

بررسی تأثیر توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای با استفاده از تحلیل رگرسیون کوانتایل

مقاله علمی - پژوهشی

پریسا بازدار اردبیلی*، استادیار، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: p.bazdar@bhrc.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۲ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۰

صفحه ۱۷۱-۱۸۸

چکیده

توسعه پایدار در بخش حمل و نقل جاده‌ای به معنای ایجاد سیستمی است که نیازهای حال حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای تأمین نیازهای خود برآورده می‌کند. این امر مستلزم تعادل بین ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در بخش حمل و نقل جاده‌ای است؛ بنابراین با توجه به اهمیت و نقش توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای در اقتصاد کشور، پژوهش حاضر می‌کوشد با به‌کارگیری رهیافت رگرسیون کوانتایل نحوه تأثیرپذیری توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور را طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۳۷۰ مورد بررسی قرار دهد. نتایج نشان می‌دهد که متغیر شاخص توسعه پایدار تأثیر مثبت بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۷ روند افزایشی داشته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر شاخص توسعه پایدار نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در شاخص توسعه پایدار و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای بین ۰/۲۴ تا ۰/۹۱ درصد افزایش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که اثر متغیرهای موجودی سرمایه، نیروی کار و مصرف انرژی بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای ایران مثبت بوده و در کوانتایل‌های ۳ تا ۷ معنادار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، رشد اقتصادی، حمل و نقل جاده‌ای، خودرگرسیون کوانتایل

۱- مقدمه

هزینه - سود و از نظر سازگاری با محیط‌زیست را داشته باشد. زمانی نقش حمل و نقل می‌تواند پررنگ‌تر شود که در ارتباط با رفاه عمومی، اقتصاد ملی، محیط‌زیست باشد؛ از این رو زمانی که سیستم‌های حمل و نقل منطبق بر مصرف بهینه سوخت و انرژی‌های موجود و شرایط زیست‌محیطی باشد در این صورت در مباحث توسعه پایدار در اولویت قرار می‌گیرد. امروزه به دلیل اینکه ظرفیت گسترده‌ای در تجارت کالا دارد اهمیت حمل و نقل روزافزون‌تر شده است (احدی و همکاران، ۱۳۹۳). از طرفی مفهوم توسعه‌ی پایدار مبین توسعه‌ای است متعادل و همه سو نگر و عدالت‌محور. توسعه‌ی پایدار نشانگر فرایندی است که در طی آن باید پایداری اتفاق بیفتد و پایداری مجموعه‌ای از

در فرایند توسعه و رشد اقتصادی و اجتماعی هر کشوری، توسعه بخش حمل و نقل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از جمله فعالیت‌های اساسی و زیربنایی برای رشد و تحول اقتصادی و اجتماعی به شمار می‌آید. به طوری که از آن تحت عنوان «صنعت» یاد می‌شود و از عوامل مهم ارتباط میان ملت‌ها و بازارهای تولید و مصرف و از مصادیق توسعه پایدار اقتصادی و اجتماعی به حساب می‌آید. بسیاری از صاحب‌نظران به دلیل اهمیت حمل و نقل در بخش اقتصاد، صنعت، سیاست و حتی نظامی آن را زیربنای توسعه پایدار می‌دانند و معتقدند که هر چه قدر که حمل و نقل کارآمدتر باشد در نتیجه توسعه فراگیرتر است. به عبارتی دیگر هر جابه‌جایی می‌بایست بیشترین کارایی از نظر

آغاز شده بود. اهداف توسعه هزاره، اهداف قابل اندازه‌گیری و توافق شده جهانی را برای مقابله با فقر و گرسنگی شدید، جلوگیری از بیماری‌ها و گسترش آموزش ابتدایی به همه کودکان را در میان دیگر اولویت‌های توسعه ایجاد کرد.

طی ۱۵ سال اهداف توسعه هزاره در چندین حوزه مهم پیشرفت‌هایی را حاصل نمود: کاهش فقر، فراهم نمودن دسترسی به آب بیشتر از نیاز و بهداشت، کاهش دادن مرگ‌ومیر کودکان و بهبود چشمگیر سلامت مادران. همچنین منجر به ایجاد یک جنبش جهانی برای آموزش ابتدایی رایگان و الهام‌بخش کشورها برای سرمایه‌گذاری در نسل‌های آینده خود شد. مهم‌تر از همه اهداف توسعه هزاره در مبارزه با آج آی وی/ایدز و سایر بیماری‌های قابل‌درمان مثل مالاریا و سل گام‌های بزرگی برداشته است.

میراث و دستاوردهای اهداف توسعه هزاره درس‌ها و تجربه‌های ارزشمندی برای آغاز کار بر روی اهداف جدید فراهم ساخته است. اگرچه اهداف توسعه هزاره دستاوردهای مهمی داشته؛ اما برای میلیون‌ها نفر در سراسر جهان هنوز کارها ناتمام است؛ بنابراین باید آخرین مرحله را برای پایان دادن به گرسنگی، دستیابی به برابری کامل جنسیتی، بهبود خدمات درمانی و آموزش ابتدایی کودکان صورت گیرد. SDGsها همچنین یک فراخوان مبرم برای تغییر جهان به سوی پایداری بیشتر هستند. SDGS یک تعهد جدی برای به اتمام رساندن اهدافی که آغاز شده است و مقابله با برخی چالش‌هایی که جهان ما امروزه با فشار بیشتر با آن مواجه است. همه ۱۷ آرمان به همدیگر مرتبط هستند به گونه‌ای که موفقیت در یکی از آن‌ها بر موفقیت دیگر آرمان‌ها نیز تأثیر می‌گذارد. مقابله با تهدید تغییرات آب و هوایی بر نحوه مدیریت منابع شکننده تأثیر می‌گذارد. دستیابی به برابری جنسیتی یا بهبود سلامت به ریشه‌کن کردن فقر کمک می‌کند و افزایش صلح و جوامع فراگیر نابرابری‌ها را کاهش می‌دهد و به موفقیت اقتصاد کمک می‌کند. اهداف توسعه پایدار با یک توافق تاریخی دیگر که در سال ۲۰۱۵ در کنفرانس تغییرات آب‌وهوا معروف به COP21 در پاریس برگزار شد، هم‌زمان شد که همراه با چارچوب سندی در رابطه با کاهش خطرات بلایای طبیعی که در مارس ۲۰۱۵ در ژاپن برگزار شد، مجموعه‌ای از استانداردهای مشترک و اهداف قابل‌دستیابی را برای کاهش انتشار کربن، مدیریت خطرات تغییرات آب و هوایی طبیعی و بهتر ساختن پس از یک بحران را شامل می‌شود. SDGS درحالی‌که منحصربه‌فرد هستند همه مسائل مربوط به ما را دربر می‌گیرند. آن‌ها تعهد بین‌المللی خود را برای پایان دادن

وضعیت‌هاست که در طول زمان باید دوام داشته باشد. کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه، توسعه پایدار را چنین تعریف کرده است: توسعه پایدار توسعه‌ای است که بتواند نیازهای نسل حاضر را بدون لطمه‌زدن و برآورده ساختن نیازهای نسل آینده و سازگار با منافع نسل‌های بعدی برآورده سازد. نقش بخش حمل‌ونقل در رسیدن به توسعه پایدار مهم و مؤثر است و در واقع ارتباط این ابعاد، فرایند توسعه پایدار را شکل می‌دهد (احمدیان و رضایی، ۱۳۹۶)؛ بنابراین توسعه حمل‌ونقل به طور گسترده به‌عنوان زیرساخت اصلی موردنیاز برای رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. زیرا می‌تواند مستقیماً از فعالیت‌های تولید در یک اقتصاد حمایت کند؛ بنابراین، بررسی محرک‌های رشد اقتصادی از منظر توسعه حمل‌ونقل از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است؛ بنابراین با توجه به اینکه حمل‌ونقل یکی از بخش‌های مهم اقتصاد کشور محسوب می‌گردد و تأثیر فراوانی بر رشد اقتصادی کشور دارد، بنابراین رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی و افزایش ارزش افزوده در بخش حمل‌ونقل یکی از اهداف عمده‌ای است که مدنظر سیاست‌گذاران اقتصادی کشورها به‌ویژه کشورهای درحال توسعه قرار دارد.

پس با توجه به اهمیت و نقش توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای در اقتصاد کشور، در این مطالعه به بررسی اثر توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور پرداخته می‌شود. این تحقیق در پی پاسخ به این پرسش است که آیا توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور تأثیر دارد یا خیر. براین اساس، پژوهش حاضر می‌کوشد با به‌کارگیری رهیافت رگرسیون کوانتایل نحوه تأثیرپذیری توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور را طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۳۷۰ مورد بررسی قرار دهد.

۲- اهداف توسعه پایدار و اهمیت آن در بخش

حمل‌ونقل

اهداف توسعه پایدار (SDGS) در کنفرانس توسعه پایدار سازمان ملل در ریودوژانیرو در سال ۲۰۱۲ ظهور یافت و هدف آن این بود که مجموعه‌ای از اهداف جهانی را که با چالش‌های فوری محیطی، سیاسی و اقتصادی دنیای ما روبه‌روست، تدوین شود. اهداف توسعه پایدار جایگزین اهداف توسعه هزاره شدند که در سال ۲۰۰۰ به‌عنوان تلاش جهانی برای مبارزه با فقر

۱۷ گانه اهداف توسعه پایدار در جدول شماره ۱ ارائه شده است
(United Nations, 2016).

به فقر به صورت دائمی و در همه جا تکرار می کنند و هم تراز همه آن ها همه ما را برای ایجاد یک سیاره پایدارتر، ایمن تر و بارزتر برای همه انسان ها تشویق و ملزم می کنند. آرمان های

جدول ۱. تعاریف آرمان های ۱۷ گانه اهداف توسعه پایدار

SDG1	آرمان ۱- پایان دادن به فقر در همه اشکال
SDG2	آرمان ۲- پایان دادن به گرسنگی، دستیابی به امنیت غذایی و بهبود تغذیه و ترویج کشاورزی پایدار
SDG3	آرمان ۳- تأمین زندگی های سالم و ترویج و ارتقای رفاه برای همه در همه سنین
SDG4	آرمان ۴- تأمین آموزش کیفی فراگیر و عادلانه و ترویج فرصت های یادگیری مادام العمر برای همه
SDG5	آرمان ۵- تأمین برابری جنسیتی و توانمند کردن همه زنان و دختران
SDG6	آرمان ۶- تأمین مدیریت پایدار و قابلیت دسترسی به آب و بهداشت برای همه
SDG7	آرمان ۷- تأمین دسترسی به انرژی پایدار، مطمئن، قابل تهیه و پیشرفته و مدرن برای همه
SDG8	آرمان ۸- ترویج رشد اقتصادی مستمر، فراگیر و پایدار؛ و اشتغال کامل و مولد و کار شایسته برای همه
SDG9	آرمان ۹- ایجاد زیرساخت های مقاوم، ترویج صنعت پایدار و فراگیر پرورش نوآوری ها
SDG10	آرمان ۱۰- کاهش نابرابری درون و مابین کشورها
SDG11	آرمان ۱۱- ساخت شهرها و سکونت گاه های انسانی فراگیر، ایمن، تاب آور و پایدار
SDG12	آرمان ۱۲- تأمین الگوهای پایدار تولید و مصرف
SDG13	آرمان ۱۳- انجام اقدامات عاجل برای رویارویی با تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن
SDG14	آرمان ۱۴- حفاظت و بهره برداری پایدار از اقیانوس ها، دریاها و منابع دریایی برای توسعه پایدار
SDG15	آرمان ۱۵- حفاظت، ترمیم و ترویج بهره برداری از زیست بوم های خشکی، مدیریت پایدار جنگل، مبارزه با بیابان زایی و متوقف ساختن تخریب سرزمین و احیاء آن ها و معکوس کردن کاهش تنوع زیستی
SDG16	آرمان ۱۶- ارتقاء جوامع فراگیر و صلح طلب برای توسعه پایدار و فراهم نمودن دسترسی به عدالت برای همه و ایجاد نهادهای فراگیر، پاسخگو و مؤثر در همه سطوح
SDG17	آرمان ۱۷- تقویت روش های اجرا و احیاء و تقویت مشارکت جهانی برای توسعه پایدار

اهمیت توسعه پایدار در بخش حمل و نقل

کاهش اثرات زیست محیطی

فرصت های شغلی جدید در بخش حمل و نقل پایدار، از جمله اثرات مثبت اقتصادی آن هستند.

توسعه پایدار حمل و نقل به دنبال کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، آلودگی هوا و صوتی، و مصرف انرژی است. استفاده از وسایل نقلیه کم مصرف، افزایش حمل و نقل عمومی، و توسعه زیرساخت های دوچرخه سواری و پیاده روی از جمله اقدامات در این راستا هستند.

عدالت اجتماعی

توسعه پایدار حمل و نقل به افزایش دسترسی به فرصت های اقتصادی و اجتماعی برای همه اقشار جامعه، به ویژه گروه های آسیب پذیر، کمک می کند. این امر از طریق ایجاد دسترسی عادلانه به حمل و نقل عمومی و توسعه زیرساخت های حمل و نقل در مناطق محروم تحقق می یابد.

بهبود سلامت و کیفیت زندگی

افزایش ایمنی حمل و نقل پایدار با ترویج استفاده از وسایل نقلیه ایمن تر و بهبود زیرساخت های حمل و نقل، می تواند به کاهش حوادث رانندگی و افزایش ایمنی در جاده ها کمک کند.

با کاهش آلودگی هوا و ترافیک، توسعه پایدار حمل و نقل به بهبود سلامت و کیفیت زندگی شهروندان کمک می کند. دسترسی آسان به خدمات و امکانات شهری، کاهش استرس ناشی از ترافیک، و افزایش فرصت های فعالیت بدنی از مزایای آن هستند.

افزایش انعطاف پذیری

توسعه پایدار حمل و نقل به معنای ایجاد سیستمی است که در برابر تغییرات و چالش ها انعطاف پذیر باشد. این امر از طریق

رشد اقتصادی

توسعه پایدار حمل و نقل می تواند به رشد اقتصادی منجر شود. کاهش هزینه های حمل و نقل، افزایش بهره وری و ایجاد

مرادپور جغدري و همکاران به شناسایی شاخص‌های کلیدی توسعه پایدار در بندر شهید رجایی ایران و اولویت‌بندی شاخص‌ها با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداخته‌اند. به منظور شناسایی شاخص‌های مهم و کلیدی توسعه پایدار در بندر شهید رجایی و اولویت‌بندی این شاخص‌ها ضمن بررسی و مرور ادبیات، شاخص‌های پایداری از ادبیات تحقیق شناسایی و استخراج شد. در گام دوم جهت اولویت‌بندی شاخص‌ها، پرسش‌نامه‌ای طراحی و در اختیار نمونه جامعه آماری تحقیق شامل مدیران، مسئولین و مقامات بخش‌های مختلف بندر و کارشناسان و متخصصین این حوزه قرار گرفت. روش نمونه‌گیری در این تحقیق، قضاوتی از نوع غیراحتمالی و غیرتصادفی است. در گام بعد از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP و SWARA جهت رتبه‌بندی شاخص‌ها استفاده شد. در ادامه از نرم‌افزارهای مرتبط این حوزه مانند Excel و Super Decisions بهره گرفته شد. در نهایت از روش‌های میانگین رتبه‌ها و کپ لند جهت ادغام نتایج برای دستیابی به یک اولویت‌بندی استفاده گردید. مطابق نتایج به دست آمده، بعد اقتصادی مهم‌ترین بعد پایداری بوده، سپس به ترتیب بعد اجتماعی و محیط زیستی دارای اهمیت هستند. یافته‌ها نشان می‌دهد از جنبه میزان تحصیلات، اکثریت خبرگان پژوهش دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری هستند و از نظر علمی در سطح بالایی قرار دارند و باتوجه به این که اکثر خبرگان بیش از ۱۵ سال سابقه کار دارند، افرادی باتجربه و با سابقه کاری بالا هستند. در بعد محیط زیستی شاخص‌های شناسایی انواع آلودگی‌های محیط زیست و مدیریت زباله در رتبه اول قرار گرفتند. در بعد اقتصادی شاخص میزان سرمایه‌گذاری و روند افزایشی سهم بازار در کنار شاخص دسترسی به خطوط حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی و هوایی در دو روش حائز رتبه اول گردیدند و در بعد اجتماعی شاخص میزان اشتغال‌زایی و کیفیت بالای خدمات بندری در رتبه اول قرار گرفتند. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنایی برای بهبود و رشد پایداری در بندر باشد و به مدیران و مقامات بندر جهت‌دهی و دید مناسبی در زمینه توسعه پایدار، برای اخذ تصمیمات و اقدامات مناسب آینده ارائه دهد (مرادپور جغدري و همکاران و ۱۴۰۲).

محبی‌نیا و همکاران به بررسی اثرات متقابل رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست (با نگاهی بر بخش‌های اصلی اقتصاد ایران) پرداخته‌اند. این مطالعه درصدد بررسی و ارائه شواهد تجربی از سنجش اثرپذیری محیط زیست از رشد اقتصادی با استفاده از داده‌های اقتصاد ایران در سطح ۳ بخش اصلی

تنوع‌بخشی به گزینه‌های حمل‌ونقل، استفاده از فناوری‌های نوین، و افزایش ظرفیت سیستم‌های حمل‌ونقل محقق می‌شود. به طور خلاصه، توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل برای ایجاد یک محیط شهری سالم، پایدار و کارآمد ضروری است و تأثیرات مثبتی بر اقتصاد، جامعه و محیط زیست دارد.

۳-پیشینه تحقیق

خورسند وکیل‌زاده و جدیدزاده به بررسی فرضیه منحنی محیط زیستی کوزنتس با استفاده از شاخص‌های عملکرد محیط زیست و رشد اقتصاد سبز پرداخته‌اند. در این مطالعه فرضیه‌ی محیط زیستی کوزنتس از طریق دو شاخص عملکرد محیط زیست و شاخص رشد اقتصاد سبز برای داده‌های تابلویی ۱۳۴ کشور از سال‌های ۲۰۱۸-۱۹۸۰ با استفاده از مدل اثرات ثابت و تحلیل پوششی داده‌ها بررسی شده است. تمامی مدل‌ها و رگرسیون‌ها از طریق نرم‌افزار آر-پراجکت انجام شده است. نتایج نشان‌دهنده تأیید فرضیه‌ی محیط زیستی کوزنتس توسط هر دو شاخص است. در ادامه با استفاده از مدل اثرات ثابت، تأثیر تجارت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، آموزش و همچنین تحقیق و توسعه بر روی هر سه شاخص محیط زیست کوزنتس، عملکرد محیط زیست و رشد اقتصاد سبز بررسی شده است. نتایج بررسی تأثیر هم‌زمان تمامی متغیرها بر روی هر یک از شاخص‌های محیط زیستی نشان می‌دهد که در این بین تجارت، تأثیر معناداری روی منحنی محیط زیست کوزنتس و شاخص عملکرد محیط زیست دارد. پارامتر تجارت در منحنی محیط زیست کوزنتس بر افزایش مثبت انتشار دی‌اکسید کربن و در شاخص عملکرد محیط زیست بر بهبود عملکرد محیطی کشورها تأثیرگذار است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تنها روی منحنی محیط زیست کوزنتس تأثیر معناداری دارد که باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. همچنین مشخص شد در حالی که رشد آموزش تأثیر مثبت و معناداری بر شاخص عملکرد محیط زیست دارد، رشد تحقیق و توسعه بر روی هیچ‌یک از شاخص‌ها تأثیرگذار نیست. طبق نتایج این مطالعه به سیاست‌گذاران پیشنهاد می‌گردد در پیشبرد اهداف توسعه‌ای و افزایش سطح رفاه شهروندان نسبت به محاسبه انواع شاخص‌های محیط زیستی اهتمام ورزند تا اندازه‌گیری دقیقی از سطح توسعه پایدار خود به دست بیاورند. در نتیجه عوامل مؤثر بر این شاخص‌ها، همانند تجارت و آموزش در این مطالعه، قابل شناسایی است که می‌تواند در تسریع توسعه پایدار مؤثر باشد (خورسند وکیل‌زاده و جدیدزاده و ۱۴۰۳).

تحت محدودیت مصرف انرژی و آلودگی‌های زیست‌محیطی با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها با مرز کار آبی تعادل عمومی انجام شده است. برای این منظور، ابتدا مقدار معینی از مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن در نظر گرفته شد. سپس، بر اساس این مقادیر و با در نظر گرفتن مینیمم - ماکزیمم مجموع ثابت آن‌ها، مرز کار آبی تعادل عمومی ساخته شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که همه استان‌ها دارای درجه رضایت یکسان ۰/۹۷۹ می‌باشند. بر اساس نتایج مرز کار آبی تعادلی از طریق درجه رضایت، همه استان‌ها می‌بایست مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن را تعدیل نمایند. همچنین، ارزش کار آبی پایداری اکثر استان‌ها در بخش حمل‌ونقل کمتر از یک شد. باتوجه به نتایج، بخش حمل‌ونقل کشور از نظر کار آبی انرژی و زیست‌محیطی ناکارآمد است؛ لذا لازم است با اتخاذ و اجرای سیاست‌های منطقی و سازگار با نقش انرژی و محیط‌زیست در این بخش زمینه توسعه پایدار را فراهم نمود (محمدپرست و همکاران و ۱۴۰۲).

کلاتر زاده و همکاران به بررسی رابطه بین حمل‌ونقل، رشد اقتصادی و محیط‌زیست در کشورهای منتخب منا پرداخته‌اند. در این مطالعه، هدف بررسی ارتباط بین حمل‌ونقل، رشد اقتصادی و محیط‌زیست در کشورهای منتخب منا در دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۶ با استفاده از سیستم معادلات هم‌زمان می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که با وجود تأثیر مثبت محیط‌زیست بر رشد اقتصادی و حمل‌ونقل، آلودگی زیست‌محیطی نیز در فرآیند رشد اقتصادی و حمل‌ونقل افزایش می‌یابد. همچنین، با وجود تأثیر مثبت حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی، رشد اقتصادی نیز حمل‌ونقل را افزایش می‌دهد. لذا، پیشنهاد می‌شود تأثیرات زیست‌محیطی و اجتماعی حمل‌ونقل مورد توجه قرار گیرد. همچنین، کشورها مجموعه‌ای از ابزارهای اقتصادی، مالی، تنظیم مقررات نظارتی و تکنولوژیکی را برای کنترل عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی نظیر حمل‌ونقل، مصرف انرژی و انتشار گازهای آلاینده بکار گیرند (کلاتر زاده و همکاران و ۱۴۰۰).

جعفری و همکاران به بررسی نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی، مصرف انرژی و آلودگی زیست‌محیطی در راستای توسعه پایدار در ایران پرداخته‌اند. در این پژوهش نقش سرمایه انسانی در توسعه پایدار از طریق بررسی هم‌زمان سه معادله رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار CO₂ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۷۱ بررسی و تحلیل شده است. در همین راستا و باهدف بهبود تبیین مفهوم

اقتصادی طی بازه ۱۳۹۶-۱۳۵۰ است. از دو متغیر مهم اقتصادی اشاره شده در مطالعه حاضر، سرانه تولید ناخالص داخلی کشور به‌عنوان شاخص رشد اقتصادی در نظر گرفته شده و معیاری برای بیان ظرفیت خروجی (قدرت تولید) کشور است و شاخص انتشار سرانه CO₂ که امروزه به‌عنوان نیروی محرکه گرم شدن جهانی هوای کره زمین شناخته می‌شود، نشان‌دهنده سطح تخریب محیط‌زیست است. مطالعه حاضر در ابتدا تلاش خواهد کرد تا یک رابطه اقتصادسنجی (هم جمعی) بین متغیرهای مزبور را در هر یک از بخش‌های سه‌گانه ایجاد نموده و در قدم بعدی، شکل کاربردی EKC را تصریح نماید. نتایج مطالعه حاکی از وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای تحقیق در بخش‌های کشاورزی و صنعت است، هرچند فرم تبعی منحنی کوزنتس در بخش‌های نام‌برده مورد تأیید نیست. همچنین نتایج حاکی از عدم وجود رابطه هم جمعی در بخش خدمات است. ضرایب تصحیح خطا در هر یک از بخش‌های کشاورزی و صنعت بیان می‌کند، به ترتیب ۶ و ۱ درصد از خطای هر دوره در گرایش به تعادل بلندمدت تصحیح می‌گردد. با استناد بر یافته‌های تحقیق و با تکیه بر استدلال منحنی کوزنتس مبنی بر همبستگی مثبت میان متغیرهای رشد اقتصادی (درآمد) و انتشار آلاینده (مصرف انرژی) در سطوح پایین درآمدی و تعدیل این همبستگی به سمت رابطه‌ای منفی در سطوح بالای درآمدی، در هر یک از بخش‌های مزبور افزایش توان تولید متجلی در رشد اقتصادی همراه با تولید آلاینده‌های بیشتر و تخریب بیشتر محیط‌زیست است و نیز با توجه به رقم کشش تخمین زده شده در خلال تحقیق حاضر این روند در بخش کشاورزی دارای شتاب بیشتری نیز هست. بنابراین تمرکز بر ابعاد حرکت در مسیر توسعه با التزام بر شاخص‌های توسعه پایدار و سازگار با طبیعت، قطعاً باید در برنامه دولت‌های ایرانی گنجانده شود و از این حیث، حرکت به سمت استفاده و بهره‌برداری از فن‌آوری‌های پاک و فن‌آوری‌های نوین تولید نظیر بازیافت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، حمل‌ونقل سبز، شیمی سبز، آب خاکستری سایر صورت‌بندی‌های سازگار با محیط‌زیست کاملاً توجیه‌پذیر است (محبی نیا و همکاران و ۱۴۰۲).

محمدپرست و همکاران به تحلیل کار آبی انرژی و زیست‌محیطی بخش حمل‌ونقل تحت محدودیت‌های مصرف انرژی و آلودگی‌های زیست‌محیطی در ایران پرداخته‌اند. در مطالعه حاضر تحلیل کار آبی انرژی و زیست‌محیطی با مجموع ثابت برای دستیابی به کار آبی پایدار در بخش حمل‌ونقل ایران

تمام این اهداف ایدئال سخت خواهد کرد (پندار و همکاران و ۱۳۹۹).

بازدار اردبیلی و پژمان زاد به بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس در بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور با استفاده از روش ARDL پرداخته‌اند. هدف این تحقیق بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی محیط زیست در بخش حمل و نقل جاده‌ای طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۴ است. از این رو ابتدا مباحث تئوریک اثرگذاری رشد اقتصادی بر آلودگی محیط زیست بررسی شده، سپس این موضوع از لحاظ تجربی در بخش حمل و نقل جاده‌ای مورد بررسی قرار گرفت و منحنی آلودگی زیست محیطی کوزنتس استخراج شده است. همچنین با استفاده از نرم افزار Microfit و به وسیله روش الگوی خود بازگشت با وقفه‌های توزیعی به بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان دهنده وجود رابطه مثبت بین متغیرهای درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست و رابطه منفی بین مربع درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست در بخش حمل و نقل جاده‌ای می‌باشد؛ لذا فرضیه زیست محیطی کوزنتس در بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور صادق بوده و همچنین نقطه برگشت منحنی نشان می‌دهد که بخش حمل و نقل جاده‌ای ایران هنوز به نقطه برگشت منحنی زیست محیطی کوزنتس نرسیده است. همچنین بین مصرف فرآورده‌های نفتی و آلودگی محیط زیست در بخش حمل و نقل جاده‌ای نیز رابطه مثبت وجود دارد؛ لذا با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌گردد که سیاست‌گذاری‌های لازم برای حرکت به سمت تکنولوژی‌های سبز و پاک صورت پذیرد؛ چراکه باعث خواهد شد کشور در مسیر رشد پایدار قرار گیرد (بازدار اردبیلی و پژمان زاد و ۱۳۹۸).

میرسنجری و محمدیاری به بررسی شاخص‌های توسعه پایدار با تأکید بر شاخص محیط زیست و رتبه‌بندی شاخص‌ها با مدل سلسله‌مراتبی پرداخته‌اند. برای توسعه پایدار شاخص‌هایی در نظر گرفته شده است که به ۳ شاخص اصلی اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی تقسیم‌بندی می‌شود. موضوع حفاظت از محیط زیست یکی از مهم‌ترین مسائلی است که در حال حاضر در سطح جهان مطرح شده و در کانون توجه جامعه جهانی قرار گرفته است. از این رو، طی سال‌های گذشته شاخص‌هایی برای بررسی محیط زیست تدوین شده است. در این پژوهش علاوه بر بیان شاخص‌های توسعه پایدار، شاخص‌های محیط زیست به‌عنوان یکی از شاخص مهم توسعه پایدار ارائه گردید. سپس، اهمیت و اولویت‌بندی شاخص‌های

سرمایه انسانی در این الگوی معادلات هم‌زمان از شاخص سرمایه انسانی مبتنی بر متوسط سال‌های تحصیل و بازدهی‌های آموزش استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که سرمایه انسانی در ایران به دلیل عدم توجه به آموزش‌های کاربردی، کیفیت آموزش و به‌کارگیری در موقعیت‌های شغلی نامتناسب با تحصیلات نه تنها منجر به افزایش رشد اقتصادی نشده است بلکه با اختلال در روند تخصیص بهینه منابع و اتلاف منابع، کاهش رشد اقتصادی را نیز به همراه داشته است. همچنین نتایج مؤید نقش سرمایه انسانی در کاهش مصرف انرژی و در نتیجه کاهش انتشار آلودگی از طریق گسترش فناوری‌های کارا و کاهنده انرژی است. از طرفی افزایش سرمایه‌گذاری سبب افزایش رشد اقتصادی در ایران شده است؛ اما در روند رشد و مصرف انرژی به ملاحظات زیست محیطی توجهی صورت نپذیرفته است. در نهایت نتایج نشان‌دهنده آن است که افزایش رانتهای نفتی در ایران در مقادیر پایین، سبب کاهش رشد اقتصادی شده است در حالی که در مقادیر بالا، افزایش رشد را به همراه داشته است؛ بنابراین علائمی از بروز پدیده "تفرین نفت" در ایران حداقل در مقادیر کم رانتهای نفتی وجود دارد (جعفری و همکاران و ۱۳۹۹).

پندار و همکاران به تحلیل و تبیین رابطه همبستگی شاخص توسعه انسانی و شاخص توسعه پایدار و تطبیق این شاخص‌ها در ایران پرداخته‌اند. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت ایران در شاخص توسعه انسانی و شاخص اهداف توسعه پایدار و نیز بررسی همبستگی این دو شاخص بر اساس اطلاعات تمام کشورها است. در این تحقیق از روش همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی در نرم افزار SPSS به منظور بررسی ارتباط بین دو شاخص استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط معنی‌دار و قوی بین این دو شاخص برقرار است. در بررسی همبستگی بین اهداف ۱۷ گانه اهداف توسعه پایدار با شاخص توسعه انسانی مشخص شد که اهداف ۱۵ و ۱۷ ارتباط معنی‌داری با شاخص توسعه انسانی ندارند. در حالی که ارتباط دیگر اهداف با شاخص توسعه انسانی معنی‌دار بود. به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد بین شاخص توسعه انسانی و شاخص اهداف توسعه پایدار ارتباط معنی‌دار قوی وجود دارد. در حالی که آرمان ۱۷ با هیچ‌کدام از زیر شاخص‌های دیگر و شاخص توسعه انسانی ارتباط ندارد. یکی از نقطه‌ضعف‌های اهداف توسعه پایدار مدنظر قرار دادن آرمان‌های بلند پروازانه است و این موضوع بسیج مردم و حکمرانان را برای رسیدن به

استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش حمل‌ونقل شهری است. همچنین در این پژوهش، تلاش شده است تا با بررسی دقیق مطالعات موجود بر اساس روش مرور دامنه، به سؤالات مطرح‌شده پاسخ داده شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که شاخص‌های تأثیرگذار استخراج‌شده را می‌توان در قالب شاخص‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی دسته‌بندی کرد که تأثیر قابل‌توجهی بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش حمل‌ونقل دارند. توجه به این شاخص می‌تواند میزان استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و میزان مطلوبیت استفاده مؤثر از حمل‌ونقل شهری را افزایش دهد. در نهایت، پیشنهادهایی برای تقویت توسعه پایدار در سیستم‌های حمل‌ونقل شهری با تأکید بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه شده است (Dehghanmongabadi & Tahmasbnia, 2025).

حیدری و همکاران به بررسی حمل‌ونقل پایدار: تعاریف، ابعاد و شاخص‌ها - مطالعه موردی شهر تهران پرداخته‌اند. در این مقاله ابتدا اصطلاحات خاص را در تعاریف مختلف (ST) و شاخص‌های کاربرد در مقالات منتخب استخراج کرده‌اند. با استفاده از ۶۰ شاخص کاربرد و روش تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA)، حمل‌ونقل تهران را ارزیابی کرده‌اند. مزیت اصلی تحقیق، امکان ارزیابی هم‌زمان اهمیت، عملکرد و اولویت‌بندی عملکرد شاخص‌ها برای بهبود، با هزینه و زمان بهینه است. ارزیابی ما نشان داد که ۴۱ شاخص (۶۸٫۳۴٪) اهمیت بالایی دارند، اما عملکرد آن‌ها پایین است و باید بهبود یابد. ۸۰٪ از این شاخص‌ها مربوط به ابعاد اجتماعی و زیست‌محیطی بودند. همچنین شاخص‌های حمل‌ونقل تهران را اولویت‌بندی کرده و توصیه‌هایی برای بهبود عملکرد آن‌ها ارائه داده‌اند. اولویت‌بندی شاخص‌ها نشان داد که بهبود عملکرد حمل‌ونقل تهران، کاهش مصرف منابع طبیعی، توجه به سلامت انسان و کاهش مصرف انرژی از اولویت بالایی برخوردارند. در نهایت، تعریف جامعی (ST) از اصطلاحات کاربرد ارائه شده است (heidari et al., 2023).

پروس و سیکورا به تأثیر زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر توسعه پایدار منطقه پرداخته‌اند. این مطالعه تأثیر زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر توسعه پایدار اجتماعی - اقتصادی منطقه دریاچه والچ را بررسی می‌کند. برای انجام تجزیه و تحلیل، از پرسش‌نامه‌ای خطاب به کارآفرینان این منطقه استفاده شده است. در بخش دوم تحقیق، از شاخص‌های توسعه پایدار در سطح منطقه‌ای استفاده شده است. این مطالعه تلاشی برای پر کردن شکاف شناختی برای مناطق خارج از کریدورهای اصلی

توسعه پایدار از دیدگاه متخصصین بررسی شد و برای این منظور، از مدل تصمیم‌گیری تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شد. بر اساس نتایج از بین سه معیار اصلی اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی بیشترین اولویت با معیار محیط‌زیستی با وزن ۰/۶۳ بود. همچنین، معیار اقتصادی با وزن ۰/۲۸ و اجتماعی با وزن ۰/۰۷ به ترتیب اولویت‌های دوم و سوم را از دید متخصصین داشته‌اند (میرسنجری و محمدیاری و ۱۳۹۸).

نظم‌فر و همکاران به تحلیل شاخص‌های توسعه پایدار در کشورهای صادرکننده عمده نفت جهان پرداخته‌اند. هدف از این پژوهش تحلیل شاخص‌های توسعه پایدار در کشورهای صادرکننده عمده نفت جهان (۳۰ کشور) با استفاده از ۲۳ شاخص (زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی) می‌باشد. نوع تحقیق کاربردی و روش آن توصیفی - مقایسه‌ای می‌باشد. همچنین برای تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز از روش پرامتی (از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه) بهره گرفته شده است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۶، به ترتیب کشورهای نروژ، کانادا و ایالت متحده آمریکا با بیشترین میزان ضریب پرامتی (Q)، از نظر شاخص‌های توسعه در وضعیت مطلوبی به سر می‌برند و در سال ۲۰۱۲، به ترتیب کشورهای، استرالیا، نروژ و کانادا بیشترین میزان ضریب پرامتی را دارند. نامطلوب‌ترین کشور که در این دو سال در رتبه آخر کشورها قرار گرفته است، کشور عراق می‌باشد. در این میان کشور ایران در سال ۲۰۰۶ با میزان پرامتی (۰/۳۱۲۵-) در جایگاه بیست و هفتم و در سال ۲۰۱۲ با میزان (۰/۲۳۴۵) با صعود به جایگاه بیست و دوم در میان سی کشور صادرکننده نفت قرار گرفته است (نظم‌فر و همکاران و ۱۳۹۷).

نصراللهی و همکاران به اندازه‌گیری آثار زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی در ایران با رویکرد جدول داده - ستاده پرداخته‌اند. از این رو در این تحقیق به بررسی و اندازه‌گیری انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های بشر با استفاده از جدول داده ستاده پرداخته شده است. بر اساس محاسبات انجام‌شده مشخص شد که در مورد اغلب آلاینده‌ها، بخش‌های حمل‌ونقل هوایی، جاده‌ای و ریلی بزرگ‌ترین متشرکنندگان گازهای آلاینده می‌باشند (نصراللهی و همکاران و ۱۳۹۱).

دهقان‌مونگ‌آبادی و طهماسب‌نیا به بررسی شاخص‌ها و راهکارهای توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل شهری با تأکید بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بر اساس روش مرور محدوده‌ای پرداخته‌اند. در این راستا، هدف اصلی این پژوهش، شناسایی شاخص‌های مؤثر و راهکارهای پایدار با تأکید بر

بنابراین، جستجوها و بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که در مطالعه انجام شده در مقالات پیشین، شاخص‌های توسعه پایدار مورد بررسی قرار گرفته؛ اما مطالعه‌ای برای بخش حمل‌ونقل جاده‌ای که اثر شاخص توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای را در نظر گرفته باشد و نحوه اثرگذاری آن بر بخش حمل‌ونقل جاده‌ای را تجزیه و تحلیل نماید، در این زمینه انجام نگرفته است که این موضوع بیانگر ضرورت انجام این مطالعه و تأکیدی بر جنبه نوآوری آن می‌باشد.

۴- بررسی شاخص توسعه پایدار ایران

اهداف جهانی؛ مانند اهداف توسعه پایدار یا SDG ها، جامعه جهانی را برای دستیابی به آن‌ها بسیج می‌کنند، زیرا بازه زمانی مشخصی برای این اهداف تعریف شده است. این اهداف موجب همکاری سهام‌داران کشورهای مختلف شده و نوآوری و به‌اشتراک‌گذاری تخصص‌ها و شیوه‌های جدید را ارتقا می‌بخشند. نمونه‌ای از تأثیرات این همکاری‌ها و بسیج کردن منابع جهانی، دستاوردهایی در حوزه بهداشت است: کاهش مرگ‌ومیر کودکان و دسترسی همگانی به بهداشت.

اهداف توسعه پایدار رویکردی بلندمدت برای رسیدگی به چالش‌های جهانی ارائه می‌کند. چالش‌هایی که پیشروی بسیاری از کشورهای جهان است و برای حل آن‌ها نیاز به همکاری مشترک است. به علت تغییرات سریع در دولت‌ها و سیاست‌هایشان، اکثر برنامه‌های دولتی عمر نسبتاً کوتاهی دارند (۵-۴ سال). داشتن اهداف و برنامه‌های بلندمدت که توسط ۱۹۳ کشور توافق شده است، تداوم تلاش برای این اهداف را بیشتر می‌کند و باعث تقویت تعهد در قبال انجام آن‌ها خواهد شد. اهداف توسعه پایدار نه تنها به رفاه مردم، توسعه اقتصادی کشورها و محیط‌زیست بهتر اشاره دارد؛ بلکه ابزارهای مورد نیاز برای رسیدن به آن‌ها و چگونگی ایجاد این تغییرات را نیز ارائه می‌دهد. این اهداف به علل ریشه‌ای فقر و نابرابری می‌پردازد. مشکلاتی از قبیل ضعف حاکمیت قانون، فساد، سنت‌گرایی و هنجارهایی که باعث تبعیض می‌شوند. از آنجایی که تمام این اهداف به هم مرتبط هستند، بدون شناختن علل ریشه‌ای یکی، نمی‌توان به دیگری دست یافت؛ بنابراین در این بخش به بررسی روند زمانی امتیاز شاخص اهداف توسعه پایدار ایران می‌پردازیم. نمودار شماره ۱ امتیاز شاخص اهداف توسعه پایدار ایران را طی سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۰ نشان می‌دهد (Sachs et al., 2024).

حمل‌ونقل است. تمایز موجود در توسعه زیرساخت‌ها و جذابیت اقتصادی مناطق شهری و روستایی نشان داده شده است. عوامل مؤثر بر اثربخشی اجرای مفهوم توسعه پایدار روستایی مشخص گردید (Prus, Sikora, 2021).

جانانان کوهلر به بررسی جهانی‌شدن و توسعه پایدار: مطالعه موردی در مورد حمل‌ونقل بین‌المللی و توسعه پایدار پرداخته است. ادبیات تجارت نشان می‌دهد که کشورهای تازه صنعتی شده از تجارت بین‌المللی برای رشد مبتنی بر صادرات سود می‌برند. با این حال، کشورهای کمتر توسعه‌یافته با دسترسی محدود به شبکه‌های تجارت بین‌المللی در شبکه‌های تولید جهانی جدید شرکت نمی‌کنند. رژیم‌های سازمان تجارت جهانی/توافق‌نامه عمومی تعرفه‌ها و تجارت و هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی، توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل پایدارتر را در اولویت قرار نمی‌دهند. از این نظر، حمل‌ونقل بین‌المللی در حاشیه حوزه‌های سیاست محیط‌زیست و توسعه باقی می‌ماند. سه مسیر گذار به توسعه پایدار توسعه‌یافته است: (الف) فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات از راه دور که منجر به مشارکت کشورهای کمتر توسعه‌یافته در شبکه‌های تولید جهانی می‌شود، (ب) تغییر در ترجیحات اجتماعی به سمت اولویت بالای محیط‌زیست که منجر به رشد گسترده در شبکه‌های تجارت عادلانه و تولید و مصرف پایدار می‌شود، و (ج) توسعه پایدار از رشد اقتصادی در کشورهای تازه صنعتی شده، با اولویت بیشتر برای حل مشکلات زیست‌محیطی (Köhler, 2013).

جی فیگوترو کان ریبریو به بررسی انرژی برای حمل‌ونقل جاده‌ای مسافر و توسعه پایدار: ارزیابی تعاملات سیاست‌ها و اهداف پرداخته‌اند. این بررسی، رویکردی سیستماتیک را برای توصیف تعاملات مستند شده در ادبیات، بین سیاست‌هایی که مصرف انرژی در حمل‌ونقل جاده‌ای مسافر را برای کاهش مصرف نفت و انتشار گازهای گلخانه‌ای هدف قرار می‌دهند و اهداف توسعه پایدار، بررسی می‌کند. در نتیجه، تعاملات ضروری، نامشخص و محدود ترسیم شده‌اند. بررسی اجمالی آن‌ها نشان می‌دهد که تطبیق کامل بین این سیاست‌ها و اهداف پایداری همیشه قابل دستیابی نیست. هماهنگی دقیق و بررسی زمینه‌ای تعاملات بین اقدامات و اهداف، همان‌طور که در این رویکرد نشان داده شده است، می‌تواند به آگاهی بخشی در مورد سیاست عملی انرژی حمل‌ونقل که با دستور کار توسعه پایدار مطابقت بهتری دارد، کمک کند (J Figueroa1, Kahn Ribeiro, 2013).

بخش حمل و نقل جاده‌ای جمع‌آوری شده است (پژوهشکده حمل و نقل و ۱۴۰۲).

$LLRO_t$: لگاریتم نیروی شاغل بخش حمل و نقل جاده‌ای که آمارهای مربوط به آن از کتاب بررسی وضعیت استهلاك موجودی سرمایه فیزیکی در بخش حمل و نقل جاده‌ای استخراج شده است (پژوهشکده حمل و نقل و ۱۴۰۲).

$LERO_t$: لگاریتم مصرف انرژی در بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور که آمارهای مربوط به آن از ترازنامه انرژی جمع‌آوری شده است (ترازنامه انرژی و ۱۴۰۲).

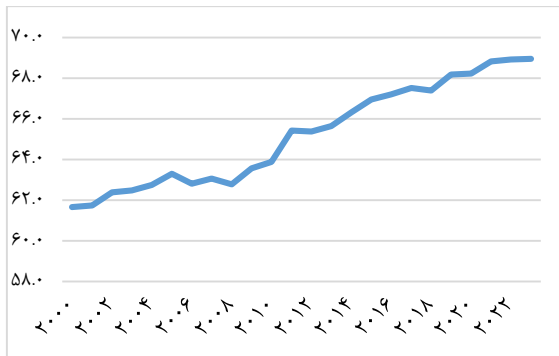
$LSDG_t$: شاخص توسعه پایدار (Sachs et al., 2024).

باتوجه به مدل به دست آمده به بررسی نقش شاخص اهداف توسعه پایدار بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور طی دوره زمانی ۱۴۰۲-۱۳۷۰ می‌پردازیم.

۵-۲- مدل اقتصادسنجی

انگیزه اصلی به کارگیری رگرسیون کوانتایل^۱ (چندک) این است که با نگاهی دقیق و جامع در ارزیابی متغیر پاسخ، مدلی ارائه شود تا امکان دخالت متغیرهای مستقل نه تنها در مرکز ثقل داده‌ها، بلکه در تمام قسمت‌های توزیع به ویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی فراهم گردد، بدون اینکه با محدودیت مفروضات رگرسیون معمولی، واریانس ناهمسانی و حضور تأثیرگذار داده‌های دورافتاده در برآورد ضرایب روبرو باشیم. در رگرسیون چندک برخلاف رگرسیون معمولی از حداقل نمودن مجموع قدرمطلق باقیمانده‌های موزون برای برآورد پارامتر الگو استفاده می‌شود که به آن روش حداقل قدرمطلق انحرافات^۲ یا (LAD) گفته می‌شود. همان‌طوری که بیان گردید این آنالیز به خصوص زمانی که توزیع شرطی ناهمگن است و شکل استاندارد ندارد از قبیل توزیع‌های نامتقارن، توزیع‌هایی با دم‌پهن و عریض و مواردی از این قبیل مفید است.

درواقع رگرسیون کوانتیل نوعی تحلیل رگرسیون است که در آمار و اقتصادسنجی مورد استفاده قرار می‌گیرد. درحالی که روش حداقل مربعات برآورد مشروط میانگین متغیر پاسخ در سراسر مقادیر متغیرهای پیش‌بینی، رگرسیون چندک تخمین زده است که مشروط متوسط (و یا دیگر مقادیر) از متغیر پاسخ. رگرسیون کوانتیل امتداد رگرسیون خطی است که در صورت عدم تحقق شرایط رگرسیون خطی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



نمودار ۱. امتیاز شاخص اهداف توسعه پایدار ایران طی سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۲۳

همان‌طوری که ملاحظه می‌گردد. به‌طورکلی امتیاز شاخص اهداف توسعه پایدار ایران طی سال‌های موردبررسی روند صعودی دارد به‌طوری‌که از ۶۱/۷ در سال ۲۰۰۰ به ۶۹ در سال ۲۰۲۳ رسیده است.

۵- تصریح مدل تحقیق و نتایج برآورد آن

۵-۱- ارائه مدل و متغیرهای تحقیق

در ادامه این تحقیق برای بررسی نقش شاخص توسعه پایدار بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای ایران از تابع تولید کاب - داگلاس استفاده شده است. منظور از تابع تولید، رابطه فنی بین نهاده‌های مورد استفاده در یک واحد تولیدی و ستانده یا محصول آن واحد تولیدی است. شکل عمومی (ریاضی) تابع تولید به شرح زیر می‌باشد:

$$Y = AK_t^\alpha L_t^\beta E_t^\gamma W_t^\lambda \quad (1)$$

بنابراین بر اساس تابع تولید $Y=F(K,L,E,SDG)$ که در آن K عامل سرمایه، L عامل کار، E عامل انرژی، SDG شاخص اهداف توسعه پایدار و Y میزان تولید یا ستانده است.

الگوی تجربی تابع تولید به صورت زیر تبیین می‌شود:

$$LGDPRO_t = \ln A + \alpha LKRO_t + \beta LLRO_t + \gamma LERO_t + \lambda LSDG_t + U_t \quad (2)$$

$LGDPRO_t$: لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای ایران به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ است که آمارهای مربوط به این متغیر از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع‌آوری شده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۲).

$LKRO_t$: لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ است که آمارهای مربوط به آن از کتاب بررسی وضعیت استهلاك موجودی سرمایه فیزیکی در

در پایان توابع کوانتیل شرطی خطی، $Q(\tau|X=x) = \hat{x}\beta(\tau)$ می‌تواند با حل معادله زیر برای هر کوانتیل $\tau \in (0,1)$ برآورد شود:

$$\hat{\beta}(\tau) = \underset{\beta \in R^p}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - x_i\beta) \quad (10)$$

که در آن، مقدار کوانتیل $\hat{\beta}(\tau)$ ، رگرسیون کوانتیل τ ام نامیده می‌شود (Tian, et al, 2016).

برای ارزیابی و آزمون مدل در رگرسیون کوانتایل سه شاخص و آزمون ارائه شده است که عبارت‌اند از:

۵-۲-۱- نیکویی برازش^۴

کوئنچر و ماچادو^۶ (۱۹۹۹) آماره نیکویی برازش را برای رگرسیون کوانتایل ارائه کردند که شبیه به رگرسیون معمولی می‌باشد. اگر رگرسیون کوانتایل خطی را به صورت $Q = \hat{X}_i\beta(\tau)$ تعریف کرده و فرض کنیم که داده‌ها و بردار ضرایب به صورت $\beta(\tau) = (1, X_{i1})' . X_i = (\beta_0(\tau), \beta_1(\tau))'$ تقسیم بندی شده‌اند، به طوری که:

$$Q(\tau|X_i, \beta(\tau)) = \beta_0(\tau) + X_{i1}\beta_1(\tau) \quad (11)$$

می‌توان تعریف کرد که:

$$\hat{V}(\tau) = \min_{\beta(\tau)} \sum_i \rho_{\tau}(Y_i - \beta_0(\tau) - X_{i1}\beta_1(\tau)) \quad (12)$$

$$V(\tau) = \min_{\beta_0(\tau)} \sum_i \rho_{\tau}(Y_i - \beta_0(\tau)) \quad (13)$$

براین اساس، معیار نیکویی برازش کوئنکر و ماچادو به شرح زیر ارائه می‌گردد که عددی بین صفر و یک بوده و موفقیت نسبی مدل در برازش داده‌ها برای کوانتیل τ ام را اندازه‌گیری می‌کند (Koenker, Machado, 1999):

$$R^1(\tau) = 1 - \hat{V}(\tau)/V(\tau) \quad (14)$$

۵-۲-۲- آزمون برابری شیب^۵

کوئنکر و باست^۷ (۱۹۸۲) آزمونی را برای برابر بودن ضرایب شیب بین کوانتیل‌ها، به‌عنوان آزمونی قوی برای ناهمسانی واریانس ارائه دادند. فرضیه صفر این آزمون به شرح زیر است:

$$H_0: \beta_1\tau_1 = \beta_1\tau_2 = \dots = \beta_1\tau_k \quad (15)$$

که $(p-1)(k-1)$ قید را بر روی ضرایب اعمال می‌کند. بر این اساس می‌توان آزمون والد مربوطه را تشکیل داد که به صورت Koenker, Bassett, (1982).

یک مزیت رگرسیون کمی نسبت به رگرسیون حداقل مربعات معمولی^۳ این است که تخمین رگرسیون کمی در برابر اندازه‌گیری‌های پاسخ نسبت به پرت‌ها قوی‌تر است. با این حال، جاذبه اصلی رگرسیون کمی فراتر از این است و هنگامی سودمند است که توابع مقداری شرطی مورد توجه قرار گیرند. معیارهای مختلف تمایل مرکزی و پراکندگی آماری می‌توانند برای دستیابی به تحلیل جامع‌تری از رابطه بین متغیرها مفید باشند. در بوم‌شناسی، رگرسیون کمی به‌عنوان راهی برای کشف روابط پیش‌بینی سودمندتر بین متغیرها در مواردی که هیچ رابطه‌ای وجود ندارد یا فقط یک رابطه ضعیف بین ابزار چنین متغیرهایی وجود دارد، پیشنهاد و استفاده شده است. نیاز و موفقیت رگرسیون کمی در اکولوژی به دلیل پیچیدگی فعل‌وانفعالات بین عوامل مختلف منجر به داده با تغییر نابرابر یک متغیر برای دامنه‌های مختلف متغیر دیگر، نسبت داده‌شده است. یکی دیگر از کاربردهای رگرسیون کوانتیل، در نواحی نمودارهای رشد است، جایی که معمولاً از منحنی‌های صدک برای غربالگری رشد غیرطبیعی استفاده می‌شود.

تشریح کلی رگرسیون کوانتایل به شکل زیر می‌باشد. برای متغیر تصادفی Y تابع توزیع احتمال به شرح زیر است:

$$F(y) = \operatorname{Prob}(Y \leq y) \quad (3)$$

کوانتیل τ ام به صورت تابع معکوس زیر تعریف می‌گردد:

$$Q(\tau) = \inf\{y: F(y) \geq \tau\} \quad (4)$$

که در آن $0 < \tau < 1$ می‌باشد.

برای نمونه تصادفی $\{y_1, \dots, y_n\}$ از Y ، می‌توان گفت که میانه نمونه، مجموع قدر مطلق انحرافات زیر را حداقل می‌کند:

$$\min_{\xi \in R} \sum_{i=1}^n |y_i - \xi| \quad (5)$$

همچنین کوانتیل نمونه τ ام $\xi(\tau)$ که شبیه به $Q(\tau)$ می‌باشد، می‌توان به صورت جواب مسئله بهینه یابی زیر مطرح گردد:

$$\min_{\xi \in R} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - \xi) \quad (6)$$

که در آن داریم:

$$\rho_{\tau}(z) = z(\tau - I(Z < 0)), 0 < \tau < 1 \quad (7)$$

صرفاً به‌عنوان میانگین نمونه که مجموع مربعات پسماند را حداقل می‌کند:

$$\hat{\mu} = \underset{\mu \in R}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^n (y_i - \mu)^2 \quad (8)$$

می‌توان با حل معادله زیر به تابع میانگین شرطی خطی $E(Y|X=x) = \hat{x}\beta$ دست یافت:

$$\hat{\beta} = \underset{\beta \in R^p}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{x}_i\beta)^2 \quad (9)$$

۵-۲-۳-آزمون تقارن^۹

نوی و پاول^۹ (۱۹۸۷) برای برآوردگرهای حداقل مربعات نامتقارن، آزمون تقارن را ارائه کردند که قید (محدودیت) کمتری دارد. این رویکرد به راحتی در مورد رگرسیون کوانتایل قابل استفاده می باشد. فرضیه آزمون نوی و پاول این است که اگر توزیع Y به ازای مقادیر معین X متقارن باشد داریم:

$$\frac{\beta(\tau) + \beta(1-\tau)}{2} = \beta(1/2) \quad (16)$$

می توان این قیدها را با استفاده از آزمون والد در رگرسیون کوانتایل مورد آزمون قرارداد. فرض کنید عدد فردی مانند K وجود دارد و ضرایب برآوردی با استفاده از τ_k مرتب شده اند. مقدار میانی $\tau_{(k+1)/2}$ فرض می شود که برابر با 0.5 بوده و τ باقیمانده با فرض $\tau_j = 1 - \tau_{k-j+1}$ برای $j=1, \dots, (k-1)/2$ حول عدد 0.5 متقارن هستند. بر این اساس فرضیه صفر آزمون نوی و پاول برای $\tau_j = 1 - \tau_{k-j+1}$ به شرح ذیل می باشد:

$$H_0: \frac{\beta(\tau_j) + \beta(\tau_{k-j+1})}{2} = \beta(1/2) \quad (17)$$

مقدار آماره آزمون والد برای فرضیه صفر متقارن بودن، صفر می باشد. فرضیه صفر نیز $p(k-1)/2$ قید دارد، از این رو آماره والد به صورت $X_p^2(k-1)/2$ توزیع شده است (Newey, Powell, 1987).

۵-۳-برآورد مدل و ارائه نتایج آزمون رگرسیون کوانتایل

۵-۳-۱-خصوصیات آماری داده ها

خصوصیات آماری داده های مورد بررسی در جدول شماره ۲ خلاصه شده است. با توجه به جدول شماره ۲ مصرف انرژی بخش حمل و نقل جاده ای ایران دارای بیشترین میانگین و شاخص توسعه پایدار دارای کمترین میانگین می باشد. همچنین بیشترین میانه مربوط به مصرف انرژی بخش حمل و نقل جاده ای ایران و کمترین میانه مربوط به شاخص توسعه پایدار می باشد. به علاوه مصرف انرژی بخش حمل و نقل جاده ای ایران دارای بیشترین ماکزیمم و کمترین مینیمم متعلق به شاخص توسعه پایدار می باشد. در میان این متغیرها، مصرف انرژی در بخش حمل و نقل جاده ای ایران دارای بیشترین انحراف می باشد. ضریب چولگی برای هیچ یک از متغیرها صفر نیست که حکایت از چولگی به سمت راست یا چپ توزیع دارد، در حالی که ضریب چولگی برای توزیع نرمال صفر است.

جدول ۲. ویژگی های آماری داده های مورد بررسی

شاخص آماری	ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده ای	موجودی سرمایه بخش حمل و نقل جاده ای	نیروی کار بخش حمل و نقل جاده ای	مصرف انرژی بخش حمل و نقل جاده ای	شاخص آماری
میانگین	۷۱۶۱۸۴	۱۷۴۷۳۸۶	۲۴۲۶۰۸۲	۳۶۹۰۵۰۴۰	۶۵/۰۶
میانه	۸۷۲۵۳۳	۱۷۹۶۹۸۵	۱۹۷۷۴۷۸	۴۱۳۰۸۴۳۶	۶۵/۴
حداکثر	۱۳۴۲۹۵۴	۳۵۱۶۴۰۴	۵۷۳۰۸۷۱	۵۶۵۳۵۳۱۶	۶۸/۹
حداقل	۲۴۲۶۰۰	۶۸۵۶۲۰	۹۱۹۱۷۳	۱۷۳۶۶۶۲۵	۶۱/۷
انحراف	۳۳۶۱۶۴	۸۵۴۷۲۴	۱۴۵۳۱۳۵	۱۰۹۹۸۳۱۱۳	۲/۴۵
چولگی	-۰/۱۰۲۷	۰/۳۹۰	۰/۸۱۴	-۰/۲۶۹	۰/۱۶۲

منبع: یافته های پژوهش

۵-۳-۲- بررسی پایایی متغیرها و آزمون هم انباشتگی

از آنجاکه پایایی یا ناپایایی متغیرها برای رسیدن به مدل درست رگرسیونی، با اهمیت است، لذا قبل از انجام مدل رگرسیون از آزمون ریشه واحد^{۱۱} دیکی فولر تعمیم یافته^{۱۱} برای تأیید مانایی متغیرها استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (۳)

ارائه شده است. بر اساس این نتایج در سطح معناداری پنج یا ده درصد تمامی متغیرها در سطح یا تفاضل مرتبه اول مانا می باشند. به عبارت دیگر تمامی متغیرها به طور یکسان، انباشته از مرتبه صفر $I(0)$ یا یک $I(1)$ می باشد.

۵-۳-۳- بررسی نرمال بودن داده‌ها

یکی از کاربردهای رگرسیون چندک، این است که توزیع نرمال نباشد. یکی از فروض اصلی استفاده از رگرسیون معمولی نرمال بودن توزیع است که در صورت عدم نرمال بودن استفاده از روش رگرسیون معمولی مناسب نمی‌باشد. در این پژوهش، نرمال بودن داده‌ها آزمون می‌گردد و در صورت عدم نرمال بودن از رگرسیون چندکی استفاده می‌شود. همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود آماره جاک برای همه متغیرها فرض صفر را که مبنی بر نرمال بودن است را رد کرده و نشان از عدم نرمال بودن داده‌ها دارد.

جدول ۵. آزمون نرمال بودن

Probability	Jarque-Bera	نام متغیر
۰/۰۲۳۲	۶/۹۱۷	ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای
۰/۰۳۵۴	۵/۰۷	موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای
۰/۰۱۳۸	۷/۹۵۸	نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای
۰/۰۳۶۸	۵/۹۹۸	مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای
۰/۰۳۳۸	۵/۱۶۸	شاخص توسعه پایدار

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۳-۴- برآورد مدل و ارائه نتایج

همان‌طور که توضیح داده شد، برای آزمون تأثیر توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای ایران از روش رگرسیون کوانتایل که توسط کوانکر و باست (۱۹۷۸) ارائه شده است، استفاده می‌شود. با توجه به ماهیت چولگی متغیرهای موردبررسی در مدل، استفاده از رگرسیون حداقل مربعات برای بررسی تأثیر توسعه پایدار بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای ایران مناسب نمی‌باشد. از طرف دیگر با توجه به ویژگی رگرسیون کوانتایل که در مدل‌سازی متغیرهای چوله کاربرد دارد، لذا روش مناسبی برای بررسی تمام قسمت‌های توزیع و ارائه کامل شکل‌های توزیع رگرسیونی می‌باشد. مدل معرفی شده در قسمت قبل به روش رگرسیون چندک تخمین زده شد و نتایج به دست آمده به شرح جدول ۶ می‌باشد. در ادامه به تفسیر هریک از متغیرها در چندک‌های مختلف پرداخته می‌شود.

جدول ۳. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)

نام متغیر	آماره دیکی فولر	آماره مک کینون	نتیجه
لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای	۱/۶۴	-۱/۶۱	I(0)
لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای	-۲/۸۲	-۲/۶۱	I(1)
لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای	۱/۶۵	-۱/۶۱	I(0)
لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای	۴/۴۳	-۱/۹۵	I(0)
لگاریتم شاخص توسعه پایدار	۳/۴۲۹	-۱/۹۵	I(0)

منبع: یافته‌های پژوهش

باتوجه به اینکه بعضی از متغیرها در سطح و بعضی از متغیرها با یک‌بار تفاضل‌گیری پایا شده‌اند؛ بنابراین برای اجتناب از ایجاد رگرسیون ساختگی و کاذب، از آزمون هم‌انباشتگی^{۱۲} استفاده می‌گردد. درجه هم‌انباشتگی بین متغیرهای الگو را می‌توان با استفاده از روش یوهانسون و آزمون‌های آماره^{۱۳} و آزمون حداکثر درست‌نمایی^{۱۴} تعیین کرد. جدول شماره ۴ آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون بین متغیرهای موردبررسی در مدل را نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی نشان می‌دهد که فرضیه H_0 رد می‌شود که این به مفهوم وجود رابطه بلندمدت هم‌انباشتگی میان متغیرهای موردبررسی در مدل می‌باشد.

جدول ۴. آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون بین متغیرهای

مورد بررسی در مدل

فرضیه صفر (H_0)	آماره آزمون اثر (Trace)		آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه (max)	
	آماره	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد	آماره	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد
$r=0$	۹۹/۹۷	۶۹/۸۱	۴۰/۲۴	۳۳/۸۷
$r \leq 1$	۵۹/۷۳	۴۷/۸۵	۳۳/۰۳	۲۷/۵۸
$r \leq 2$	۲۶/۶۹	۲۹/۷۹	۱۷/۷۷	۲۱/۱۳
$r \leq 3$	۸/۹۲	۱۵/۴۹	۶/۹۹	۱۴/۲۶
$r \leq 4$	۱/۹۲	۳/۸۴	۱/۹۲	۳/۸۴

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۶. نتایج برآورد مدل

τ	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷
LGDP(-1)	۰/۶۶ (۴/۵۷)*	۰/۷۳ (۵/۰۱)*	۰/۷۳ (۴/۸۸)*	۰/۷۶ (۴/۵۷)*	۰/۷۱ (۴/۰۶)*
LK	۰/۶۵ (۵/۲۲)*	۰/۵۸ (۴/۵۲)*	۰/۵۷ (۴/۳۲)*	۰/۶۶ (۴/۰۴)*	۰/۶۶ (۴/۱۴)*
LL	۱/۷۷ (۲/۸۷)*	۱/۴۳ (۲/۳۴)*	۱/۴۳ (۲/۲۸)**	۱/۳۹ (۲/۱۱)*	۱/۵۹ (۲/۲۸)*
LE	۰/۵۴ (۱/۹۷)**	۰/۵۳ (۱/۸۷)**	۰/۵۲ (۱/۷۵)**	۰/۹ (۲/۲۲)*	۱/۰۷ (۲/۱۱)*
LSDG	۰/۲۴ (۲/۴۹)*	۰/۴۶ (۲/۰۴)*	۰/۴۳ (۱/۹۶)**	۰/۶۳ (-۲/۱۲)*	۰/۹۱ (۲/۱۸)*
R ²	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵
**معنی دار در سطح ۱۰٪			*معنی دار در سطح ۵٪		

منبع: یافته‌های پژوهش

تأثیر متغیر لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای مثبت بوده و این تأثیر در سطح معناداری ۵ یا ۱۰ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۶ روند کاهشی داشته و در دهک ۷ افزایش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۱/۷۷ تا ۱/۳۹ درصد افزایش می‌یابد. همچنین متغیر لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای تأثیر مثبت بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ یا ۱۰ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۵ روند کاهشی داشته و در دهک ۶ و ۷ افزایش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۵۲ تا ۱/۰۷ درصد افزایش می‌یابد.

نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که متغیر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای با یک وقفه تأثیر مثبت بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۶ روند افزایشی داشته و در دهک ۷ کاهش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۶۶ تا ۰/۷۶ درصد افزایش می‌یابد. متغیر لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای تأثیر مثبت بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۵ روند کاهشی داشته و در دهک ۶ و ۷ افزایش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۵۷ تا ۰/۶۶ درصد افزایش می‌یابد.

با بهره‌گیری از رهیافت خودرگرسیون کوانتیل پرداخته شده است. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که متغیر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای با یک وقفه تأثیر مثبت بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۶ روند افزایشی داشته و در دهک ۷ کاهش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۶۶ تا ۰/۷۶ درصد افزایش می‌یابد. متغیر لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای تأثیر مثبت بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۵ روند کاهشی داشته و در دهک ۶ و ۷ افزایش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۵۷ تا ۰/۶۶ درصد افزایش می‌یابد.

تأثیر متغیر لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای مثبت بوده و این تأثیر در سطح معناداری ۵ یا ۱۰ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۶ روند کاهشی داشته و در دهک ۷ افزایش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در لگاریتم نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۱/۷۷ تا ۱/۳۹ درصد افزایش می‌یابد. همچنین متغیر لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای تأثیر مثبت بر لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری

در نهایت متغیر شاخص توسعه پایدار تأثیر مثبت بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۷ روند افزایشی داشته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر شاخص توسعه پایدار نشانگر این است که با افزایش یک درصدی در شاخص توسعه پایدار و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۲۴ تا ۰/۹۱ درصد افزایش می‌یابد.

ضریب تعیین رگرسیون برآوردی برای کوانتیل‌های مختلف نیز بین ۹۵ تا ۹۶ می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج آزمون برابری ضرایب شیب، می‌توان در سطح معناداری ۵ درصد فرضیه صفر این آزمون مبنی بر برابر بودن ضرایب شیب در بین کوانتیل‌ها را رد کرد. به عبارت دیگر ضرایب شیب بین کوانتیل‌ها باهم برابر نیستند. همچنین بر اساس نتایج آزمون تقارن، در سطح معناداری ۵ درصد، فرضیه صفر متقارن بودن ضرایب در رگرسیون کوانتیل رد می‌شود. زیرا prob این آزمون کوچک‌تر از ۰/۰۵ می‌باشد.

۶- نتیجه‌گیری

توسعه پایدار به‌عنوان بنیادی‌ترین نگرش بشر در عصر حاضر، به‌عنوان راهی برای مدیریت متوازن جهان به سمت آینده‌ای بهتر شناخته می‌شود. این رویکرد بر اهمیت انسان به‌عنوان محور اصلی تأکید دارد و مدیریت منابع زیستی را بدون آسیب به نسل‌های آینده در دستور کار برنامه‌های توسعه قرار می‌دهد. شاخص جهانی اهداف توسعه پایدار در سال ۲۰۱۹، ارزیابی جامع از روند دستیابی به این اهداف ارائه می‌دهد.

از طرفی با توجه به اهمیت گسترش شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای و نقش آن در اقتصاد، شاخص توسعه پایدار در این بخش نقش مهمی در رشد و شکوفایی اقتصادی کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه دارد و افزایش کمی و تحولات کیفی در این شاخص در رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و در نتیجه کل اقتصاد تأثیر دارد. به عبارتی یکی از عوامل مؤثر بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، شاخص توسعه پایدار می‌باشد. با توجه به اهمیت موضوع، در این مطالعه به بررسی تأثیر شاخص توسعه پایدار بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای ایران طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۳۷۰

قرار دارد، اما برای دستیابی به وضعیت مطلوب در زمینه توسعه پایدار، نیازمند اتخاذ تدابیر جدی و همکاری‌های بین‌المللی بیشتر است. در نهایت توجه به این نکته ضروری است که دستیابی به توسعه پایدار نیازمند مشارکت فعال تمامی ذی‌نفعان، از جمله دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی است تا بتوان به نتیجه مطلوب و پایدار دست یافت.

همکاری‌های مشترک کشورهای عضو سازمان ملل در تدوین، تصویب و انتشار آرمان‌ها، اهداف و شاخص‌های توسعه پایدار، اندازه‌گیری و گزارش مستمر این شاخص‌ها به دپارتمان روابط اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل و مشارکت نمایندگان بخش‌های دولتی و غیردولتی این کشورها در ده‌ها رویداد جانبی توسعه پایدار که همه‌ساله با محوریت سازمان ملل متحد در پنج قاره جهان برگزار می‌گردد، چارچوبی فراگیر و همگانی برای ارزیابی و مقایسه میزان توسعه‌یافتگی هر یک از کشورها در ابعاد مختلف فراهم می‌آورد. در این هم‌آورد جهانی، بخش‌های حاکمیتی و سازمان‌های غیردولتی در تلاش هستند با بهبود رتبه کشورشان در گزارشات سازمان ملل، اشتیاق بین‌المللی جهت جذب سرمایه‌ها و مشارکت‌های بین‌المللی را به خود معطوف سازند. در این راستا گفتگوی مستمر نهاد حاکمیت با شهروندان در حوزه اجتماعی و با تشکل‌های بخش خصوصی در حوزه اقتصاد جهت ادغام اهداف توسعه پایدار در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه کشور و همچنین به حداکثر رساندن مشارکت شهروندان برای ایجاد اجماع و حس مالکیت برای هم‌افزایی در مسیر تحقق اهداف توسعه پایدار ضروری است. مشارکت تشکل‌های مردم‌نهاد در تدوین سیاست‌ها و برنامه‌ها و همچنین در نظارت بر روند پیشرفت برنامه‌ها و تدوین گزارش‌های ملی اهداف توسعه پایدار قابل‌چشم‌پوشی نیست و باتوجه به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های انسانی و دانش فنی ایرانیان، ایفای نقش پیشرو کشورمان در منطقه آسیای غربی را در پی داشته و با تقویت و توانمندسازی مناسبات و گروه‌های منطقه‌ای (از جمله همکاری‌های جنوب - جنوب) در مسیر حداکثری اثربخشی مثبت کشورهای منطقه در مقابل منافع کشورهای توسعه‌یافته خواهد شد.

۵ یا ۱۰ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۵ روند کاهشی داشته و در دهک ۶ و ۷ افزایش یافته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نشانگر این است که با افزایش یک‌درصدی در لگاریتم مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۵۲ تا ۱/۰۷ درصد افزایش می‌یابد. در نهایت متغیر شاخص توسعه پایدار تأثیر مثبت بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای داشته و این تأثیر در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. همچنین می‌توان مشاهده کرد که میزان این تأثیر مثبت از دهک ۳ تا ۷ روند افزایشی داشته است. به عبارت دیگر ضریب برآوردی برای متغیر شاخص توسعه پایدار نشانگر این است که با افزایش یک‌درصدی در شاخص توسعه پایدار و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین ۰/۲۴ تا ۰/۹۱ درصد افزایش می‌یابد.

ضریب تعیین رگرسیون برآوردی برای کوانتیل‌های مختلف نیز بین ۹۵ تا ۹۶ می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج آزمون برابری ضرایب شیب، می‌توان در سطح معناداری ۵ درصد فرضیه صفر این آزمون مبنی بر برابر بودن ضرایب شیب در بین کوانتیل‌ها را رد کرد. به عبارت دیگر ضرایب شیب بین کوانتیل‌ها باهم برابر نیستند. همچنین بر اساس نتایج آزمون تقارن، در سطح معناداری ۵ درصد، فرضیه صفر متقارن بودن ضرایب در رگرسیون کوانتیل رد می‌شود. زیرا prob این آزمون کوچک‌تر از ۰/۰۵ می‌باشد.

آمارهای شاخص توسعه پایدار نشان می‌دهد که ایران در برخی از آرمان‌های توسعه پایدار، به‌ویژه در آرمان‌های اول و چهارم، عملکرد بالایی دارد و امتیاز فراتر از متوسط جهانی را کسب کرده است. این امر نشان‌دهنده تلاش‌های مستمر ایران در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار است. با این حال نتایج حاکی از آن است که ایران در برخی از آرمان‌ها، به‌ویژه آرمان نهم (صنعت، نوآوری و زیرساخت) و آرمان پنجم (برابری جنسیتی) با چالش‌های جدی مواجه هست. امتیاز پایین این آرمان‌ها بیانگر نیاز به توجه بیشتر به سیاست‌گذاری‌های مؤثر و برنامه‌ریزی جامع در این حوزه‌هاست. به‌طور کلی، اگرچه ایران در مقایسه با برخی از کشورهای دیگر در وضعیت بهتری

- خورسند وکیلزاده، مهشید و جدیدزاده، علی (۱۴۰۳). بررسی فرضیه منحنی محیط زیستی کوزنتس با استفاده از شاخص های عملکرد محیط زیست و رشد اقتصاد سبز، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، دوره ۳۲، شماره ۱۰۹، ۱۳۸-۹۸.

- دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی (۱۴۰۲). ترازنامه انرژی. وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، تهران، ۵۴۱-۵۴۲.

- سوری، علی (۱۴۰۰)، اقتصادسنجی همراه با کاربرد Eviews & E stata، انتشارات نور علم، تهران.

- کلاتر زاده، مهسا. زندگی، فاطمه. خضری، محمد و صفوی، بیژن (۱۴۰۰). رابطه بین حمل و نقل، رشد اقتصادی و محیط زیست در کشورهای منتخب منا، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، دوره ۱۳، شماره ۲، شماره پیاپی ۵۰، مرداد ۱۴۰۰، ۱۹۶-۱۷۳.

- مرادپور جغداری، محدثه. آقامحمدی باسمنج، فضل اله و حسینی، سید فرزاد (۱۴۰۲). شناسایی شاخص های کلیدی توسعه پایدار در بندر شهید رجایی ایران و اولویت بندی شاخص ها با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره، نشریه محیط زیست و توسعه فرابخشی، دوره ۸، شماره ۸۰، ۴۴-۲۹.

- محبی نیا، فهیمه و تهامی پور، مرتضی (۱۴۰۲). بررسی اثرات متقابل رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست (با نگاهی بر بخش های اصلی اقتصاد ایران)، نشریه محیط زیست و توسعه فرابخشی، دوره ۸، شماره ۸۰، ۲۸-۱۵.

- محمدپرست، حوا. شهرکی، جواد و مردانی نجف آبادی، مصطفی (۱۴۰۲). تحلیل کار آیی انرژی و زیست محیطی بخش حمل و نقل تحت محدودیت های مصرف انرژی و آلودگی های زیست محیطی در ایران، فصلنامه اقتصاد انرژی، جلد ۱۹، شماره ۷۶، ۱۵۶-۱۱۷.

- میرسنجری، میرمهرداد و محمدیاری، فاطمه (۱۳۹۸). شاخص های توسعه پایدار با تأکید بر شاخص محیط زیست و رتبه بندی شاخص ها با مدل AHP، فصلنامه علمی-ترویجی پژوهش های محیط زیست، دوره ۱۰، شماره ۱۹، ۸۶-۷۳.

- نصراللهی، زهرا. احمدی، زهره و عشرتی، سمانه (۱۳۹۱). اندازه گیری آثار زیست محیطی فعالیت های اقتصادی در ایران

1. Quantile Regression
2. Least Absolute Deviations
3. Ordinary Least Squares
4. Goodness- of- Fit
5. Koenker and Machado
- 6-Slope Equality Testing
- 7 -Koenker and Bassett
- 8-Symmetry Testing
- 9-Newey and Powell
- 10-Unit Root Test
- 11- Augmented Dickey-Fuller (ADF)
- 12- Cointegration
- 13-Trace Statistic
- 14-Max-Eigen Statistic

۸- مراجع

-احدی، محمدرضا. ضرغامی، سعی و آقامحمدی، آرزو (۱۳۹۳). بررسی شاخص های توسعه پایدار در برنامه ریزی حمل و نقل، کنفرانس ملی برنامه ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه های شهر اسلامی، ۲۱ و ۲۲ آبان ماه، مشهد، ایران. - احمدیان، تحسین و رضایی، سارا (۱۳۹۶). اهمیت و ضرورت توجه به حمل و نقل به منظور دستیابی به توسعه پایدار، دومین همایش بین المللی انسجام مدیریت و اقتصاد در توسعه، ۲۹ مرداد، تهران.

-بازداردبیلی، پریسا و پژمان زاد، پیمان (۱۳۹۸). بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس در بخش حمل و نقل جاده ای کشور با استفاده از روش ARDL، نشریه پژوهش نامه حمل و نقل، دوره ۱۶، شماره ۴، پیاپی ۶۱، ۸۴-۷۵.

-پژوهشکده حمل و نقل (۱۴۰۲)، بررسی وضعیت استهلاك موجودی سرمایه فیزیکی در بخش حمل و نقل جاده ای، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.

-پندار، مهدی. بهرامی، سجاد. پوراصغر و سنگاچین، فرزاد (۱۳۹۹). تحلیل و تبیین رابطه همبستگی شاخص توسعه انسانی و شاخص توسعه پایدار و تطبیق این شاخص ها در ایران، فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، دوره ۹، شماره ۱، ۱۳۲-۱۰۹.

-جعفری، سعید. اسفندیاری، مرضیه و پهلوانی، مصیب (۱۳۹۹). نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی، مصرف انرژی و آلودگی زیست محیطی در راستای توسعه پایدار در ایران، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، دوره ۹، شماره ۳۴،

- Koenker, R., Machado, A.F. (1999), Goodness of Fit and Related Inference Processes for Quantile Regression, *Journal of the American Statistical Association*, 94(448). 1296-1310.
- Koenker, R., Bassett, G. (1982). Tests of Linear Hypotheses and Estimation, *Econometrica*, 50: 1577-83.
- Luttmer, E.F.P., & Singhal, M. (2014). Tax morale. *The Journal of Economic Perspectives*, 28, 149-168.
- Newey, W.K., Powell, J.L. (1987). Asymmetric Least Squares Estimation and Testing, *Econometrica*, 55(4): 819-847.
- Prus, Piotr. Sikora, Marek (2021). The Impact of Transport Infrastructure on the Sustainable Development of the Region-Case Study, *Agriculture*, 11, 279, 1-15.
- Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G. (2024). The SDGs and the UN Summit of the Future. Sustainable Development Report 2024. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press. doi:10.25546/108572
- Tian, F., Gao., J. & Yang, K. (2016). A Quantile Regression Approach to Panel Data Analysis of Health Care Expenditure in OECD Countries, Monash Business school, Department of Econometrics and Business Statistics, working paper: 1- 27.
- United Nations, (2016). Sustainable Development Goals.
- www.cbi.ir
- با رویکرد جدول داده-ستاده، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال ششم، شماره ۱، پیاپی ۱۷، ۶۴-۴۵.
- نظم‌فر، حسین. محمدی حمیدی، سمیه. حسینی، سید مصطفی و سادات حسینی جنبذی، فرزانه (۱۳۹۷). فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، تحلیل شاخص‌های توسعه پایدار در کشورهای صادرکننده عمده نفت جهان، دوره ۸ شماره ۳۳، ۳۷۹-۳۶۳.
- Dehghanmongabadi, A. Tahmasbnia, Z (2025). Sustainable Development Indicators and Solutions in the Urban Transportation Sector with Emphasis on the use of Renewable Energies Based on the Scoping Review Method, *Renewable Energy Research and Applications (RERA)*, Vol. 6, No 1, 125-137.
- J Figueroa1, Maria. Kahn Ribeiro, Suzana (2013). Energy for road passenger transport and sustainable development: assessing policies and goals interactions, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 152-168.
- Heidari, Isa. Toloie Eshlaghy, Abbas. Mohammad, Seyyed. Hoseini Seyyed (2023). Sustainable transportation: Definitions, dimensions, and indicators - Case study of importance-performance analysis for the city of Tehran.
- Köhler, Jonathan (2013). Globalization and Sustainable Development: Case Study on International Transport and Sustainable Development, *the Journal of Environment & Development*, Vol. 23, Issue 1, 66-100.

The Impact of Sustainable Development on Economic Growth of the Road Transport Sector Using Quantile Regression Analysis

Parisa Badar Ardebili, Assistant Professor, Housing & Urban Development Research Center, Tehran, Iran.

E-mail: p.bazadar@bhrc.ac.ir

Received: April 2025- Accepted: November 2025

ABSTRACT

Sustainable development in the road transport sector means creating a system that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. This requires a balance between economic, social and environmental considerations in the road transport sector. Therefore, given the importance and role of sustainable development on the economic growth of the road transport sector in the country's economy, the present study attempts to examine the impact of sustainable development on the economic growth of the country's road transport sector during the years 1370-1402 by applying the quantile regression approach. The results show that the sustainable development index variable has a positive effect on the added value of the road transport sector, and this effect is statistically significant at a significance level of 5 percent. It can also be seen that the amount of this positive effect has an increasing trend from the 3rd to the 7th decile. In other words, the estimated coefficient for the sustainable development index variable indicates that with a one percent increase in the sustainable development index and assuming that other factors are constant, the added value of the road transport sector increases between 0.24 and 0.91 percent. The results also show that the effect of the capital stock, labor force, and energy consumption variables on the added value of the road transport sector in Iran is positive and is significant in quantiles 3 to 7.

Keywords: Sustainable Development, Economic Growth, Road Transport, Quantile Autoregression