

سطح‌بندی میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های حمل و نقل جاده‌ای با استفاده از تلفیق تکنیک‌های AHP و TOPSIS

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۰۷/۱۵ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۳/۰۷/۱۰

بهمن احمدی* (دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)
محمد دادگر (دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)
سجاد ربیعی (دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی منطقه‌ای پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران)

چکیده

در جهان کنونی پیشرفت در بخش حمل‌ونقل از شاخص‌های توسعه‌یافتگی محسوب می‌شود و کارشناسان بر این باورند که هر واحد رشد اقتصادی در کشورها مستلزم یک و نیم تا دو واحد رشد در مجموعه‌ی بخش حمل و نقل می‌باشد؛ به این خاطر، از آن به عنوان زیربنای توسعه نام برده می‌شود. حمل‌ونقل جاده‌ای در میان کشورهای جهان یکی از محورهای اصلی ترانزیت کالا و مسافر تلقی می‌شود و بیشترین جابه‌جایی مسافر و کالا در این بخش صورت می‌گیرد و به لحاظ اقتصادی سبب کاهش هزینه تمام شده تولید، توزیع، مصرف کالا و خدمات می‌شود و بستر مناسبی برای جابه‌جایی مسافر به واسطه ارزانی، ایمنی و در دسترس بودن می‌باشد. هدف از این پژوهش سطح‌بندی میزان توسعه استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل جاده‌ای می‌باشد؛ بدین منظور با توجه به ابعاد محدود مورد مطالعه از ۱۰ شاخص تبیین‌کننده موضوع استفاده شده است. روش تحقیق در این مقاله از نوع توصیفی و تحلیلی بوده و در آن به منظور جمع‌آوری اطلاعات از سالنامه آماری سازمان راهداری کشور در سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. برای تحلیل داده‌های خام از تکنیک دلفی و مدل تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی (AHP) به منظور وزن‌دهی شاخص‌ها و مدل تاپسیس به منظور سطح‌بندی استان‌ها استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که استان‌هایی چون تهران، اصفهان و خوزستان در سطوح بالا و استان‌های قم، چهارمحال و بختیاری، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، البرز و خراسان شمالی در پایین‌ترین جایگاه سطح‌بندی میزان توسعه استان‌ها بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل جاده‌ای، قرار گرفته‌اند. همچنین فاصله‌ی امتیازی

* نویسنده رابط: bmn.ahmadi@yahoo.com

زیاد سطوح بالا به نسبت سطوح میانی و پایین در بین استان‌ها نشان از عدم تعادل و توازن منطقه‌ای از لحاظ برخورداری از تأسیسات و تسهیلات حمل و نقل جاده‌ای را در کشور دارد.

واژه های کلیدی: سطح‌بندی، توسعه‌یافتگی، حمل و نقل جاده‌ای، مدل تاپسیس

Archive of SID

۱- مقدمه

رشد و توسعه‌ی اقتصاد پدیده‌ای است که در زمره آرزوها و آرمان‌های بسیاری از کشورها قرار دارد و در حال حاضر از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. فراهم آوردن زندگی مناسب برای تداوم آحاد جامعه، خواست و آرزوی دیرینه‌ای بوده که مدت‌هاست در سرلوحه اهداف و برنامه‌ریزی‌های گوناگون کشورها قرار گرفته و امروزه هیچ برنامه‌ای بدون هدف و دستیابی به توسعه تنظیم نمی‌شود؛ لذا تحقق این واقعیت انکارناپذیر و ضروری عصر حاضر به ابزارهای مناسبی نیاز دارد. یکی از ابزارهای لازم و ضروری که نقش عمده‌ای در تحقق و دستیابی به رشد اقتصادی ایفا می‌نماید، حمل و نقل پویا است.

در فرآیند توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی کشورها، همبستگی مستقیم و مثبتی میان گسترش حمل و نقل و دستیابی به نرخ رشد اقتصادی وجود دارد، به عبارت دیگر همراه با افزایش تولید ناخالص داخلی، میزان ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل نیز افزایش می‌یابد و به همین دلیل است که توسعه و رشد اقتصادی در راستای توسعه بخش حمل‌ونقل نیز افزایش می‌یابد و فعالیت‌های حمل‌ونقل از جمله فعالیت‌های اساسی و زیربنایی برای رشد و اقتصادی تحول به حساب می‌آید (Sato, 2000:104). اگر امروزه در جهان از خدمات حمل و نقل تحت عنوان صنعت یاد می‌شود نشانه گستردگی و اهمیت این خدمات به عنوان حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ارتباط میان بازارهای مصرف و بازارهای تولید می‌باشد. بر همین اساس است که همبستگی و پیوند میان نظام حمل‌ونقل و فرایند توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع آنچنان حساس و پیچیده است که کارشناسان اقتصادی صنعت حمل‌ونقل را به عنوان نیروی محرکه توسعه می‌دانند و کارآمدی و توانمندی آن را زمینه‌ساز توسعه پایدار می‌دانند (Miller et al, 2013:57).

حمل‌ونقل یکی از اجزاء مهم اقتصاد ملی محسوب می‌گردد و به دلیل داشتن نقش زیربنایی، تأثیر فراوانی بر فرآیند رشد اقتصادی کشور دارد. در این پژوهش با توجه به نقش حمل‌ونقل در میزان توسعه‌یافتگی مناطق، هدف محقق سطح‌بندی میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور ایران بر اساس شاخص‌ها و معیارهای حمل‌ونقل بوده است. با توجه به محدودیت‌های موجود در حمل‌ونقل ریلی و هوایی در برخی استان‌های کشور برای سطح‌بندی بهتر و دستیابی به نتایج نزدیک به واقعیت در این پژوهش از معیارهای حمل‌ونقل جاده‌ای استفاده شده است.

از تحقیقاتی که به طور مستقیم در ارتباط با موضوع تحقیق صورت گرفته می‌توان به پژوهش‌های ساتو (۲۰۰۰)، برچمن (۱۹۹۴) و ویکرمن (۲۰۰۸) اشاره کرد. ساتو در پژوهشی به بررسی نقش تأسیسات و تجهیزات حمل‌ونقل جاده‌ای برون شهری بر میزان توسعه اقتصادی کشور ژاپن پرداخته و به این نتیجه رسیده که میزان سطح برخورداری از تأسیسات و تجهیزات حمل‌ونقل بر میزان توسعه در سطح مناطق اثر بسزایی داشته است (Sato, 2000:107-113). برچمن نیز اثرات سرمایه‌گذاری در شبکه حمل‌ونقل غرب انگلستان را بر میزان توسعه اقتصادی این ناحیه مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است (Berechman, 1994). ویکرمن نیز اثرات سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل جاده‌ای بر توسعه اقتصادی در دوازده ایالت آمریکا را مورد بررسی قرار داده است (Vickerman, 2008).

۲- روش‌شناسی تحقیق

با توجه به مؤلفه‌های مورد بررسی، رویکرد حاکم در این تحقیق از نوع توصیفی-تحلیل است. جامعه آماری تحقیق استان‌های کشور ایران بر اساس تقسیم‌بندی وزارت کشور در سال ۹۰ می‌باشد. روش گردآوری مباحث نظری بر اساس روش کتابخانه‌ای و اسنادی و اطلاعات مربوط به جامعه آماری از داده‌های سالنامه آماری سال ۹۰ سازمان راه‌داری و حمل‌ونقل جاده‌ای جمع‌آوری گشته است. برای محاسبات آماری و تحلیل داده‌های تحقیق از نرم‌افزارهای Excel و SPSS و مدل‌های برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای از جمله مدل تاپسیس به منظور سطح‌بندی استان‌ها و روش تحلیل سلسله مراتبی AHP به منظور مقایسه دودویی شاخص‌های حمل‌ونقل استفاده شده است. برای تهیه نقشه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به کار گرفته شده است.

یکی از انواع مدل‌های تصمیم‌گیری بر اساس چندین شاخص که می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری برای مدیران و برنامه‌ریزان باشد، مدل تاپسیس است. این مدل برای اولین بار در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون ارائه گردید. با گذشت زمان اصلاحاتی بر روی آن صورت داده شد و جای خود را به عنوان یکی از بهترین و دقیق‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در میان مدیران و برنامه‌ریزان باز کرد. این روش که دارای قدرت بالایی در تفکیک گزینه‌هاست، «تکنیک رتبه‌بندی ترجیحات بر اساس شباهتشان به راه‌حل

ایده‌آل^۱ است که به اختصار با نام تاپسیس شناخته می‌شود. این روش از جمله روش‌های فاصله محور است که دارای مفروضات زیر می‌باشد:

۱- برای هر شاخص می باید همواره مقادیر بالاتر، بهتر باشند و مقادیر پایین‌تر، بدتر - یا برعکس؛ به این معنی که مطلوبیت هر شاخص با افزایش مقدار، به طور یکنواخت افزایش و یا کاهش یابد.

۲- فاصله هر گزینه از ایده‌آل (ایده‌آل مثبت یا منفی) ممکن است به صورت فاصله اقلیدسی (از توان دوم) یا به صورت مجموع قدر مطلق از فواصل خطی (معروف به فواصل بلوکی) محاسبه گردد، که این امر بستگی به میزان تبادل و جای‌گزین در بین شاخص‌ها دارد.

پایه‌های نظری این تکنیک بر این رابطه استوار است که ابتدا ایده‌آل‌های مثبت (بهترین حالت) و ایده‌آل‌های منفی (بدترین حالت) را برای هر یک از شاخص‌ها به وسیله‌ی یک سری تکنیک‌هایی یافته و سپس فاصله‌ی هر گزینه از ایده‌آل‌های مثبت و منفی محاسبه می‌شود. گزینه منتخب گزینه‌ای است که کم‌ترین فاصله را از ایده‌آل مثبت و بیش‌ترین فاصله را از ایده‌آل منفی داشته باشد. این مدل دارای شش مرحله است: ۱. کمی کردن و بی‌مقیاس سازی ماترسی تصمیم، ۲. وزن دهی به ماتریس نرمال شده ۳. تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی ۴. به دست آوردن میزان فاصله‌ی هر گزینه تا ایده‌آل‌های مثبت و منفی، ۵. تعیین نزدیکی نسبی (CL) یک گزینه به راه‌حل ایده‌آل و ۶. رتبه‌بندی گزینه‌ها (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۹۰:۳۶۲). مراحل این روش در قسمت تحلیل یافته‌ها به صورت مفصل توضیح داده شده است و برای درک بهتر کلیه مراحل برای استان آذربایجان شرقی جداگانه محاسبه شده است.

برای بررسی وضع موجود چگونگی وضع موجود شاخص‌های شبکه حمل‌ونقل برون شهری از آمارهای سال ۹۰ سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای استفاده شده است. این آمارها به صورت خام دریافت شده و با توجه به این که در مدل تحلیل سهم هر استان از کشور در هر شاخص، مد نظر بوده است؛ سهم هر استان در شاخص‌های مورد نظر را محاسبه شده و در مدل پیاده گشته است.

¹ . Technique for Order Preferences by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

۳- مبانی تئوریک و شاخص‌های پژوهش

برای بیان مفهوم توسعه‌یافتگی^۱ و یا توسعه‌نیافتگی متفکرین تعاریف و شاخص‌های متفاوتی را ارائه نموده‌اند: عده‌ای از آنان به ضوابط کمی روی آورده‌اند و با مقایسه‌ی آماری اطلاعاتی، نظیر: تولید ملی، درآمد سرانه، سطح آموزش و بهداشت و درمان، چگونگی توزیع درآمد، میزان سرمایه‌گذاری و... کشورها را در دو گروه توسعه یافته و توسعه نیافته تقسیم‌بندی کرده‌اند (Desai & Scot, 1991). عده‌ای دیگر از متفکرین تبیین علایم و نشانه‌های توسعه نیافتگی را وجه مطالعه خویش قرار داده و علایمی از قبیل: کثرت مرگ‌ومیر، نرخ بالای زاد و ولد، کمبود مصرف پروتئین، کمبود مصرف سرانه انرژی و... را از مشخصه‌های عقب‌ماندگی قلمداد کرده‌اند (Usher, 1996). گروه سوم از متفکرین برای بیان توسعه‌نیافتگی راه‌سومی را در پیش گرفته و به ساختار جمعیت، ساختار تولید، ساختار صادرات و... توجه نموده‌اند. به نظر این گروه از اندیشمندان وجود ساختار دوگانه و نبود یا کمبود پیوستگی بین بخش‌های مختلف اقتصادی کنونی، نارسایی جریان درآمد و سرمایه را موجب می‌شود و هر یک بخش‌های اقتصادی در یک حالت دورافتادگی و ناپیوستگی و عزلت قرار می‌گیرد و به طور منفک و مستقل تحول می‌یابد و توسعه اتفاق نمی‌افتد، وضعیتی که در کشورهای در حال توسعه دیده می‌شود (گیلیس و دیگران، ۱۳۸۵).

یکی از ابزارهای لازم و ضروری که نقش عمده‌ای در تحقق و دستیابی به رشد اقتصادی ایفا می‌نماید، حمل و نقل پویا است. این بخش زیربنایی نه تنها به خودی خود اشتغال‌زا بوده و تولید خدمت می‌کند بلکه بر توسعه سایر بخش‌های اقتصادی همانند کشاورزی، صنعت و خدمات نیز تاثیرگذار می‌باشد (Sato, 2000:105). ضمن این که حمل و نقل از جمله مشاغل وابسته است که در صورت رشد و توسعه‌ی سایر بخش‌های اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی شاهد شکوفایی آن خواهیم بود، از سوی دیگر حمل و نقل مناسب موجب تسریع رشد اقتصادی نیز خواهد شد؛ زیرا حمل و نقل سرمایه به کار گرفته شده و در گردش یک منطقه را آزاد ساخته و استفاده از آن را در منطقه دیگر فراهم می‌آورد. (Prandhan & Bagchi, 2013:141-143). بنابراین برخورداری از شبکه حمل و نقل پویا، هماهنگ و سازمان یافته یکی از معیارهای اصلی سنجش میزان توسعه‌یافتگی جوامع در جهان امروز محسوب می‌شود (Vickerman, 2008 & Chia-Hisng, 1996 & Berechman, 1994).

^۱ - با توجه به مبانی توسعه در جهان امروزی توسعه در ۳ بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی جای می‌گیرد؛ در این مقاله با توجه به اهداف نگارندگان بیشتر بعد اقتصادی توسعه مد نظر بوده است.

تجربیات کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که توسعه‌ی حمل‌ونقل پیوسته در حد کلان اقتصادی باعث افزایش رشد اقتصادی و بازدهی اجتماعی نسبت به سرمایه‌گذاری‌های خصوصی بوده و در سطح خرد نیز بهبود حمل و نقل به کاهش هزینه‌های تولید و توزیع منجر شده که با توسعه‌ی فراگیر بازار، زمینه را برای پیدایش رقابت سالم افزایش داده است. ضمن این که تکامل زیرساخت‌های حمل و نقل در مناطق شهری به افزایش کارایی و بازدهی نیروی کار و سرمایه منجر می‌گردد. به همین منظور در آستانه ورود به قرن بیست و یکم از این صنعت به عنوان زیربنای رشد و توسعه و حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ایجاد و حفظ ارتباط صنعت و بازار مصرف یاد می‌شود (Li & DoCosta, 2013:59). تغییرات اقتصادی- اجتماعی در ارتباط با سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های حمل‌ونقل در کشورهای در حال توسعه تقریباً نزدیک به چهار دهه است که مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. در ادبیات موضوع تاکید بیش تر بر تغییرات اقتصادی و اجتماعی حاصل از برنامه‌های عمومی بوده است؛ مانند سرمایه‌گذاری در جاده‌ها، به ویژه در جاهایی که با مشکلات زیادی مواجه بوده‌اند و یا به وجود آوردن اشتغال از اهداف عمده بوده است. اما تاکید بر کاهش فقر ریشه در ادبیات اخیر دارد که این امر به صورت غیر مستقیم، یعنی از طریق شاخص‌هایی مانند درآمد خانوار، تولیدات کشاورزی و نرخ دستمزد با موضوع حمل و نقل در ارتباط است؛ اصولاً فقر را بیش تر از طریق میزان محرومیت و تغییرات محرومیت را نسبت به نیازهای اساسی می‌توان شناخت (Jeon et al, 2013:10-21).

پیتر جونز معتقد است بین زیرساخت‌های حمل‌ونقل، خدمات و ابعاد توسعه‌یافتگی ارتباط وجود دارد بطوری که انزوای جغرافیایی و مشکلات دسترسی به جاده‌های اصلی و دیگر شبکه‌های حمل و نقل باعث ایجاد محدودیت نواحی مختلف در دسترسی به امکانات و خدمات خواهد شد (Jones et al, 2003:220). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل در اثر تقاضا برای خدمات حمل‌ونقل به وجود می‌آید. چنانچه در بخش زیرساخت‌های حمل‌ونقل سرمایه‌گذاری صورت بگیرد، خود می‌تواند توسعه‌ی اقتصادی (مانند دسترسی به بازار، صرفه جویی در زمان و هزینه، تنوع شغلی و ...) و اجتماعی (مانند دسترسی به مراکز آموزشی و بهداشتی، مشارکت محلی و حکومت محلی کارآمد و ...) را به دنبال داشته است و در نقطه مقابل فقدان سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل منجر به توسعه‌نیافتگی و فقر مناطق و استان‌ها خواهد شد (Ozbay et al, 2007:319).

برچمن برای بررسی اثرات سرمایه‌گذاری در شبکه حمل‌ونقل بر میزان توسعه اقتصادی از شاخص‌هایی همچون مقدار راه‌های برون شهری، تعداد پایانه‌های حمل بار و میزان

کالای جابه‌جا شده بین مناطق استفاده کرده است (Berechman, 1994). ساتو به منظور اندازه‌گیری نقش تأسیسات و تجهیزات حمل‌ونقل جاده‌ای برون شهری بر میزان توسعه‌ی اقتصادی کشور ژاپن از شاخص‌هایی چون تعداد شرکت‌های حمل‌ونقل بین‌المللی، تعداد شرکت‌ها و مؤسسات فعال باری و تعداد مجتمع‌های خدماتی- رفاهی وابسته به حمل‌ونقل بهره برده است و به این نتیجه رسیده که میزان سطح برخورداری از تأسیسات و تجهیزات حمل‌ونقل بر میزان توسعه در سطح مناطق اثر بسزایی داشته است (Sato, 2000:107-113). ویکرمن سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مرتبط با افزایش کمیت و کیفیت شرکت‌های مسافربری، باربری و غرفه‌های کالا را عوامل مهمی در توسعه‌ی اقتصادی در سطح یک کشور و مناطق آن دانسته است (Vickerman, 2008).

حقوق‌شناس و وزیری در مقاله‌ای تحت عنوان "تدوین شاخص‌های توسعه‌ی پایدار حمل‌ونقل شهری برای رقابت جهانی"، حمل‌ونقل را یکی از ارکان مهم توسعه پایدار در شهرها و مناطق می‌داند و برای سنجش میزان پایداری حمل‌ونقل از شاخص‌هایی چون تعداد مجتمع‌های خدماتی- رفاهی وابسته به پایانه‌ها، تعداد شرکت‌های حمل‌ونقل بین‌المللی و تعداد مسافر جابه‌جا شده توسط حمل‌ونقل عمومی استفاده نموده است (Haghsheenas et al, 2012). میلر نیز شاخص‌های مبحث پایداری را مانند مقدار راه‌های روستایی و تعداد مسافرین جابه‌جا شده با حمل‌ونقل عمومی را در چارچوب اندازه‌گیری کارایی برنامه‌ریزی حمل‌ونقل برون شهری مد نظر قرار داده است و معتقد است که باید شاخص‌های زیست‌پذیری را نیز در کنار دیگر شاخص‌ها، برای اندازه‌گیری سطح برخورداری از تأسیسات حمل‌ونقل برون شهری مد نظر قرار داد (Miller et al, 2013:59).

در مجموع با توجه به ادبیات نظری و محدودیت‌های دسترسی به اطلاعات در سطح استان‌های کشور ۱۰ شاخص برای سطح‌بندی میزان توسعه‌ی استان‌های کشور توسط میزان برخورداری از حمل‌ونقل برون‌شهری، گزینش شده‌اند. با توجه به شاخص‌های انتخاب شده و استفاده از تکنیک‌های تاپسیس، AHP و دلفی در بخش‌های بعدی مقاله، میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل جاده‌ای سطح‌بندی گشته‌اند.

جدول ۱: شاخص‌های استفاده شده در پژوهش حاضر به منظور تبیین میزان توسعه‌یافتگی بر مبنای حمل و نقل منطقه‌ای

محققین	شاخص
Berechman,1994 & Jones et al, 2003	میزان راه‌های برون شهری
Miller et al,2013	میزان راه‌های روستایی
Vickerman, 2008 & Button et al, 2007	تعداد غرفه‌های پایانه کالا
Berechman,1994 & Button et al, 2007	تعداد پایانه‌های عمومی حمل بار
Sato, 2000 & Haghshenas et al, 2012	تعداد مجتمع‌های خدماتی- رفاهی وابسته به پایانه‌ها
Berechman,1994 & Jones et al, 2003	مقدار کالای حمل شده (بر حسب تن)
Miller et al,2013 & Ozbay et al, 2007	تعداد مسافر جابه‌جا شده توسط حمل‌ونقل عمومی
Vickerman, 2008 & Ozbay et al, 2007	تعداد مؤسسات و شرکت‌های فعال مسافربری
Sato, 2000 & Jones et al, 2003	تعداد مؤسسات و شرکت‌های فعال باری
Sato, 2000 & Haghshenas et al, 2012	تعداد شرکت‌های حمل‌ونقل بین‌المللی

منبع: نگارندگان

۴- تحلیل بر وضع موجود وضعیت حمل‌ونقل برون شهری در استان‌های کشور

برای بررسی وضع موجود چگونگی وضع موجود شاخص‌های شبکه‌ی حمل‌ونقل برون شهری از آمارهای سال ۹۰ سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای استفاده شده است. برای انجام تحلیل بهتر، برای هر شاخص سهم استان از شاخص مورد نظر به نسبت کل کشور برآورد شده و در جدول ۲ آورده شده است که این جدول حاصل محاسبات نگارندگان بر مبنای داده‌های خام سازمان ذکر شده می‌باشد. در واقع به طور مثال میزان راه‌های برون شهری (بر حسب کیلومتر) در استان آذربایجان شرقی بر میزان کل راه‌های برون شهری کشور تقسیم گشته و سهم این استان از راه‌های میزان راه‌های برون شهری کشور برابر ۰.۰۵۱ (در بازه ۰ تا یک) گشته است.

جدول ۲: ماتریس وضع موجود معیارهای حمل و نقل ۳۱ استان کشور

شرکت حمل و نقل بین‌المللی	شرکت‌های مسافری	مسافرین جا به جا شده	شرکت و موسسه باری	کلای حمل شده	مجتمع خدماتی رفاهی	پایانه حمل بار	غرفه پایانه کالا	راه روستایی	راه برون‌شهری	استان
۰.۰۲۴	۰.۰۶۳	۰.۰۴۱	۰.۰۶۹	۰.۰۴۴	۰.۰۴	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۴۸	۰.۰۵۱	آذربایجان شرقی
۰.۰۳۲	۰.۰۴۷	۰.۰۴۷	۰.۰۳۶	۰.۰۲۴	۰.۰۳۲	۰.۰۵۲	۰.۰۱۹	۰.۰۴۴	۰.۰۲۴	آذربایجان غربی
۰.۰۰۴	۰.۰۱۷	۰.۰۱۴	۰.۰۲	۰.۰۱	۰.۰۱۵	۰.۰۲۴	۰.۰۲۲	۰.۰۳۴	۰.۰۱۴	اردبیل
۰.۰۱	۰.۰۶	۰.۰۷۱	۰.۱۰۸	۰.۱۲۳	۰.۰۷۲	۰.۰۸۳	۰.۰۹۳	۰.۰۲۵	۰.۱۰۹	اصفهان
۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۱۷	۰.۰۱۹	۰.۰۱۲	۰.۰۱	۰	۰.۰۰۹	۰.۰۱۱	البرز
۰	۰.۰۲۳	۰.۰۱۲	۰.۰۰۸	۰.۰۰۶	۰.۰۱۷	۰.۰۲۴	۰.۰۰۴	۰.۰۱۰	۰.۰۱۳	ایلام
۰	۰.۰۱۶	۰.۰۱۶	۰.۰۲۵	۰.۰۲	۰.۰۱۷	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۱۲	۰.۰۲۳	بوشهر
۰.۷۰۶	۰.۰۴	۰.۱۴۴	۰.۰۹۴	۰.۰۷۸	۰.۰۵۹	۰.۰۲۸	۰.۱۴۶	۰.۰۱۴	۰.۰۳۱	تهران
۰.۰۰۱	۰.۰۱۸	۰.۰۲۸	۰.۰۱	۰.۰۰۷	۰.۰۰۷	۰.۰۲۴	۰.۰۰۸	۰.۰۱۷	۰.۰۱۷	چهارمحال و ...
۰	۰.۰۱۳	۰.۰۱	۰.۰۱۱	۰.۰۰۷	۰.۰۳۷	۰.۰۱	۰.۰۱۱	۰.۰۴۲	۰.۰۳۱	خراسان جنوبی
۰.۱۴	۰.۰۵۸	۰.۰۹۱	۰.۰۶۲	۰.۰۰۷	۰.۰۴۲	۰.۰۷۶	۰.۰۳	۰.۰۴۹	۰.۰۶۱	خراسان رضوی
۰	۰.۰۱۳	۰.۰۱۵	۰.۰۰۶	۰.۰۱	۰.۰۱۲	۰.۰۲۱	۰	۰.۰۱۲	۰.۰۱۱	خراسان شمالی
۰	۰.۰۶۷	۰.۰۵۱	۰.۰۷۱	۰.۰۸۵	۰.۰۰۵	۰.۰۰۸	۰.۱۰۱	۰.۰۶۰	۰.۰۵۸	خوزستان
۰.۰۰۱	۰.۰۲	۰.۰۱۲	۰.۰۱۶	۰.۰۱۵	۰.۰۳۲	۰.۰۱۷	۰.۰۱۴	۰.۰۲۶	۰.۰۳۴	زنجان
۰.۰۰۳	۰.۰۱۷	۰.۰۱۳	۰.۰۱۷	۰.۰۲۵	۰.۰۵۲	۰.۰۱۴	۰.۰۱۲	۰.۰۱	۰.۰۲۲	سمنان
۰.۰۲۲	۰.۰۴	۰.۰۳۲	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۲۷	۰.۰۱	۰.۰۳۴	۰.۰۵۵	۰.۰۴۴	سیستان و ...
۰.۰۰۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۹	۰.۰۴۹	۰.۰۶۳	۰.۰۰۵	۰.۰۶۶	۰.۰۳۳	۰.۰۵۱	۰.۰۵۸	فارس
۰.۰۰۳	۰.۰۱۸	۰.۰۱۹	۰.۰۱۸	۰.۰۲۳	۰.۰۶۴	۰.۰۲۱	۰.۰۲۱	۰.۰۲۷	۰.۰۲۸	قزوین
۰.۰۰۱	۰.۰۱۳	۰.۰۱۸	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۰۱۷	۰	۰.۰۰۴	۰.۰۲۸	قم
۰.۰۰۱	۰.۰۲۷	۰.۰۳۳	۰.۰۱۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۷	۰.۰۳۵	۰.۰۲۴	۰.۰۴۴	۰.۰۱۳	کردستان
۰.۰۰۱	۰.۰۵۳	۰.۰۲۶	۰.۰۶۳	۰.۰۴۳	۰.۰۲۲	۰.۰۳۱	۰.۰۶۹	۰.۰۴۰	۰.۰۵۶	کرمان
۰	۰.۰۲۵	۰.۰۴۵	۰.۰۱۶	۰.۰۲۲	۰.۰۵۴	۰.۰۵۵	۰.۰۲	۰.۰۴۱	۰.۰۲۱	کرمانشاه
۰	۰.۰۱۱	۰.۰۰۹	۰.۰۰۴	۰.۰۰۲	۰.۰۱۵	۰.۰۳۱	۰.۰۰۴	۰.۰۲۵	۰.۰۱۱	کهگیلویه و ...
۰.۰۲۴	۰.۰۳۱	۰.۰۲۶	۰.۰۱۶	۰.۰۱۳	۰.۰۱۵	۰.۰۱	۰	۰.۰۲۴	۰.۰۱۴	گلستان
۰.۰۰۴	۰.۰۰۵	۰.۰۲۵	۰.۰۳۸	۰.۰۳۱	۰.۰۱۵	۰.۰۲۸	۰.۰۴	۰.۰۵۸	۰.۰۲۲	گیلان
۰.۰۰۱	۰.۰۳۳	۰.۰۳	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۲۲	۰.۰۴۲	۰.۰۱۴	۰.۰۴۱	۰.۰۳۰	لرستان
۰.۰۰۶	۰.۰۸۱	۰.۰۲۵	۰.۰۳۳	۰.۰۳۷	۰.۰۴۷	۰.۰۲۴	۰.۰۱۹	۰.۰۶۴	۰.۰۲۳	مازندران
۰	۰.۰۲۴	۰.۰۲۳	۰.۰۲۹	۰.۰۴۳	۰.۰۲	۰.۰۳۸	۰.۰۲۷	۰.۰۲۳	۰.۰۴۲	مرکزی
۰.۰۰۷	۰.۰۰۲	۰.۰۰۹	۰.۰۳۴	۰.۰۵۶	۰.۰۳۲	۰.۰۱	۰.۰۸۱	۰.۰۴۴	۰.۰۲۹	هرمزگان

۰.۰۰۱	۰.۰۲۵	۰.۰۳۷	۰.۰۲۳	۰.۰۲۴	۰.۰۰۵	۰.۰۴۲	۰.۰۲۱	۰.۰۲۷	۰.۰۲۸	همدان
۰.۰۰۴	۰.۰۱۸	۰.۰۰۹	۰.۰۳۸	۰.۰۴۷	۰.۰۱۲	۰.۰۰۱	۰.۰۷۴	۰.۰۲۱	۰.۰۳۱	یزد
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	جمع
۰.۰۲۷	۰.۰۱۹	۰.۰۲۸	۰.۰۲۶	۰.۰۳۰	۰.۰۱۸	۰.۰۲۱	۰.۰۳۴	۰.۰۱۷	۰.۰۲۱	انحراف معیار

منبع: نگارندگان بر طبق آمارهای سال ۹۰ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

همان طور که در جدول بالا ملاحظه می‌شود استان‌های اصفهان بیش‌ترین سهم راه‌های برون شهری، پایانه‌های حمل بار، مقدار کالاهای حمل شده، شرکت‌ها و مؤسسات باری و تعداد مجتمع‌های خدماتی- رفاهی را به خود اختصاص داده است؛ با توجه به این که استان اصفهان بیش‌ترین صنایع زیربنایی (ذوب آهن و فولاد) را به خود اختصاص داده است، بدیهی است که در شاخص‌های مرتبط به کالا در سطح بالایی نسبت به سایر استان‌های کشور باشد. استان تهران با توجه به موقعیت سیاسی خود در کشور بیش‌ترین سهم میان استان‌ها را در تعداد پایانه‌های کالا، تعداد مسافر جابه‌جا شده و تعداد شرکت‌های بین‌المللی را به خود اختصاص داده است. استان مازندران هم با توجه به توسعه بالا در سطح روستاها و همچنین توریست‌پذیری بالای این استان، بیش‌ترین سهم از راه‌های روستایی و شرکت‌های مسافربری را به خود اختصاص داده است. استان خراسان رضوی به دلیل موقعیت مذهبی از لحاظ شاخص‌های مسافرین جابه‌جا شده و شرکت‌های حمل و نقل بین‌المللی در موقعیت مناسبی قرار دارد. حدود ۳۰ درصد استان‌های کشور فاقد شرکت‌های حمل و نقل بین‌المللی می‌باشند و استان‌هایی همچون کهگیلویه و بویراحمد، قم، گلستان، یزد و چهارمحال و بختیاری نیز در میان شاخص‌ها کم‌ترین مقادیر را به خود اختصاص داده‌اند.

در میان شاخص‌ها، شاخص‌های راه‌های روستایی و مجتمع‌های خدماتی- رفاهی وابسته به حمل و نقل، (با انحراف معیار ۰.۰۱۷ و ۰.۰۱۸) در میان استان‌ها کم‌ترین پراکندگی را دارند و به تعبیری استان‌ها از لحاظ دسترسی به این دو شاخص به یکدیگر نزدیک‌تر هستند و فاصله آن‌چنانی وجود ندارد. از طرفی شاخص تعداد غرفه‌های پایانه کالا در بین استان‌ها تفاوت محسوسی به نسبت سایر شاخص‌ها وجود دارد چرا که این شاخص بیش‌ترین انحراف معیار (۰.۰۳۴) را در بین دیگر شاخص‌ها در سطح استان‌های کشور به خود اختصاص داده است.

۵- تحلیل یافته‌ها

در این بخش آمارهای خام اولیه تحلیل شده‌اند؛ در ابتدا شاخص‌ها بر اساس روش مقایسه‌ی دودویی تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و با استفاده از تکنیک دلفی وزن‌دهی شده و سپس با استفاده از مراحل مدل تاپسیس سطح‌بندی میزان توسعه استان‌ها بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل جاده‌ای انجام شده است.

۵-۱- وزن‌دهی شاخص‌ها

برای وزن‌دهی شاخص‌ها در فرایند تحلیل سلسله مراتبی به منظور ساده‌سازی مسأله و افزایش دقت وزن‌دهی و مقایسه‌ی بین معیارها به صورت دودویی انجام شده است. برای وزن‌دهی از ۴۰ کارشناس ارشد^۱ در رشته‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای، حمل‌ونقل و اقتصاد استفاده شده است. (انتخاب عدد ۴۰ برای تعداد کارشناسان از طرفی به منظور دستیابی به نتایج بهتر و از سویی بر اساس محدودیت دسترسی و شناسایی کارشناسان صورت گرفته است.) با توجه به این‌که غیرهمگن بودن کارشناسان و از طرفی تعداد قضاوت‌های زیاد در تحلیل سلسله مراتبی، این امکان را بوجود می‌آورد که میزان ناسازگاری بالا رود؛ به منظور پایین آوردن ناسازگاری از تکنیک دلفی در وزن‌دهی استفاده شده است. تکنیک دلفی در این پژوهش از ۳ مرحله تشکیل شده است: در مرحله‌ی اول پرسش نامه حاوی جدول دودویی مقایسه‌ی شاخص‌ها در اختیار کارشناسان قرار داده شد و از آنها خواسته شده به وزن‌دهی شاخص‌ها بپردازند. پس از دریافت نتایج میانگین حسابی مقایسه دودویی‌ها توسط نگارندگان محاسبه شد. (در این مرحله میزان ناسازگاری^۲ برابر ۰.۱۵۸ گشته است.) در مرحله دوم میانگین مقایسه دودویی شاخص‌ها که محاسبه شده به کارشناسان ارائه شده و از آنها خواسته شده که با توجه به وزنی که خود در مرحله اول داده‌اند و میانگین وزنی ارائه شده توسط کارشناسان مجدداً به مقایسه دودویی شاخص‌ها بپردازند. (نرخ ناسازگاری در این مرحله برابر ۰.۰۶۹ می‌باشد.) در

^۱ - با توجه به گستره وسیع شاخص‌ها و همچنین بین رشته‌ای بودن موضوع تحقیق، برای وزن‌دهی به شاخص‌ها از ۱۰ کارشناس اقتصاد، ۱۰ کارشناس حمل‌ونقل و ۲۰ کارشناس برنامه‌ریزی منطقه‌ای استفاده شده است. کارشناسان به طور کلی شامل اساتید دانشگاه‌های تهران و تربیت مدرس با توجه به سوابق اجرایی و علمی و دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری دانشگاه تهران با توجه به رشته تحصیلی آنها و انتخاب شده است. در هر بخش ۴۰ درصد کارشناسان را اساتید، ۲۰ درصد را دانشجویان دکتری و مابقی را دانشجویان کارشناسی ارشد داده‌اند.

^۲ - برای چگونگی تعیین میزان ناسازگاری نگاه کنید به: اسفندیار، زبردست (۱۳۸۰)، کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰

مرحله‌ی سوم نیز این فرایند تکرار گشت و در نهایت میزان ناسازگاری برابر ۰.۰۴۳ به دست آمده است. نتایج نهایی حاصل از ضریب اهمیت (وزن) هر شاخص در نمودار یک آمده است:



نمودار ۱: ضریب اهمیت شاخص‌های حمل و نقل منطقه‌ای

منبع: نگارندگان

همان‌طور که مشاهده می‌شود وزن‌های اختصاص داده شده به شاخص‌ها فاصله چندانی از هم ندارند که این می‌تواند گویای انتخاب صحیح شاخص‌ها و نزدیکی نسبی مقدار اهمیت آنها باشد. با توجه به نظر کارشناسان شاخص تعداد مسافرین جابه‌جا شده بیش‌ترین وزن و میزان راه‌های روستایی کم‌ترین وزن را به خود اختصاص داده است.

۵-۲- بی‌مقیاس‌سازی اطلاعات (ماتریس) وضع موجود و توزیع وزن شاخص‌ها

برای به کارگیری مدل تاپسیس ابتدا باید ماتریس‌های وضع موجود بی‌مقیاس شوند؛ به این ترتیب که هر کدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می‌شوند. برای این کار ابتدا مجذور هر یک از درایه‌ها را به دست می‌آوریم و سپس جذر مجموع مجذورات هر یک از شاخص‌ها را به دست می‌آوریم. حال هر یک از درایه‌ها را بر جذر مجموع مجذورات شاخص مربوطه تقسیم می‌کنیم. رابطه ۱ به منظور بی‌مقیاس‌سازی ماتریس‌ها به کار می‌رود.

رابطه ۱: رابطه بی‌مقیاس‌سازی درایه‌های ماتریس وضع موجود

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

حال پس از ایجاد ماتریس بی‌مقیاس (r_{ij}) به روش گفته شده وزن هر کدام از معیارها را در ستون مورد نظر هر معیار ضرب کنیم تا بدین وسیله وزن هر معیار نیز تأثیر خود را بر انجام تحلیل بگذارد.

به طور مثال مجموع توان دوم درایه‌های ستون راه‌های برون شهری در ۳۱ استان کشور برابر عدد ۰.۰۴۵ است که جذر این عدد برابر ۰.۲۱۳ می‌باشد. از تقسیم سهم استان آذربایجان شرقی از میزان راه‌های برون شهری (۰.۰۵۱) بر جذر مجموع توان دوم درایه‌های ستون این شاخص (۰.۲۱۳) درایه ماتریس بی‌مقیاس برای ستون راه‌های برون شهری استان آذربایجان شرقی (۰.۲۳۹) به دست می‌آید. حال عدد به دست آمده را در وزن شاخص ضرب نموده (۰.۲۳۹ * ۰.۱۱۰) تا مقدار درایه ماتریس بی‌مقیاس وزن دار شده (۰.۰۲۷) برای شاخص و استان مورد نظر به دست آید. به همین ترتیب برای همه شاخص‌ها و استان‌های دیگر عمل می‌شود. (جدول ۳)

۵-۳- تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی

در این قسمت بسته به نوع شاخص و اثر گذاری آن روی هدف تصمیم‌گیری، ایده آل مثبت و ایده آل منفی تعیین می‌شود. با توجه به این که با افزایش همه معیارها میزان توسعه از لحاظ شاخص‌های حمل‌ونقل منطقه‌ای افزایش می‌یابد؛ ایده آل مثبت بیشترین مقدار هر ستون و ایده آل منفی کمترین مقدار هر ستون می‌باشد. (جدول ۳) به طور مثال در شاخص راه‌های برون شهری ایده آل مثبت (۰.۰۵۶) متعلق به استان اصفهان و ایده آل منفی (۰.۰۰۶) متعلق به استان‌های البرز و کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد.

۵-۴- رتبه‌بندی گزینه‌ها

به منظور رتبه‌بندی گزینه‌ها ابتدا باید فاصله‌ی اقلیدسی هر گزینه از ایده آل مثبت (d_i^+) و فاصله هر گزینه تا ایده آل منفی (d_i^-)، بر اساس رابطه‌ی ۲ زیر محاسبه می‌شود: (نتایج در جدول ۴ قابل مشاهده می‌باشد).

رابطه ۲: فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad I=1, 2, 3, \dots, n$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad I=1, 2, 3, \dots, n$$

V_j^+ = ایده‌آل مثبت - بیشترین مقدار هر معیار (ستون) V_j^- = ایده‌آل منفی - کمترین مقدار هر معیار (ستون)

به طور مثال برای به دست آوردن فاصله از ایده‌آل مثبت در استان آذربایجان شرقی ابتدا باید ستون مربوط به هر یک از شاخص‌ها را از ایده‌آل مثبت هر شاخص (در جدول ۳ آمده است) کم کرد. (برای شاخص راه‌های برون شهری داریم: $0.056 - 0.027$) سپس تفاضل این مقدار را در هر شاخص را به توان ۲ می‌رسانیم (راه‌های برون شهری: 0.000841) و در مرحله‌ی بعد مجموع توان دوم شاخص‌ها در استان آذربایجان شرقی را به دست می‌آوریم. (0.014393) جذر عدد به دست آمده (0.120) فاصله امتیازی استان آذربایجان شرقی از ایده‌آل مثبت می‌باشد.

جدول ۳: ماتریس بی‌مقیاس و وزن‌دار شده وضع موجود به همراه ایده‌آل مثبت و منفی هر شاخص

استان	راه برون شهری	راه روستایی	غرفه پایانه کالا	پایانه حمل بار	مجموع خدماتی رفاهی	کالای حمل شده	شرکت و موسسه باری	مسافرن جا به جا شده	شرکت‌های مسافرنبری	شرکت حمل و نقل بین‌المللی
آذربایجان شرقی	۰.۰۲۷	۰.۰۲۰	۰.۰۱۵	۰.۰۲۱	۰.۰۲۰	۰.۰۱۷	۰.۰۳۲	۰.۰۲۱	۰.۰۲۷	۰.۰۰۴
آذربایجان غربی	۰.۰۱۳	۰.۰۱۸	۰.۰۰۶	۰.۰۲۴	۰.۰۱۶	۰.۰۰۹	۰.۰۱۶	۰.۰۲۴	۰.۰۲۰	۰.۰۰۵
اردبیل	۰.۰۰۷	۰.۰۱۴	۰.۰۰۷	۰.۰۱۱	۰.۰۰۷	۰.۰۰۴	۰.۰۰۹	۰.۰۰۷	۰.۰۰۷	۰.۰۰۱
اصفهان	۰.۰۵۶	۰.۰۱۰	۰.۰۳۱	۰.۰۳۸	۰.۰۳۶	۰.۰۴۹	۰.۰۵۰	۰.۰۳۶	۰.۰۲۶	۰.۰۰۱
البرز	۰.۰۰۶	۰.۰۰۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۶	۰.۰۰۸	۰.۰۰۸	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵	۰
ایلام	۰.۰۰۷	۰.۰۰۴	۰.۰۰۱	۰.۰۱۱	۰.۰۰۹	۰.۰۰۳	۰.۰۰۴	۰.۰۰۶	۰.۰۱۰	۰

۰	۰.۰۰۷	۰.۰۰۸	۰.۰۱۱	۰.۰۰۸	۰.۰۰۹	۰.۰۱۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵	۰.۰۱۲	بوشهر
۰.۱۰۵	۰.۰۱۸	۰.۰۷۳	۰.۰۴۳	۰.۰۳۱	۰.۰۳۰	۰.۰۱۳	۰.۰۴۸	۰.۰۰۶	۰.۰۱۶	تهران
۰	۰.۰۰۸	۰.۰۱۴	۰.۰۰۴	۰.۰۰۳	۰.۰۰۴	۰.۰۱۱	۰.۰۰۳	۰.۰۰۷	۰.۰۰۹	چهارمحال و ...
۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۱۹	۰.۰۰۵	۰.۰۰۴	۰.۰۱۷	۰.۰۱۶	خراسان جنوبی
۰.۰۲۱	۰.۰۲۵	۰.۰۴۷	۰.۰۲۹	۰.۰۲۸	۰.۰۲۱	۰.۰۳۵	۰.۰۱۰	۰.۰۲۰	۰.۰۳۱	خراسان رضوی
۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۷	۰.۰۰۳	۰.۰۰۴	۰.۰۰۶	۰.۰۱۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۶	خراسان شمالی
۰	۰.۰۲۹	۰.۰۲۶	۰.۰۳۲	۰.۰۳۴	۰.۰۲۵	۰.۰۳۶	۰.۰۳۳	۰.۰۲۵	۰.۰۳۰	خوزستان
۰	۰.۰۰۹	۰.۰۰۶	۰.۰۰۷	۰.۰۰۶	۰.۰۱۶	۰.۰۰۸	۰.۰۰۵	۰.۰۱۱	۰.۰۱۸	زنجان
۰	۰.۰۰۷	۰.۰۰۶	۰.۰۰۸	۰.۰۱۰	۰.۰۲۶	۰.۰۰۶	۰.۰۰۴	۰.۰۰۴	۰.۰۱۱	سمنان
۰.۰۰۳	۰.۰۱۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۰	۰.۰۰۶	۰.۰۱۴	۰.۰۰۵	۰.۰۱۱	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	سیستان و ...
۰	۰.۰۲۳	۰.۰۳۰	۰.۰۲۲	۰.۰۲۵	۰.۰۲۵	۰.۰۳۰	۰.۰۱۱	۰.۰۲۱	۰.۰۳۰	فارس
۰	۰.۰۰۸	۰.۰۱۰	۰.۰۰۸	۰.۰۰۹	۰.۰۳۲	۰.۰۱۰	۰.۰۰۷	۰.۰۱۱	۰.۰۲۰	قزوین
۰	۰.۰۰۶	۰.۰۰۹	۰.۰۰۴	۰.۰۰۴	۰.۰۲۰	۰.۰۰۸	۰	۰.۰۰۲	۰.۰۱۴	قم
۰	۰.۰۱۲	۰.۰۱۷	۰.۰۰۸	۰.۰۰۶	۰.۰۰۹	۰.۰۱۶	۰.۰۰۸	۰.۰۱۸	۰.۰۰۷	کردستان
۰	۰.۰۲۳	۰.۰۱۳	۰.۰۲۹	۰.۰۱۷	۰.۰۱۱	۰.۰۱۴	۰.۰۲۳	۰.۰۱۶	۰.۰۲۹	کرمان
۰	۰.۰۱۱	۰.۰۲۳	۰.۰۰۷	۰.۰۰۹	۰.۰۲۷	۰.۰۲۵	۰.۰۰۷	۰.۰۱۷	۰.۰۱۱	کرمانشاه
۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۴	۰.۰۰۲	۰.۰۰۱	۰.۰۰۷	۰.۰۱۴	۰.۰۰۱	۰.۰۱۰	۰.۰۰۶	کهگیلویه و ...
۰.۰۰۴	۰.۰۱۳	۰.۰۱۳	۰.۰۰۷	۰.۰۰۵	۰.۰۰۷	۰.۰۰۵	۰.۰۰۰	۰.۰۱۰	۰.۰۰۷	گلستان
۰.۰۰۱	۰.۰۲۲	۰.۰۱۳	۰.۰۱۸	۰.۰۱۲	۰.۰۰۷	۰.۰۱۳	۰.۰۱۳	۰.۰۲۴	۰.۰۱۱	گیلان
۰	۰.۰۱۴	۰.۰۱۵	۰.۰۱۰	۰.۰۰۵	۰.۰۱۱	۰.۰۱۹	۰.۰۰۵	۰.۰۱۷	۰.۰۱۶	لرستان
۰.۰۰۱	۰.۰۳۵	۰.۰۱۳	۰.۰۱۵	۰.۰۱۵	۰.۰۲۴	۰.۰۱۱	۰.۰۰۶	۰.۰۲۷	۰.۰۱۲	مازندران
۰	۰.۰۱۰	۰.۰۱۲	۰.۰۱۳	۰.۰۱۷	۰.۰۱۰	۰.۰۱۷	۰.۰۰۹	۰.۰۱۰	۰.۰۲۲	مرکزی
۰.۰۰۱	۰.۰۰۹	۰.۰۰۴	۰.۰۱۶	۰.۰۲۲	۰.۰۱۶	۰.۰۰۵	۰.۰۲۷	۰.۰۱۸	۰.۰۱۵	هرمزگان
۰	۰.۰۱۱	۰.۰۱۹	۰.۰۱۰	۰.۰۱۰	۰.۰۲۵	۰.۰۱۹	۰.۰۰۷	۰.۰۱۱	۰.۰۱۴	همدان
۰.۰۰۱	۰.۰۰۸	۰.۰۰۵	۰.۰۱۸	۰.۰۱۹	۰.۰۰۶	۰.۰۰۵	۰.۰۲۵	۰.۰۰۹	۰.۰۱۶	یزد
۰.۱۰۵	۰.۰۳۵	۰.۰۳۷	۰.۰۰۵	۰.۰۴۹	۰.۰۳۶	۰.۰۳۸	۰.۰۴۸	۰.۰۲۷	۰.۰۵۶	ایده آل مثبت
۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۴	۰.۰۰۲	۰.۰۰۱	۰.۰۰۴	۰.۰۰۵	۰	۰.۰۰۲	۰.۰۰۶	ایده آل منفی

منبع: نگارندگان

پس از یافتن فاصله‌ی اقلیدسی از ایده‌آل‌های مثبت و منفی، باید میزان میزان نزدیکی نسبی (CL) یا همان فاصله‌های نسبی گزینه‌های تصمیم‌گیری به کمک رابطه‌ی ۳ به دست آید.

رابطه ۳: تعیین فاصله نسبی هر گزینه

$$CL_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

به طور مثال برای تعیین فاصله‌ی نسبی استان آذربایجان شرقی پس از محاسبه‌ی فاصله‌ی این استان از ایده‌آل‌های مثبت (۰.۱۲۰) و منفی (۰.۰۵۲)، ایده‌آل منفی را بر حاصل جمع ایده‌آل‌های مثبت و منفی (۰.۱۷۲) تقسیم نموده تا فاصله‌ی نسبی استان آذربایجان شرقی از شاخص‌های حمل‌ونقل جاده‌ای (۰.۳۰۲) به دست آید. (جدول ۴)

آخرین مرحله‌ی مدل TOPSIS رتبه‌بندی گزینه‌های پیش روی و تعیین بهترین گزینه می‌باشد؛ برای این منظور کافی است فاصله نسبی هر گزینه، به ترتیب بزرگ به کوچک مرتب شود. در این حالت گزینه که دارای بیش‌ترین فاصله نسبی نسبت به سایر گزینه‌ها می‌باشد، بالاترین رتبه را به خود اختصاص می‌دهد. سطح‌بندی با استفاده از نرم‌افزار SPSS و بر مبنای سه معیار دامنه تغییرات، انحراف معیار و ضریب پراکندگی بر اساس فاصله نسبی استان‌ها نسبت به شاخص‌های حمل‌ونقل جاده‌ای صورت گرفته است. (جدول ۴)

جدول ۴: سطح‌بندی میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل منطقه‌ای

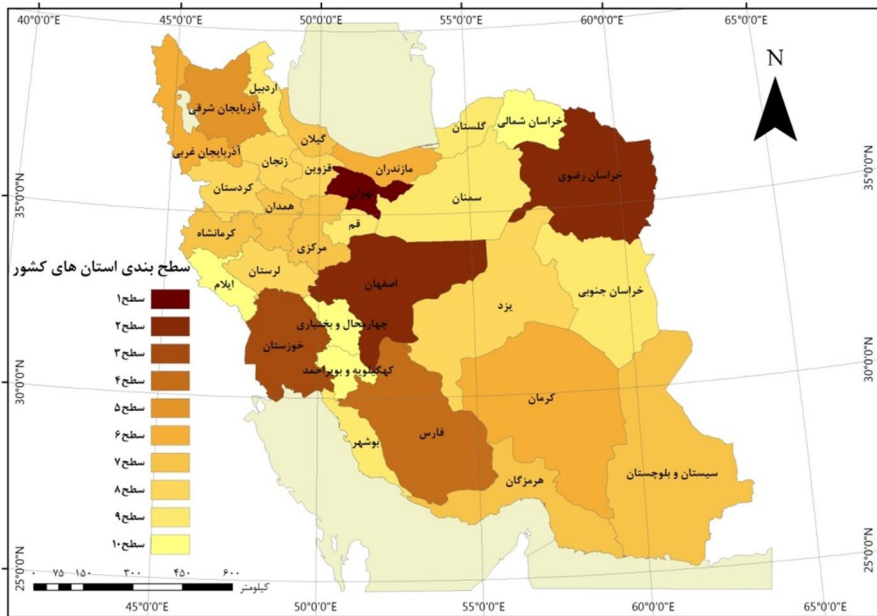
استان	فاصله از ایده‌آل مثبت	فاصله از ایده‌آل منفی	فاصله نسبی	سطح‌بندی	استان	فاصله از ایده‌آل مثبت	فاصله از ایده‌آل منفی	فاصله نسبی	سطح‌بندی
تهران	۰.۰۶۸	۰.۱۴۳	۰.۶۷۸	۱	مرکزی	۰.۱۳۷	۰.۰۳۱	۰.۱۸۴	۸
اصفهان	۰.۱۰۷	۰.۱۰۱	۰.۴۸۶	۲	لرستان	۰.۱۴۱	۰.۰۳۰	۰.۱۷۵	۸
خراسان رضوی	۰.۱۰۲	۰.۰۰۷۶	۰.۴۲۷	۳	کردستان	۰.۱۴۵	۰.۰۲۹	۰.۱۶۷	۹
خوزستان	۰.۱۱۳	۰.۰۷۷	۰.۴۰۵	۳	سمنان	۰.۱۴۷	۰.۰۲۸	۰.۱۶۰	۹
فارس	۰.۱۲۲	۰.۰۶۱	۰.۳۳۳	۴	خراسان جنوبی	۰.۱۴۹	۰.۰۲۸	۰.۱۵۸	۹
آذربایجان شرقی	۰.۱۲۰	۰.۰۵۲	۰.۳۰۲	۵	زنجان	۰.۱۴۶	۰.۰۲۵	۰.۱۴۷	۹

۹	۰.۱۴۳	۰.۰۳۵	۰.۱۴۵	قم	۶	۰.۲۶۷	۰.۰۴۶	۰.۱۲۶	کرمان
۱۰	۰.۱۲۴	۰.۰۲۲	۰.۱۵۵	کهگیلویه و بویراحمد	۶	۰.۲۶۲	۰.۰۴۸	۰.۱۳۵	مازندران
۱۰	۰.۱۲۲	۰.۰۲۱	۰.۱۵۱	چهارمحال و بختیاری	۷	۰.۲۳۶	۰.۰۴۳	۰.۱۳۹	کرمانشاه
۱۰	۰.۱۱۹	۰.۰۲۰	۰.۱۴۸	اردبیل	۷	۰.۲۳۲	۰.۰۴۰	۰.۱۳۲	آذربایجان غربی
۱۰	۰.۱۱۹	۰.۰۲۰	۰.۱۴۸	گلستان	۷	۰.۲۳۲	۰.۰۴۱	۰.۱۳۵	هرمزگان
۱۰	۰.۱۱۰	۰.۰۱۹	۰.۱۵۳	ایلام	۷	۰.۲۱۳	۰.۰۳۷	۰.۱۳۷	سیستان و بلوچستان
۱۰	۰.۱۰۹	۰.۰۱۹	۰.۱۵۵	خراسان شمالی	۷	۰.۲۰۶	۰.۰۴۱	۰.۱۳۹	همدان
۱۰	۰.۰۹۸	۰.۰۱۶	۰.۱۴۷	بوشهر	۷	۰.۲۰۳	۰.۰۳۵	۰.۱۳۷	گیلان
۱۰	۰.۰۸۳	۰.۰۱۴	۰.۱۵۴	البرز	۸	۰.۲۰۸	۰.۰۳۷	۰.۱۴۱	قزوین
					۸	۰.۱۹۳	۰.۰۳۳	۰.۱۳۸	یزد

منبع: نگارندگان

همان طور که مشاهده می‌شود استان تهران با امتیاز ۰.۶۷۸ در بالاترین سطح و استان البرز با امتیاز ۰.۰۸۳ در پایین‌ترین سطح قرار گرفته است. در سطح یک استان تهران، در سطح دو استان اصفهان، در سطح سه استان‌های خراسان رضوی و خوزستان، در سطح چهار استان فارس، در سطح پنج استان آذربایجان شرقی، در سطح شش استان‌های کرمان و مازندران، در سطح هفت استان‌های آذربایجان غربی، هرمزگان، گیلان، کرمانشاه، سیستان و بلوچستان، همدان و مرکزی، در سطح هشت استان‌های یزد، قزوین، لرستان و مرکزی، در سطح نه استان‌های کردستان، زنجان، سمنان، خراسان جنوبی و قم اردبیل، بوشهر و گلستان و بالاخره در آخرین سطح استان‌های گلستان، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، خراسان شمالی و البرز جای گرفته‌اند.

با توجه به نتایج حاصل از جدول ۴ شاهد شکاف امتیازی زیاد در میان استان‌ها می‌باشیم به طوری که مجموع امتیاز ۴ استان در ردیف اول تقریباً با مجموع امتیاز ۱۵ استان در ردیف آخر برابر است که این خود نشان از نابرابری منطقه‌ای بالا در میزان توسعه استان‌ها بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل منطقه‌ای می‌باشد.



شکل ۲: سطح‌بندی میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل منطقه‌ای
منبع: نگارندگان

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود مثلث اصفهان، فارس و خوزستان یک منطقه ایده‌آل از لحاظ حمل‌ونقل جاده‌ای را در بخش مرکزی و جنوب غربی کشور تشکیل داده است. نواحی مرزی همچون خراسان شمالی، خراسان جنوبی و ایلام علی‌رغم وجود پتانسیل‌های مرتبط با نقاط مرزی و صادرات و واردات کالا سرمایه‌گذاری مناسبی در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای در آنها انجام نشده است. مثلث مناطق شمالی و پایتخت کشور نیز (تهران، مازندران و گیلان) از لحاظ عملکردی دارای جایگاه قوی‌ای می‌باشند. در بخش شمال غربی دو استان آذربایجان غربی و شرقی تا حدی نسبت به سایر استان‌های آن منطقه از لحاظ حمل‌ونقل منطقه‌ای در جایگاه مطلوبی می‌باشند. متأسفانه استان‌های محروم کشور همچون چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد از لحاظ شاخص مورد نظر در بین استان‌ها در آخرین سطوح قرار گرفته‌اند که فقر تسهیلات و تأسیسات حمل‌ونقل جاده‌ای خود می‌تواند عاملی برای محرومیت در این استان‌ها باشد.

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر برای سطح‌بندی میزان توسعه‌ی استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های بخش حمل‌ونقل جاده‌ای با توجه به ادبیات جهانی و محدودیت‌های آماری از ۱۰ شاخص استفاده شده است. شاخص‌ها توسط ۴۰ کارشناس ارشد با استفاده از تکنیک دلفی و روش مقایسه‌ی دودویی سلسله‌مراتبی وزن‌دهی شده و سپس با ترکیب این وزن‌ها در مدل تاپسیس امتیاز نهایی هر استان در دستیابی به میزان توسعه بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل منطقه‌ای برآورد گشته و سطح هر استان مشخص گشته است. نتایج کلی این پژوهش در ادامه آمده است:

- استان‌های تهران، اصفهان، خراسان رضوی و خوزستان بیش‌ترین امتیازها را به خود اختصاص داده‌اند و در سه سطح اول میزان توسعه‌یافتگی بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل در سطح کشور قرار گرفته‌اند. استان‌های گلستان، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، خراسان شمالی و البرز از لحاظ توسعه بر مبنای شاخص ذکر شده در میان استان‌های کشور پایین‌ترین جایگاه را به خود اختصاص داده‌اند.
 - میانگین امتیاز توسعه بر مبنای حمل‌ونقل منطقه‌ای در بین استان‌ها برابر ۰.۲۱۰ بوده، با توجه به بیش‌ترین (۰.۶۷۸) و کم‌ترین (۰.۰۸۳) امتیاز، می‌توان به این نتیجه رسید که بیش‌تر استان‌ها در سطوح پایین قرار گرفته‌اند و فاصله بین استان‌های کشور در این شاخص به طور محسوس قابل لمس می‌باشد؛ به طوری که تنها ۲۰ درصد استان‌ها در سطح ۵ و بالاتر و حدود ۸۰ درصد استان‌های کشور در سطوح بین ۶ تا ۱۰ قرار گرفته‌اند. این خود می‌تواند گویای عدم تعادل و توازن منطقه‌ای استان‌ها در شاخص مذکور باشد.
- با توجه به ادبیات تحقیق می‌توان گفت انزوای جغرافیایی و عدم دسترسی به تأسیسات و امکانات حمل‌ونقل جاده‌ای موجب عدم توسعه نواحی و مناطق کشور خواهد شد. در واقع ارتباط و دسترسی به پیرامون، در هر محیطی، خود زمینه‌ساز توسعه و بهره‌وری می‌گردد. در فرآیند توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها، همبستگی مستقیم و مثبتی میان گسترش حمل‌ونقل و دستیابی به نرخ رشد اقتصادی بیش‌تر وجود دارد، به عبارت دیگر همراه با افزایش تولید ناخالص داخلی، میزان ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل نیز افزایش می‌یابد و به همین دلیل است که توسعه و رشد اقتصادی در راستای توسعه بخش حمل‌ونقل افزایش می‌یابد. اگر امروزه در جهان از خدمات حمل‌ونقل تحت عنوان صنعت یاد می‌شود نشانه گستردگی و اهمیت این خدمات به عنوان حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ارتباط میان بازارهای مصرف و بازارهای

تولید است. بر همین اساس است که کارشناسان اقتصادی صنعت حمل‌ونقل را به عنوان نیروی محرکه‌ی توسعه می‌دانند و کارآمدی و توانمندی آن را زمینه‌ساز توسعه‌ی پایدار می‌دانند. همان طور که نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در میزان توسعه‌یافتگی استان‌ها بر مبنای شاخص‌های حمل‌ونقل شاهد عدم توازن و تعادل منطقه‌ای می‌باشیم و عمده استان‌هایی که به عنوان استان‌های محروم در سطح کشور مطرح می‌باشند با فاصله امتیازی زیاد از سطوح بالا، در پایین‌ترین سطوح در بین استان‌ها قرار گرفته‌اند. پیشنهاد می‌شود که در راستای ماده ۱۸۰ قانون برنامه پنجم توسعه که توجه به تعادل بخشی مناطق و توازن منطقه‌ای را مد نظر قرار داده است، می‌توان در بودجه استان‌ها در ردیف‌های متمرکز با عنوان تعادل بخشی و توازن منطقه‌ای بودجه‌ای ویژه به منظور ارتقای شاخص‌های حمل‌ونقل منطقه‌ای بخصوص برای استان‌هایی که در سطوح پایین‌تر و میانی هستند، پیش‌بینی نموده؛ چرا که تجربیات جهانی نشان داده است که حمل‌ونقل زیربنای اصلی توسعه و یکی از راهکارهای اصلی برای تعادل بخشی به مناطق یک کشور می‌باشد.

Archive of SID

منابع و مآخذ:

- ۱- پوراحمد، ا. ۱۳۹۰. تاثیر حمل و نقل بر ابعاد مختلف توسعه روستایی. مجله دهیاری‌ها، ۳۷(۷): ۲۸-۲۲.
- ۲- تولایی، س. ۱۳۷۵. درآمدی بر مبانی جغرافیای اقتصادی (صنعت، حمل و نقل و انرژی). چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۲۴۰ صفحه.
- ۳- حکمت نیا، ح. موسوی، م. ۱۳۸۵. کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای. چاپ اول. انتشارات علم نوین. چاپ اول. ۳۲۰ صفحه.
- ۴- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، سالنامه آماری سال ۱۳۹۰.
- ۵- گیلیس، م. رومر، ب. کینز، پ. ۱۳۸۵. اقتصاد توسعه. غلامرضا آزاد. چاپ اول. انتشارات نشر نی. ۸۴۸ صفحه.
- ۶- محمودی، ع. ۱۳۷۶. اقتصاد حمل و نقل. چاپ اول. انتشارات اقتصاد نو وابسته به مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی. ۳۷۰ صفحه.
- ۷- مؤمنی، م. ۱۳۸۹. مباحث نوین تحقیق در عملیات. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۶۰ صفحه.
- 8- Berechman, J. 1994. Urban and Regional Economic Impact of Transportation Investment: A critical assessment and proposed methodology. Transportation Research part A: Policy and Practice, Volume 28(4): 351-362.
- 9- Button, K.J. 2004. Land-Use, Transportation and Urban Development. Contributions to Economic Analysis, Volume 266(11): 151-176.
- 10- Chia-Hisng, H., Allen, B. 1996. Transportation and Regional Development. Transportation Research part A: Policy and Practice, Volume 30(6): 82-93.
- 11- Desai, M., Scot, W. 1991. Human Development: Concept and Measurement. European Economic Journal, Volume 35(4):350-357.
- 12- Haghshenas, H., Vaziri, M. 2012. Urban Sustainable Transportation Indicators for Global Comparison. Ecological Indicator, Volume 15(3): 115-121.
- 13- Jean, C.M. 2013. Assessment at the Transportation Planning Level: Performance Measures and Indexes. Transportation Policy, Volume 25(5): 10-21.

- 14- Jones, P.2003. Evaluating and Implementing Transport in a Wider Policy Context. *Transport Policy*, Volume 10(2): 209-221.
- 15- Li, Y., DoCosta, M.N. 2013. Transportation and Income Inequality in China: 1978-2007. *Transportation Research part A: Policy and Practice*, Volume 55(7): 56-71.
- 16- Miller, H.I. 2013. Developing Context. Sensitive Livability Indicators for Transportation Planning: A Measurement Framework. *Journal of Transport Geography*, Volume 26(5): 51-64.
- 17- Ozbay, K. 2007. Contribution of Transportation Investment to County Output. *Transport Policy*, Volume 14(3): 317-329.
- 18- Prandhan, R.P., Baghchi, T.P. 2013. Effect of Transportation Infrastructure on Economy Growth in India. *Research in Transportation Economics*, Volume 38(4) 137-148.
- 19- Sato, R. 2000. Transportation and Economic Development: A US-Japan Comparison. *Japan and World Economy*, Volume 12(3): 103-106.
- 20- Vickerman, R. 2008. Transit Investment and Economic Development. *Research in Transportation Economics*, Volume 23(4): 107-115.

Archive of SID