این نتیجه نشان‌دهنده این موضوع است که در طی بازه زمانی ۱۰ ساله مورد بررسی میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها الگوی منظم افزایشی و یا کاهشی نداشته و در بعضی سال‌ها زیرساخت‌ها رشد داشته‌اند و در بعضی سال‌های دیگر رشدی وجود نداشته یا رشد خیلی جزئی بوده است و با توجه به محاسبات انجام‌شده میانگین هندسی نرخ رشد کل زیرساخت‌های موردبررسی در بازه زمانی ۱۰ ساله ۱۴/۸۱ درصد بوده است.



نمودار ۱۱: میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها

٦. جمع‌بندی نتایج و توصیه‌های کاربردی

یکی از مهم‌ترین اهداف اقتصادی کشورها ایجاد شرایط لازم برای افزایش سطح رشد اقتصادی است. ازجمله شرایط لازم برای این امر، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی است. هدف این پژوهش در گام اول بررسی وزن شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون و در گام دوم رتبه‌بندی ۳۱ استان ایران بر اساس رشد زیرساخت‌ها در بازه زمانی ۱۰ ساله با استفاده از روش تاپسیس است که نتایج به قرار زیر است:

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

- زیرساخت‌های مورد بررسی (حمل‌ونقل، بهداشت و درمان، ارتباطات و مخابرات و آب و فاضلاب) در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹و در ۳۱ استان ایران رشد متفاوتی داشته‌اند.
- در سال ۱۳۹۰ استان‌های تهران و اصفهان به دلیل ضریب نزدیکی بالای ۵۰ درصد دارای بیشترین رشد زیرساخت‌های مورد بررسی در میان استان‌ها هستند و استان ایلام به دلیل ضریب نزدیکی پایین دارای کمترین رشد زیرساخت‌های مورد بررسی در میان استان‌ها است.
- در سال ۹۱ تا ۹۹ استان تهران به دلیل ضریب نزدیکی بالای ۵۰ درصد دارای بیشترین رشد زیرساخت‌های مورد بررسی در میان استان‌ها است و استان ایلام به دلیل‌ضریب نزدیکی پایین دارای کمترین رشد زیرساخت‌های مورد بررسی در میان استان‌ها است.

همچنین در این پژوهش به محاسبه میانگین نرخ رشد زیرساخت‌ها نیز پرداختیم که نتایج آن نشان‌دهنده این موضوع بود که رشد زیرساخت‌ها در ۳۱ استان ایران دارای الگوی منظم افزایشی نیست، در بعضی از سال‌ها زیرساخت‌ها دارای میانگین رشد مثبت بوده‌اند که نشان‌دهنده افزایش میزان رشد آن زیرساخت نسبت به سال قبل از خود بوده و در بعضی از سال‌ها زیرساخت‌ها دارای میانگین رشد منفی بوده‌اند که نشان‌دهنده کاهش میزان رشد آن زیرساخت نسبت به سال قبل از خود بوده است. میانگین هندسی نرخ کل رشد زیرساخت‌ها در بازه زمانی ۱۰ ساله ۱۴/۸۱ درصد بوده است.

توصیه‌های کاربردی

با توجه به اینکه در این پژوهش به محاسبه رشد زیر ساخت‌ها (حمل‌ونقل، بهداشت ودرمان، ارتباطات و مخابرات و آب وفاضلاب) در ۳۱ استان ایران ودر بازه زمانی ۱۰ساله از سال ۱۳۹۰تا سال ۱۳۹۹ پرداخته شده است، این پژوهش می تواند دید مثبتی به سیاستمداران و وزارتخانه‌ها بدهد که آیا بر اساس پیش‌بینی‌ها و بودجه مشخص شده برای هر زیرساخت، آن زیرساخت به میزان برنامه‌ریزی شده رشد داشته است یا خیر. همچنین برای پژوهش‌های آتی موضوعات زیر توصیه می‌شود:

۱. تأثیر رشد زیرساخت‌ها بر اشتغال در ایران مورد بررسی قرار گیرد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

۲. موضوع کارا بودن زیرساخت‌های جدید با استفاده از روش‌های سنجش کارایی مورد بررسی قرار گیرد.
۳. موضوع سنجش وزن شاخص‌ها و بررسی رشد زیرساخت‌ها با روش‌های دیگر مورد بررسی قرار گیرد و نتایج با این تحقیق مقایسه شود.
۴. موضوع رشد زیرساخت‌ها در حوزه‌های زیرساختی و بازه‌های زمانی متفاوت با این تحقیق مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

احتشامی، منوچهر (۱۳۸۲). *راه و راهسازی در ایران*. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.

امینی، علیرضا، نوروزی، سمیه (۱۳۹۷). رتبه‌بندی صنایع کوچک و متوسط استان قزوین با رویکرد ارزیابی مزیت رقابتی به روش TOPSIS. *فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی*، سال ۱۳۹۷، دوره ۶، شماره ۲۴، ۵۹-۸۴.

اکبریان، رضا، قائدی، علی (۱۳۹۰). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی و بررسی تأثیر آن بر رشد اقتصادی. *فصلنامه علمی‌پژوهشی پژوهش‌های رشدوتوسعه اقتصادی*، سال ۱، شماره ۳، ۴۸-۱۱.

بنی عامریان، محمد، خداوردیان، اعظم، بنی عامریان، سجاد (۱۴۰۱). رتبه‌بندی کارشناسی‌های امور اداری نواحی و مناطق ادارات آموزش‌وپرورش استان اصفهان با استفاده از دوروش (TOPSIS AND SAW). *ششمین کنفرانس بین‌المللی و ملی مطالعات مدیریت*، حسابداری و حقوق.

رضویان، محمد تقی، علیان، مهدی، رستمی، حسین (۱۳۹۷). ارزیابی آسیب‌پذیری مکانی زیرساخت‌های استان یزد با رویکرد پدافند غیرعامل. *آمایش سرزمینی*. دوره ۱۰، شماره ۱، ۶۳-۳۱.

زعفریان، طاهره، اندبیلی، محمد، مومنی، حسین، نجفی سیداسماعیل (۱۳۹۷). بخش‌بندی قیمتی بازار خودروی سواری ایران و رتبه بندی خودروها در بخش‌های قیمتی با استفاده از روش

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

ترکیبی دیمتل- خوشه‌بندی دومرحله‌ای- تاپسیس و وزن دهی دومرحله‌ای آنتروپی شانون. *نشریه مطالعات مدیریت صنعتی*. دوره ۱۶، شماره ۱۵۹، ۵۰-۱۹۲.

سجودی، سکینه، محسنی زنوزی، فخری، میهن اصلانی نیا، نسیم (۱۳۹۱). نقش زیرساخت‌ها در توسعه اقتصادی رشد در ایران. *نشریه بررسی اقتصادی ایران*، سال ۱۶، شماره ۳۲، بهار ۱۳۹۱.

شقاقی شهری (۱۴۰۰). نسیم آنلاین (۱۴۰۰). https://www.nasim.news/fa/tiny/news-2373940

عرفان نیا، امین، خیراندیش، مسعود، محمدی خیاره، محسن (۱۳۹۸). اهمیت زیرساخت اقتصادی و اجتماعی در توسعه اقتصادی. *چهارمین کنفرانس ملی در مدیریت حسابداری و اقتصاد*، تابستان ۱۳۹۸.

قربانی، مسعود، احمدی شادمهری، محمد طاهر،مصطفوی، سید مهدی (۱۳۹۳). بررسی اثر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۵۵. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*. زمستان ۱۳۹۳، دوره ۵ شماره پیاپی (۱۷) ، ۶۰-۴۹.

لطفی، احمد، میرزا بابازاده، سهیلا (۱۳۹۶). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌هاورشد اقتصادی در ایران (روش ARDL). *کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی*.

سالنامه‌های آماری (۱۴۰۱). *مرکز ملی آمار ایران*. https://www.amar.org.ir/

مریدی، سیاوش، نوروزی، علیرضا (۱۳۷۳). *فرهنگ اقتصادی*. تهران: انتشارات سمت.

Apurv, R, , Uzma, SH. (2020). The impact of infrastructure investment and development on economic growth on BRICS. *Indian Growth and Development Review* © Emerald Publishing Limited 1753-8254.

Ebuh, G.U., Ezike, I.B., Shitile, T.S., Smith, E. S., Haruna, T. M. (2019). The infrastructure–Growth Nexus in Nigeria: A Reassessment. *Journal of Infrastructure Development*, 11 (1-2) , 41-58.

Gabe, A. Michael, J. Suzanne, K. (2023). Can Infrastructure Spending Really Stimulate the Economy?. https://www.investopedia.com/articles/markets-/080816/can-infrastructure-spending-really-stimulate-economy.asp#toc-what-counts-as-infrastructure

Lee, J. K. (2019). The Impact of Transport Infrastructure on Productivity, Employment Center Growth, and Land Values in the Seoul Region (*Doctoral dissertation, UCL (University College London*)).

Nketiah-Amponsah, E., Sarpong, B. (2019). Effect of infrastructure and foreign direct investment on economic growth in Sub-Saharan Africa. *Global Journal of Emerging Market Economies*, 11 (3) , 183-201.

Okere, K. I., Onuoha, F. C., Muoneke, O. B., & Nwaeze, N. C. (2022). Sustainability challenges in Peru: embossing the role of economic integration

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

and financial development—application of novel dynamic ARDL simulation. *Environmental Science and Pollution Research*, 29 (24) , 36865-36886.

Ramakrishnan, T.S. (2014). Financing infrastructure projects through public–private partnerships in India. *Transportation Research Record*, 2450 (1) , 118-126.

Rinaldi, S.M., Peerenboom, J.P., Kelly, T.K. (2001). "Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies." *Control Systems*, IEEE, 21 (6) , 11-25.

Wekesa, C.T., Wawire, N. H., Kosimbei, G. (2016). Effects of infrastructure development on foreign direct investment in Kenya. *Journal of Infrastructure Development*, 8 (2) , 93-110.

World Bank and Center for International Growth. (2022). How does infrastructure support sustainable growth?. The Infra4Dev Conference, jointly organized by the World Bank and the International Growth Centre on March 3rd-4th 2022.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223] [Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.61186/qjfep.11.42.223]