

ارزیابی قابلیت‌ها و چالش‌های جایگاه‌های موجود گاز مایع خودرو با تاکید بر شاخص‌های زیست محیطی

حمیدرضا حدادی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت شهری، دانشکده مدیریت، واحد الکترونیکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

فرهاد حمزه^۱

گروه جغرافیا، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

مجید کریم پورریحان

دانشیار، مرکز تحقیقات بین‌المللی بیابان، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۳/۰۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۲۵

چکیده^۲

ضرورت سیاست‌گذاری‌های بهینه در بخش نفت و گاز، همواره به عنوان یکی از اولویت‌های استراتژیک در اسناد فرادستی نظام مطرح بوده است؛ بطوری که نمی‌توان نقش این سیاست‌ها را در تأمین منافع ملی نسل‌های فعلی و آینده نادیده گرفت. طی سالیان گذشته بحران سوخت و افزایش هزینه‌ها خصوصاً در جایگاه با موضوع برندسازی جایگاه پیش‌بسمت خصوصی‌سازی آنها و همچنین کاهش موانع زیست محیطی دیدی تازه یافته است. در حال حاضر مسائل محیط‌زیستی یکی از مهم‌ترین مسائل مطرح در سطح جهانی و در سطح ملی در بسیاری از کشورهای دنیا هستند و تاکنون کنفرانس‌ها و نشست‌های بین‌المللی مهمی در این خصوص برگزار شده و کشورها به معاهدات و کنوانسیون‌های متعددی برای جلوگیری از بدتر شدن وضعیت محیط‌زیست جهانی متعهد شده‌اند. در این تحقیق هدف ارزیابی قابلیت‌ها و چالش‌های جایگاه‌های موجود گاز مایع با تاکید بر شاخص‌های زیست محیطی است. از ۱۰ کارشناس خبره برای پاسخ به سؤالات ۱۲ شاخص مربوط به قابلیت‌ها و ۱۵ شاخص مربوط به چالش‌ها بهره‌برداری شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای بومی و تکنیک آنتروپی شانون برای تعیین وزن شاخص‌ها و از تحلیل رابطه خاکستری برای اولویت‌بندی گزینه‌ها بهره‌برداری شد. در پایان محقق پیشنهاداتی برای بهبود شرایط موجود ارائه کرده است.

واژگان کلیدی: جایگاه داری، قابلیت‌ها، چالش‌ها، گاز مایع (LPG)، تحلیل رابطه خاکستری

۱- (نویسنده مسئول) geofarhad77@yahoo.com

۲- این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان ارزیابی قابلیت‌ها و چالش‌های جایگاه‌های گاز مایع خودرو با تاکید بر شاخص‌های زیست محیطی، در واحد الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشد.

مقدمه

شبکه جایگاه‌های سوخت رسانی به عنوان تأمین کننده سوخت شبکه حمل و نقل درون و برون شهری عمل نموده و به نوبه خود از لحاظ تردد خودروها، شهرسازی، ایمنی و مسائل زیست محیطی دارای اهمیت است (دپارتمان انرژی، ۲۰۱۰). استفاده از سوخت‌های جدید به عنوان جایگزین مناسب برای سوخت فسیلی در دنیا و همچنین در ایران رو به فزونی است (شریعتمداری و همکاران، ۱۳۸۹). مشکلات زیست محیطی آلودگی هوا، هزینه‌ی بالای تهیه‌ی سوخت، هزینه‌ی کمتر تهیه‌ی گاز مایع نسبت به بنزین و گازوئیل و نیز منابع محدود نفت در کشورهای مختلف باعث شده است که تمایل به استفاده از گاز مایع به عنوان سوخت خودروها در جهان افزایش یابد. استفاده از گاز مایع با به کارگیری سیستم‌های کنترلی پیشرفته و تجهیزات مناسب در خودروها، آلاینده‌های متعارف، غیرمتعارف و میزان ذرات ریز خروجی از خودروها را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. مشکلات زیست محیطی به وجود آمده، تنگناهای مربوط به سوخت و انرژی و درخواست بالا بردن راندمان مصرف انرژی، کاهش هرچه بیشتر آلاینده‌های محیطی، افزایش رقابت جهانی میان شرکت‌های تولیدی صنایع خودروسازی، ارتقای سطح ملزومات اجتماعی برای کاهش آلودگی‌های صوتی و زیست محیطی و در عین حال گرایش عمومی به سمت استفاده از خودروهای ایمن و با مصرف سوخت پایین، باعث ترغیب خودروسازان (مرزبان راد و محسنی کبیر، ۱۳۹۳، ۱۱۴) در جهت استفاده از سوخت‌های پاک‌تر و گرایش به محیط زیست را داشته است. همچنین منابع اصلی آلودگی جوی خودروها در شکل زیر نشان داده شده است:



نکته مهم آن که استفاده از خودروهای چندگانه سوز به طور فزاینده‌ای در جامعه مورد استقبال قرار گرفته است (بنتو، ۲۰۰۸). یکی از مهمترین سوخت‌های جایگزین در سبد حامل‌های انرژی در کشورهای توسعه یافته گاز مایع نفتی شده یا LPG است. از جمله مزایای بهره‌گیری از این انرژی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- LPG یکی از تمیزترین سوخت‌های معمولی در دسترس است. غیر سمی است و هیچ تاثیری بر خاک، آب و منابع زیر زمینی نمی‌گذارد. در محیط داخلی به بهبود شرایط هوا و فضای باز کمک می‌کند چرا که ذرات قابل ملاحظه کمتری نسبت به NOX از دیزل، نفت، چوب یا زغال سنگ تولید می‌کند.

۲- LPG در مقایسه با سایر سوخت‌های سنتی نقش کمتری در تولید کربن دارد. ردپای کربن از LPG، ۲۰٪ کم‌تر از سوخت نفت و ۵۰٪ کمتر از زغال سنگ است.

۳- همچنین LPG در کاهش دوده (BC) که دومین عامل در تولید گازهای گلخانه‌ای است و مشکلات جدی را برای سلامت ایفا می‌کند اثر دارد.

۴- LPG را می‌توان در کنار فن آوری‌های تجدید پذیر بشمار آورد. بعنوان یک منبع انرژی پاک است که وابسته به آب و هوا و یا نور نیست و فراهم کردن بدون وقفه، تمیز و ایمن جهت تأمین انرژی از مزایای آن محسوب می‌شود. یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی (ستوده و همکاران، ۱۳۸۹، ۵۶-۵۹) که در حال حاضر به صورت گسترده ملاک مقایسه کشورها بوده و در خصوص حفاظت از محیط‌زیست به صورت سالانه منتشر می‌شود، شاخص پایداری محیط‌زیست ESI و شاخص عملکرد محیط‌زیست EPI است که توسط مرکز قانون و سیاست‌های محیط‌زیستی دانشگاه ییل و مرکز بین‌المللی شبکه اطلاعات علوم زمین دانشگاه کلمبیا و با همکاری مجمع جهانی اقتصاد به صورت سالانه منتشر می‌شود. از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵ در مجموع ۴ گزارش سالانه ESI منتشر شده است. از سال ۲۰۰۶ تغییر عمده‌ای در تهیه این شاخص‌ها صورت گرفت و به جای شاخص پایداری، شاخص عملکرد محیط‌زیستی کشورها (EPI) مورد نظر قرار گرفت و تاکنون ۲ گزارش EPI برای سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ منتشر شده است که در ادامه، این دو شاخص و جایگاه ایران در سال‌های مختلف در آن بررسی خواهد شد.

شاخص پایداری محیط‌زیست (ESI) توانایی کشورها برای حفاظت از محیط‌زیست طی چند دهه آینده را می‌سنجد. این کار با تلفیق ۷۶ مجموعه داده که نشان‌دهنده توان در منابع طبیعی، سطح کنونی و گذشته آلودگی، تلاش‌های مدیریت محیط‌زیست و ظرفیت‌های جامعه برای بهبود عملکرد محیط‌زیستی هستند در قالب ۲۱ شاخص پایداری محیط‌زیستی انجام می‌گیرد. رتبه‌بندی و امتیازدهی شاخص پایداری محیط‌زیست ESI با مقایسه موضوع‌هایی در قالب ۵ گروه زیر صورت گرفته است:

❖ سیستم‌های محیط‌زیستی

❖ کاهش فشارهای محیط‌زیستی

❖ کاهش آسیب‌پذیری انسانی

❖ ظرفیت‌های اجتماعی نهادی

❖ نظارت جهانی

این ۵ گروه به ۲۱ شاخص و ۷۶ متغیر تقسیم‌بندی شده است. ایران براساس گزارش ESI سال ۲۰۰۲ از میان ۱۴۲ کشور با کسب امتیاز ۴۴/۵، رتبه ۱۰۴ را به خود اختصاص داده بود، در سال ۲۰۰۵ نیز، جمهوری اسلامی ایران در میان ۱۴۶ کشور که اطلاعات آنها موجود بود، امتیاز ۳۹/۸ و رتبه ۱۳۲ را کسب کرد. با ایرادهایی که به گزارش پایداری محیط‌زیست ESI از سوی صاحب نظران و محققان سراسر جهان، بویژه کشورهای در حال توسعه در سال ۲۰۰۵ مطرح شد، شاخص‌ها و متغیرها مورد بازنگری قرار گرفت و گزارش مزبور در سال ۲۰۰۶ با عنوان گزارش شاخص عملکرد محیط‌زیست EPI براساس متغیرها و شاخص‌های جدید منتشر شد. تفاوت این شاخص با شاخص پایداری محیط‌زیست ESI، در محدودتر بودن متغیرها و تأکید بیشتر بر عملکرد کشورها در زمینه محیط‌زیست است. شاخص عملکردی محیط‌زیست بر دو هدف اصلی حفاظت از محیط‌زیست شامل کاهش فشارهای محیط‌زیستی بر سلامت انسان و ارتقای وضعیت زیست‌بوم‌ها و مدیریت صحیح منابع طبیعی تأکید دارد. این دو مؤلفه توسط ۱۶

شاخص در ۶ زمینه بهداشت محیط، کیفیت هوا، کیفیت منابع آب، کیفیت منابع طبیعی مولد، تنوع زیستی و زیستگاه و انرژی پایدار اندازه‌گیری می‌شوند. در این شاخص با تعیین اهداف نهایی و مطلوب کمی و تعیین فاصله هر کشور نسبت به آنها، امتیاز و رتبه هر کشور مشخص می‌شود.

جدول ۲- اجزای شاخص‌ها و متغیرهای (ESI) سال ۲۰۰۵

اجزاء	شاخص‌ها	متغیرها	
سیاست‌های محیط‌زیستی	۱ کیفیت هوا	۱ غلظت NO ₂ وزن داده شده جمعیت شهری	
		۲ غلظت SO ₂ وزن داده شده جمعیت شهری	
	۲ تنوع زیستی	۳ غلظت TSP (کل ذرات معلق) وزن داده شده جمعیت شهری	
		۴ آلودگی هوای داخلی ناشی از مصرف سوخت جامد	
		۵ درصد مناطق زیستی در معرض تهدید کشور	
	۳ زمین	۶ گونه‌های پرنده در معرض خطر به‌عنوان درصدی از گونه‌های پرنده شناخته شده در حال زاد و ولد در هر کشور	
		۷ گونه‌های پستاندار در معرض خطر به‌عنوان درصدی از گونه‌های پستاندار شناخته شده در هر کشور	
	کاهش فشارهای زیست محیطی	۴ کیفیت آب	۸ گونه‌های دوزیست در معرض خطر به‌عنوان درصدی از گونه‌های دوزیست شناخته شده در هر کشور
			۹ شاخص تنوع زیستی ملی
		۵ کمیت آب	۱۰ درصد کل زمین‌هایی (شامل آب‌های داخلی هم می‌شود) که آثار انسانی کمی پذیرفته‌اند
۱۱ درصد کل زمین‌هایی (شامل آب‌های داخلی هم می‌شود) که آثار انسانی بسیار زیادی پذیرفته‌اند			
۶ کاهش آلودگی هوا		۱۲ غلظت اکسیژن محلول	
		۱۳ هدایت الکتریکی	
۸ کاهش فشار جمعیت		۱۴ غلظت فسفر	
		۱۵ جامدات معلق	
۹ کاهش زوائد و فشار مصرف	۱۶ سرانه آب شیرین قابل دسترس		
	۱۷ سرانه آب زیرزمینی داخلی قابل دسترس		
۱۰ کاهش فشار بر آنها	۱۸ نسبت مصرف زغال سنگ به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده		
	۱۹ نسبت NOX انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده		
۱۲ بهداشت محیط	۱۱ مدیریت منابع طبیعی	۲۰ نسبت SOX انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده	
		۲۱ نسبت ترکیبات آلی فرار انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده	
کاهش آسیب‌پذیری انسانی	۱۳ بهداشت محیط	۲۲ نسبت وسایط نقلیه در حال استفاده به زمین‌های مسکونی شده	
		۲۳ میانگین سالانه میزان تغییرات پوشش جنگل‌ها از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۰	
۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۲۴ افزایش بیش از حد اسیدیته ناشی از رسوب گوگرد انسانی	
		۲۵ درصد تغییر طراحی شده جمعیت بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۵۰	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۲۶ کل میزان باروری	
		۲۷ سرانه جای پای اکولوژیکی	
۱۲ بهداشت محیط	۱۳ ارزش پایه تغذیه انسانی	۲۸ میزان بازیافت زوائد	
		۲۹ تولید زوائد خطرناک	
۱۳ ارزش پایه تغذیه انسانی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۳۰ نسبت تولید و خروج آلاینده‌های آلی صنعتی آب بر حسب BOD به آب شیرین قابل دسترس	
		۳۱ مصرف کود شیمیایی به ازای هر هکتار زمین قابل کشت	
۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۳۲ مصرف سموم به ازای هر هکتار زمین قابل کشت	
		۳۳ درصدی از کشور که تحت فشار شدید از نظر مصرف آب قرار دارد	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۳۴ بهره‌کشی ماهیگیری	
		۳۵ درصد کل ناحیه جنگلی که مدیریت پایدار در آنها تأیید شده است	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۳۶ بررسی مجمع جهانی اقتصاد روی پارانه‌ها	
		۳۷ ناحیه شور شده در اثر آبیاری به‌عنوان درصدی از کل زمین‌های قابل کشت	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۳۸ پارانه‌های کشاورزی	
		۳۹ میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های عفونی رودهای	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۴۰ میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های تنفسی	
		۴۱ میزان مرگ و میر کودکان زیر پنج سال در هر ۱۰۰۰ تولد زنده	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۴۲ نسبت سوء تغذیه در کل جمعیت	
		۴۳ درصد جمعیتی که به آب آشامیدنی سالم دسترسی دارند	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۴۴ میانگین تعداد مرگ به ازای هر میلیون نفر ساکنان ناشی از سیل، گردبادهای استوایی و خشکسالی‌های شاخص	
		۴۵ شاخص در معرض بلایای طبیعی بودن	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۴۶ نسبت قیمت بنزین به میانگین جهانی آن	
		۴۷ میزان فساد و رشوه‌خواری	
۱۵ حاکمیت محیط‌زیستی	۱۴ کاهش بلایای طبیعی مرتبط با محیط‌زیست	۴۸ کارایی دولت	

۴۹	درصد نواحی حفاظت شده		
۵۰	بررسی مجمع جهانی اقتصاد روی حاکمیت محیط زیستی		
۵۱	حاکمیت قانون		
۵۲	ابتکارات محلی دستور کار ۲۱ به ازای هر میلیون نفر		
۵۳	آزادی های سیاسی و مدنی		
۵۴	درصد فقدان متغیرهای ESI از ریو تا ژوهانسبورگ		
۵۵	تعداد سازمان های عضو در IUCN به ازای هر میلیون نفر		
۵۶	تولید علم در سیاست گذاری، فناوری و علوم محیط زیستی		
۵۷	میزان دموکراسی		
۱۶	بازده انرژی	بازده اکولوژیک	
۵۸	بازده انرژی		
۵۹	تولید برق آبی و انرژی تجدیدپذیر به عنوان درصدی از کل انرژی تولیدی		
۱۷	مسئولیت بخش خصوصی		
۶۰	شاخص گروه پایداری داوونز		
۶۱	میانگین ابداعات اکولوژیکی شرکت های کشوری که ستادی شده است		
۶۲	تعداد شرکت هایی که مجوز ISO-14001 اخذ کرده اند به ازای هر میلیون دلار تولید ناخالص داخلی (PPP)		
۶۳	بررسی مجمع جهانی اقتصاد روی نوآوری های محیط زیستی بخش خصوصی		
۶۴	مشارکت در مسئولیت برنامه مراقبت تولیدات شیمیایی		
۱۸	علوم و فناوری		
۶۵	شاخص نوآوری		
۶۶	شاخص دسترسی دیجیتال		
۶۷	میزان اتمام آموزش ابتدایی دختران		
۶۸	میزان ثبت نام در دوره های آموزش عالی		
۶۹	تعداد محققان به ازای هر یک میلیون نفر از ساکنان		
۱۹	مشارکت در تلاش ها و همکاری های بین المللی		
۷۰	تعداد عضویت در سازمان های بین الدولی محیط زیستی		
۷۱	کمک به پروژه های محیط زیستی دو جانبه و بین المللی و کمک توسعه ای		
۷۲	مشارکت در موافقت نامه های محیط زیستی بین المللی		
۲۰	انتشار گازهای گلخانه ای		
۷۳	انتشار کربن به ازای هر یک میلیون دلار تولید ناخالص داخلی		
۷۴	سرانه انتشار کربن		
۲۱	کاهش فشارهای محیط زیستی		
۷۵	کل میزان SO ₂ تولیدی		
۷۶	ورود کالاها و مواد خام آورده ساز به عنوان درصدی از کل واردات کالا و خدمات		

منبع: (نجف آبادی، ۱۳۹۰)

جدول ۳- شاخص عملکرد محیط زیستی EPI سال ۲۰۰۶

شاخص	اهداف	طبقات سیاست ها	شاخص ها
شاخص عملکرد محیط زیستی	نهادت محیط	بهداشت محیط	مرگ و میر کودکان
			آلودگی هوای داخلی
			آب آشامیدنی سالم
			سیستم فاضلاب مناسب
سرزندگی اکوسیستم	تنوع زیستی و زیستگاه	مناطق حفاظت شده	ذرات معلق در هوای شهری
			کیفیت هوا
			غلظت ازن در اتمسفر منطقه
			بار نیتروژن
سرزندگی اکوسیستم	تنوع زیستی و زیستگاه	مناطق حفاظت شده	منابع آب
			مصرف آب
			نرخ برداشت چوب
			منابع طبیعی مولد
سرزندگی اکوسیستم	تنوع زیستی و زیستگاه	مناطق حفاظت شده	صید بی رویه آبزیان
			بهره وری انرژی
			انرژی تجدیدپذیر
			انرژی پایدار
شاخص عملکرد محیط زیستی	تنوع زیستی و زیستگاه	مناطق حفاظت شده	سرانه انتشار دی اکسید کربن (CO ₂)
			به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی (GDP)

منبع: (جعفری صمیمی و احمدپور، ۱۳۹۰، ۵۷-۵۸)

شاخص عملکرد محیط‌زیستی در سال ۲۰۰۸ مجدداً مورد بازبینی قرار گرفت و تغییراتی در شاخص‌ها صورت گرفت. تفاوت این شاخص با شاخص عملکرد محیط‌زیست سال ۲۰۰۶، در افزایش تعداد شاخص‌ها از ۱۶ شاخص به ۲۵ شاخص در طبقات مختلف است. شاخص عملکرد محیط‌زیستی ۲۰۰۸ بر دو هدف کاهش تنش‌های محیط‌زیستی بر سلامت انسان و ارتقای سرزندگی اکوسیستم‌ها و مدیریت خوب بر منابع طبیعی تمرکز دارد. این دو مؤلفه به وسیله ۲۵ شاخص در ۶ زمینه بهداشت محیط، کیفیت هوا، کیفیت منابع آب، تنوع زیستی و زیستگاه، کیفیت منابع طبیعی مولد و تغییر اقلیم اندازه‌گیری می‌شوند. در این شاخص با تعیین اهداف نهایی و مطلوب کمی و تعیین فاصله هر کشور نسبت به آنها، امتیاز و رتبه هر کشور مشخص می‌شود.

جدول ۴- شاخص‌های مورد استفاده در EPI سال ۲۰۰۸

شاخص	اهداف	طبقه‌بندی‌های سیاست	شاخص‌ها
		میزان اثر بیماری‌های محیطی روی جمعیت	میزان اثر بیماری‌های محیطی روی جمعیت
تغییر اقلیم	تأثیر آن بر اکوسیستم‌ها	آب (تأثیر آن بر انسان)	سیستم فاضلاب مناسب آب آشامیدنی
		آلودگی هوا (تأثیر آن بر انسان)	آلودگی هوا در محیط‌های بسته ذرات معلق شهری ازن محلی
تغییر اقلیم	تأثیر آن بر اکوسیستم‌ها	آلودگی هوا	ازن منطقه‌ای انتشار دی اکسید سولفور
		آب (تأثیر آن بر اکوسیستم‌ها)	شاخص کیفیت آب بحران آب
سرزندگی اکوسیستم‌ها	تنوع زیستی و زیستگاه	جنگلداری	شاخص ریسک حفظ منابع طبیعی حفاظت مؤثر حفاظت از زیستگاه‌های بحرانی مناطق دریایی حفاظت شده رشد ساقه (تنه درختان)
		ماهگیری	شاخص تغذیه از دریا میزان صید
سرزندگی اکوسیستم‌ها	منابع طبیعی مولد	کشاورزی	بحران آبیاری بارانه‌های کشاورزی کشت متراکم مساحت زمین‌های سوخته مقررات آفت‌کش‌ها
		تغییر اقلیم	سرانه انتشار توسط هر نفر میزان انتشار به الکتریسته تولیدی میزان کربن صنعتی

منبع: (جعفری صمیمی و احمدپور، ۱۳۹۰، ۵۷-۵۸)

با در نظر گرفتن جميع مطالب ذکر شده و مصاحبه با برخی از نخبگان صنعت گاز مایع ایران قابلیت‌ها و چالش‌های جایگاه‌های موجود گاز مایع از دید شاخص‌های زیست محیطی به شرح زیر است:

قابلیت‌ها

- ۱- کاهش هزینه‌های بازرسی مخازن و تست‌های دوره‌ای به علت زیر ساخت‌های مناسب
- ۲- کاهش انتشار دی اکسید سولفور

۳- کاهش آلودگی هوا در محیط‌های شهری

۴- کاهش ذرات معلق شهری

۵- کاهش ازن محلی

۶- افزایش بهره‌وری انرژی

۷- کاهش آلودگی هوای داخلی ناشی از مصرف سوخت جامد

۸- بهره‌گیری از سیستم آتش‌نشانی با فشارهای مطلوب

۹- میزان مشارکت بخش خصوصی

۱۰- کارایی دولت

۱۱- بازده انرژی

۱۲- بهداشت محیطی

چالش‌ها

۱- احتمال یخ‌زدگی سیستم تزریق گاز در زمستان و اختلال در سوخت‌رسانی

۲- لزوم نرم‌زدایی جهت حذف بخار آب موجود در گاز طبیعی در زمان کاهش فشار مخزن گاز

۳- استهلاک بیشتر لاستیک‌ها، سیستم‌های ترمز و تعلیق به علت افزایش وزن نسبت به مدل‌های مشابه بنزینی

۴- بالا بودن تأثیر گلخانه‌ای گاز متان سوخته نشده در گازهای خروجی آگروز

۵- کمبود تجهیزات ویژه انواع تست‌های آلوده‌سنجی دیسپنسرها در جایگاه‌ها

۶- نسبت NOX انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده

۷- نسبت SOX انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده

۸- نسبت ترکیبات آلی فرار انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده

۹- غلظت NO₂ وزن داده شده جمعیت شهری

۱۰- غلظت SO₂ وزن داده شده جمعیت شهری

۱۱- غلظت TSP (کل ذرات معلق) وزن داده شده جمعیت شهری

۱۲- نسبت قیمت بنزین به میانگین جهانی آن

۱۳- میزان فساد و رشوه‌خواری

۱۴- حاکمیت قانون

۱۵- قوانین دست و پاگیر و کاغذ‌بازی

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، پژوهشی کاربردی محسوب می‌شود، زیرا به کاربرد دانش ایجاد شده در عمل کمک می‌کند (خاکی، ۱۳۹۰). با توجه به اینکه تحقیق حاضر به جمع‌آوری اطلاعات برای پاسخ به سؤال‌های مربوط به وضعیت فعلی می‌پردازد، لذا روش به کار رفته در این تحقیق از لحاظ نحوه‌ی گردآوری اطلاعات، اکتشافی و از نوع پیمایشی است. اطلاعات توصیفی از طریق پرسش‌نامه، گفتگو یا مشاهده جمع‌آوری می‌شوند. که در این تحقیق از ارسال پرسش‌نامه به خبرگان، مدیران، کارشناسان و گفتگو با برخی از خبرگان، برای دریافت اطلاعات بیشتر،

استفاده گردیده است. جامعه آماری این تحقیق از مدیران و کارشناسان فعال در حوزه گاز مایع و ساخت جایگاه و دسپنسرها در شهر تهران می‌باشند. نمونه آماری این تحقیق به روش نمونه‌گیری ساده و در دسترس در این مطالعه، انتخاب شده‌اند.

جدول ۵- شیوه انتخاب خبرگان

ردیف	تحصیلات	سابقه کاری (سال)	رشته تحصیلی	شغل
۱	فوق لیسانس	۲۰	مدیریت	مدیر عامل
۲	لیسانس	۲۲	مکانیک	مدیر عامل
۳	لیسانس	۲۵	فنی	مدیر حمل و نقل
۴	فوق لیسانس	۱۹	مدیریت	مدیر عامل
۵	لیسانس	۲۰	مهندسی نفت	رئیس هیات مدیره
۶	فوق لیسانس	۱۰	مهندسی مکانیک	رئیس جایگاه
۷	لیسانس	۱۵	مهندسی صنایع	مدیر جایگاه
۸	فوق لیسانس	۲۰	مکانیک	مدیر
۹	لیسانس	۱۲	صنایع	مدیر تولید بخش دسپنسرها
۱۰	لیسانس	۱۶	مکانیک	مدیر جایگاه

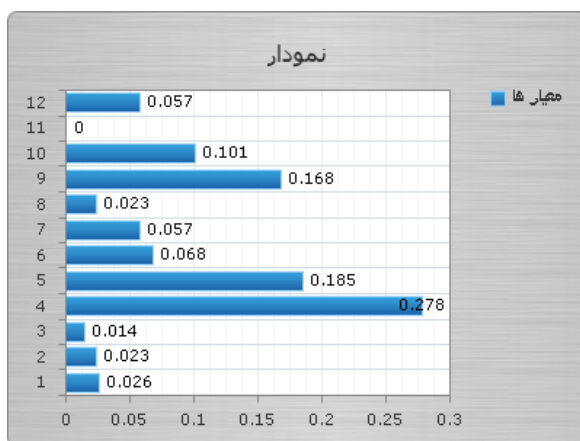
در این پژوهش با توجه به ماهیت موضوع برای گردآور داده‌ها با بررسی‌های میدانی و نظرسنجی از خبرگان از ابزار پرسشنامه استفاده گردید. دو پرسشنامه محقق ساخته مشتمل بر ۱۲ و ۱۵ سؤال در حوزه قابلیت‌ها و چالش‌ها تدوین شده است. اولی در خصوص تعیین وزن معیارها با استفاده از نرم افزار آنتروپی شانون و دومی در خصوص تعیین قابلیت‌ها و چالش‌های جایگاه‌ها با تعیین ۳ جایگاه اصلی و بزرگ گاز مایع در شهر تهران صورت گرفته است. در این پژوهش برای افزایش روایی پرسش نامه با مطالعه پرسش نامه‌های مشابه، مقاله‌ها، کتاب‌ها و مجلات پرسش نامه‌های اولیه طراحی و سپس با تعدادی از اساتید، مشورت گردید و سؤال‌ها با نظر آنان بررسی شد. سپس تعدادی پرسش نامه بین هر بخش از جامعه آماری توزیع گردید و کلیه ابهام‌ها مشخص شده و رفع و پرسش نامه نهایی توزیع گردید. چون پرسشنامه‌ها از یک سری شاخص یا معیار تشکیل شده‌اند بنابراین پایایی آنها نیازی به بررسی ندارد.

برای تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از پرسشنامه محقق ساخته، قابلیت‌ها و چالش‌های جایگاه‌های موجود گاز مایع شناسایی و در ادامه با تحلیل خاکستری به اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر پرداخته شده است.

تجزیه و تحلیل‌ها

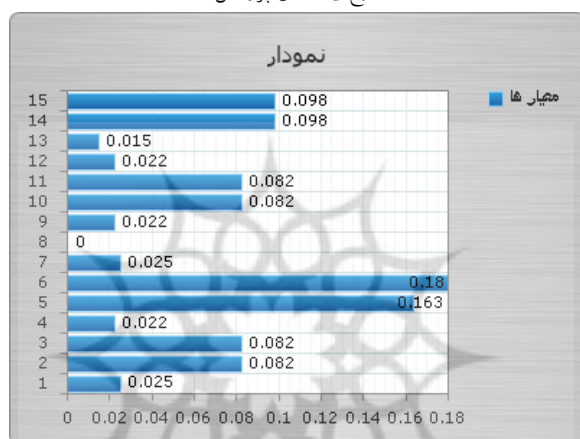
تحلیل بخش اول: تعیین وزن شاخص‌ها

برای تعیین وزن شاخص‌ها ۱۲ شاخص در حوزه قابلیت‌ها و ۱۵ شاخص در حوزه چالش‌ها شناسایی شده است که با نظرسنجی از ۳ خبره با سابقه‌ی بیش از ۲۰ سال وزن‌ها تعیین شدند. با توجه به تکنیک شانون داریم:



نمودار ۲- وزن نهایی هر شاخص مربوط به قابلیت‌ها

منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۳- وزن نهایی هر شاخص مربوط به چالش‌ها

منبع: یافته‌های پژوهش

تحلیل رابطه‌ی خاکستری در خصوص قابلیت‌ها بر اساس جایگاه‌ها

ابتدا لازم است تا موقعیت سه جایگاه مدنظر محقق مشخص شوند:

جایگاه اول: جایگاه بیهقی؛ تهران - م. آرژانتین - بولوار بیهقی - جنب ستاد مرکزی معاینه فنی خودروهای تهران



شکل ۴- جایگاه اتوگاز بیهقی

منبع: نگارندگان

جایگاه دوم: دماوند؛ تهران - چهارراه تهرانپارس - خ. دماوند - جاده آبعلی - روبروی ماشین‌سازی پارس



شکل ۵- جایگاه اتوگاز دماوند

منبع: نگارندگان

جایگاه سوم: جلال آل احمد؛ تهران - بزرگراه جلال آل احمد - بعد از پل یادگار امام



شکل ۶- جایگاه اتوگاز جلال آل احمد منبع: نگارندگان

گام اول: ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری

جدول ۱۲- ماتریس تصمیم‌گیری

ماتریس	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲
گزینه ۱	5	3.5	4	5	3.5	4	3	2.75	5	4	4	3.5
گزینه ۲	4.32	3.75	4.5	5	4.16	4.4	3	3.65	4	3.3	4	3
گزینه ۳	3.37	4	3.25	3.35	3.3	5	2.86	4	3.63	2.5	4.5	5
جهت معیار	کوچک تر بهتر	کوچک تر بهتر	کوچک تر بهتر	کوچک تر بهتر	کوچک تر بهتر	کوچک تر بهتر	کوچک تر بهتر	1	1	1	1	1
وزن معیار	0.026	0.023	0.014	0.278	0.185	0.068	0.057	0.023	0.168	0.101	0.000002	0.057

منبع: یافته‌های پژوهش

گام دوم: نرمالسازی یا بی‌مقیاس کردن

جدول ۱۳- نرمالسازی یا بی‌مقیاس کردن

معیار ۱۲	معیار ۱۱	معیار ۱۰	معیار ۹	معیار ۸	معیار ۷	معیار ۶	معیار ۵	معیار ۴	معیار ۳	معیار ۲	معیار ۱	ماتریس بی‌مقیاس
0.625	0.857143	1	1	0.583333	0	0.75	0.767442	0	0.4	1	0	گزینه ۱
0.5	0.857143	0.766667	0.75	0.883333	0	0.85	0	0	0	0.5	0.417178	گزینه ۲
1	1	0.5	0.6575	1	1	1	1	1	1	0	1	گزینه ۳

منبع: یافته‌های پژوهش

گام سوم: تعریف سری‌های هدف مرجع

جدول ۱۴- سری‌های هدف مرجع

معیار ۱۲	معیار ۱۱	معیار ۱۰	معیار ۹	معیار ۸	معیار ۷	معیار ۶	معیار ۵	معیار ۴	معیار ۳	معیار ۲	معیار ۱	سری‌های هدف مرجع
0.375	0.142857	0	0	0.416667	1	0.25	0.232558	1	0.6	0	1	گزینه ۱
0.5	0.142857	0.233333	0.25	0.116667	1	0.15	1	1	1	0.5	0.582822	گزینه ۲
0	0	0.5	0.3425	0	0	0	0	0	0	1	0	گزینه ۳

منبع: یافته‌های پژوهش

گام چهارم: تأثیر ضریب رابطه خاکستری

جدول ۱۵- ضرایب خاکستری

معیار ۱۲	معیار ۱۱	معیار ۱۰	معیار ۹	معیار ۸	معیار ۷	معیار ۶	معیار ۵	معیار ۴	معیار ۳	معیار ۲	معیار ۱	ضرایب خاکستری
0.4	0.333333	1	1	0.333333	0.333333	0.333333	0.68254	0.333333	0.454545	1	0.333333	گزینه ۱
0.333333	0.333333	0.517241	0.406528	0.641026	0.333333	0.454545	0.333333	0.333333	0.333333	0.5	0.461756	گزینه ۲
1	1	0.333333	0.333333	1	1	1	1	1	1	0.333333	1	گزینه ۳

منبع: یافته‌های پژوهش

گام پنجم: رتبه رابطه خاکستری

جدول ۱۶- رتبه خاکستری

معیار ۱۲	معیار ۱۱	معیار ۱۰	معیار ۹	معیار ۸	معیار ۷	معیار ۶	معیار ۵	معیار ۴	معیار ۳	معیار ۲	معیار ۱	رتبه
0.0228	1E-06	0.101	0.168	0.007667	0.019	0.022667	0.12627	0.092667	0.006364	0.023	0.008667	گزینه ۱
0.019	1E-06	0.052241	0.068297	0.014744	0.019	0.030909	0.061667	0.092667	0.004667	0.0115	0.012006	گزینه ۲
0.057	2E-06	0.033667	0.056	0.023	0.057	0.068	0.185	0.278	0.014	0.007667	0.026	گزینه ۳

منبع: یافته‌های پژوهش

گام ششم: امتیاز نهایی بر حسب رتبه رابطه خاکستری

جدول ۱۷- رتبه‌بندی گزینه‌ها

رتبه	امتیاز	نتیجه
اول	0.805335	گزینه ۳
دوم	0.598101	گزینه ۱
سوم	0.386697	گزینه ۲

تحلیل رابطه‌ی خاکستری در خصوص چالش‌ها بر اساس جایگاه‌ها

گام اول: ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری

جدول ۱۸- ماتریس تصمیم‌گیری بر اساس نظر ۱۰ خبره

ماتریس	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲	معیار ۱۳	معیار ۱۴	معیار ۱۵
گزینه ۱	4.15	3.33	4.33	4	3.33	1.63	3.33	2.65	3.8	3.33	4.33	3.345	3.37	4.33	4.33
گزینه ۲	3.63	5	3.53	3.5	3.75	4.4	3.29	4.16	4.23	4.52	4.33	2.22	4.12	4.4	3.2
گزینه ۳	4.78	2.89	3.43	2.56	4.62	5	4.1	2.2	3.24	2.35	3.42	2.45	2.63	2.63	4.16
جهت معیار	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
وزن معیار	0.025	0.082	0.082	0.022	0.163	0.18	0.025	0.00007	0.022	0.082	0.082	0.022	0.015	0.098	0.098

منبع: یافته‌های پژوهش

گام دوم: نرمالسازی یا بی‌مقیاس کردن

جدول ۱۹- بی‌مقیاس‌سازی

ماتریس بی‌مقیاس	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲	معیار ۱۳	معیار ۱۴	معیار ۱۵
گزینه ۱	0.547926	0.791469	0	0	1	1	1	0.423469	1	0.548387	0.362637	0	0.625	0.581921	0
گزینه ۲	1	0	0.888889	0.347222	0.674419	0.5	0.55621	0	0	0	0	1	0	0	1
گزینه ۳	0	1	1	1	0	0	0	1	0.380769	1	1	0.890995	1	1	0.150442

منبع: یافته‌های پژوهش

گام سوم: تعریف سری‌های هدف مرجع

جدول ۲۰- سری‌های هدف مرجع

سری‌های هدف مرجع	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲	معیار ۱۳	معیار ۱۴	معیار ۱۵
گزینه ۱	0.452174	0.208531	1	1	0	0	0	0.576531	0	0.451613	0.637363	1	0.375	0.418079	1
گزینه ۲	0	1	0.111111	0.652778	0.325581	0.5	0.441379	1	1	1	1	0	1	1	0
گزینه ۳	1	0	0	0	1	1	1	0	0.619231	0	0	0.109005	0	0	0.849558

منبع: یافته‌های پژوهش

گام چهارم: تأثیر ضریب رابطه خاکستری

جدول ۲۱- ضرایب خاکستری

تأثیر ضریب	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲	معیار ۱۳	معیار ۱۴	معیار ۱۵
گزینه ۱	0.525114	0.705686	0.333333	0.333333	0.333333	-	-	0.464455	-	0.525424	0.439614	0.333333	0.571429	0.544615	0.333333
گزینه ۲	-	0.333333	0.818182	0.433735	0.605634	0.5	0.531136	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	-	0.333333	0.333333	-
گزینه ۳	0.333333	-	-	-	0.333333	0.333333	0.333333	-	0.446735	-	-	0.821012	-	-	0.370492

منبع: یافته‌های پژوهش

گام پنجم: رتبه رابطه خاکستری

جدول ۲۲- رتبه‌های خاکستری

رتبه	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰	معیار ۱۱	معیار ۱۲	معیار ۱۳	معیار ۱۴	معیار ۱۵
گزینه ۱	0.013128	0.057866	0.027333	0.007333	0.163	0.18	0.025	3.3E-05	0.022	0.043085	0.056048	0.007333	0.008571	0.053372	0.032667
گزینه ۲	0.025	0.027333	0.067091	0.009542	0.098718	0.09	0.013278	2.3E-05	0.007333	0.027333	0.027333	0.022	0.005	0.032667	0.098
گزینه ۳	0.008333	0.082	0.082	0.022	0.054333	0.06	0.008333	7E-05	0.009828	0.082	0.082	0.018062	0.015	0.098	0.056308

منبع: یافته‌های پژوهش

گام ششم: امتیاز نهایی بر حسب رتبه رابطه خاکستری

جدول ۲۳- رتبه‌های خاکستری

نتیجه	امتیاز
گزینه ۱	0.67677
گزینه ۳	0.658269
گزینه ۲	0.550653

منبع: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در حال حاضر مسائل محیط‌زیستی یکی از مهم‌ترین مسائل مطرح در سطح جهانی و در سطح ملی در بسیاری از کشورهای دنیا هستند و تا کنون کنفرانس‌ها و نشست‌های بین‌المللی مهمی در این خصوص برگزار شده و کشورها به معاهدات و کنوانسیون‌های متعددی برای جلوگیری از بدتر شدن وضعیت محیط‌زیست جهانی متعهد شده‌اند. داشتن اطلاعات کافی از وضعیت محیط‌زیست کشورها و بررسی روند تغییرات محیط‌زیستی یکی از موضوعات مورد توجه مجامع جهانی طی سال‌های اخیر بوده است. این موضوع در شناخت و درک صحیح از وضعیت موجود برای تعیین تغییرات لازم در نحوه مدیریت و ارائه برنامه‌های مدیریتی نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند.

فرضیه اول: جایگاه سوخت گاز مایع در شهر تهران در شرایط مطلوبی از دید شاخص‌های زیست محیطی قرار دارند.

"نتیجه بررسی‌ها نشان می‌دهد که این آزمون تأیید می‌شود. اساساً با توجه به آنکه گاز مایع از ویژگی‌های بارزی در مقابل دیگر سوخت‌های جایگزین برخوردار است و همچنین جایگاه‌های گاز مایع در شهر تهران در کنار بزرگراه‌ها، در مرکز شهر و در مسیرهای پررفت آمد عامل انسانی واقع شده است هیچ خطر تهدید کننده‌ای به لحاظ زیست محیطی وجود ندارد.

فرضیه دوم: به نظر می‌رسد با توجه ویژه به جایگاه سوخت گاز مایع از آلودگی بخش مهمی از هوای شهر کاسته شود.

"این فرضیه مورد تأیید است." نتایج بررسی‌ها در زیر آمده است:

۱۲ شاخص مربوط به قابلیت‌ها شناسایی شدند. لازم بود تا وزن شاخص‌ها تعیین شود. برای این کار با بهره‌گیری از نظرات ۳ خبره و آنتروپی شانون، وزن شاخص تعیین شدند. همانطور که از جداول بر می‌آید در خصوص قابلیت‌های جایگاه‌های گاز مایع از دید شاخص‌های زیست محیطی، ۲۷٪ کاهش ذرات معلق شهری، ۱۸٪ کاهش ازن محلی و ۱۶٪ میزان مشارکت بخش خصوصی را به خود اختصاص داده است.

فرضیه سوم: چالش‌های زیست محیطی جایگاه موجود گاز مایع شهر تهران چندان جدی نیست.

"این فرضیه مورد تأیید است." نتایج بررسی‌ها در زیر آمده است:

۱۵ شاخص مربوط به چالش‌ها شناسایی شدند. لازم بود تا وزن شاخص‌ها تعیین شود. برای این کار با بهره‌گیری از نظرات ۳ خبره و آنتروپی شانون، وزن شاخص تعیین شدند. همانطور که از جداول بر می‌آید در خصوص چالش‌های جایگاه‌های گاز مایع از دید شاخص‌های زیست محیطی، ۱۸٪ نسبت NOX انسانی انتشار یافته به زمین‌ها و مناطق مسکونی شده، ۱۶٪ کمبود تجهیزات ویژه انواع تست‌های آلوده‌سنجی دیسپنسرها در جایگاه‌ها و ۰.۰۹۸ حاکمیت قانون را به خود اختصاص داده‌اند. نکته مهم آنکه بعنوان مثال انتشار NOX انسانی در مقایسه با سایر سوخت‌های جایگزین بسیار کمتر است. یا در خصوص کمبود تجهیزات این نکته مهم است که این جایگاه در حال به روز رسانی و توسعه هستند و توسعه اینگونه سوخت‌ها در کشور در اولویت مدیران ارشد سازمان می‌باشد.

برای آنکه بتوان نگاهی جامع و کاربردی به مسئله محیط زیست در جایگاه داشت باید برخی نکات و دستورالعمل‌ها را مدنظر قرار داد که در ادامه بصورت پیشنهاد ارائه شده است:

۱- بهره‌گیری از دیسپنسرهایی با تعیین اکتان مشخص با درخواست مشتریان

۲- ایجاد دستورالعمل‌های مشخص برای استانداردسازی جایگاه‌ها با در نظر گرفتن شاخص‌های زیست محیطی

۳- استفاده از فناوری‌های نوین در کاهش آلاینده‌های زیست محیطی

۴- کاربرد فناوری نانو در روانکارها: نانو افزودنی‌ها روغن به طور اساسی بر صرفه جویی سوخت و بازدهی موتورها تأثیر دارند.

۵- بهبود بازرسی‌های دوره‌ای و تعمیرات تجهیزات

۶- تعیین نسبت ترکیب سوخت‌ها با هوا

۷- هم جهت شدن با برندینگ شرکت نفت

منابع

- آمار و اطلاعات از اداره کل اطلاعات انرژی آمریکا (EIA)، ۲۰۱۶.
- آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی زا (۱۳۹۲). حسین آقایان، مدیر تأمین و توزیع شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران.
- آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی زا (۱۳۹۳). حسین آقایان، مدیر تأمین و توزیع شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران.
- اجزاء سیستم سوخت خودرو با گاز طبیعی فشرده شده (۱۳۸۰). قسمت ۱- شرایط و تعاریف عمومی، استاندارد ۱-۵۶۳۶، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- بورس انرژی (۱۳۹۲). اداره مطالعات اقتصادی و سنجش ریسک، اداره پذیرش و بازاریابی، گاز مایع.
- ترازنامه انرژی سال (۱۳۹۰)، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی
- ترازنامه انرژی سال (۱۳۹۱)، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی
- ترازنامه انرژی سال (۱۳۹۲)، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی
- ترازنامه انرژی سال (۱۳۹۳)، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی
- پایگاه اطلاع رسانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
- پایگاه اطلاع رسانی راه آهن جمهوری اسلامی ایران
- پایگاه اطلاع رسانی سازمان بنادر و کشتیرانی
- پایگاه اطلاع رسانی وزارت انرژی آمریکا
- پایگاه اطلاع رسانی سازمان حفاظت محیط زیست
- پایگاه اطلاع رسانی بانک جهانی
- جعفری صمیمی، احمد، احمدپور، سیدمحمی الدین (۱۳۹۰). بررسی رابطه شاخص عملکرد محیط زیست و رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، سال اول، شماره ۱، صص ۷۲-۵۵.
- خاکی، غلامرضا (۱۳۹۰). روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه نویسی، انتشارات بازتاب.
- راهنمای آمار انرژی آرژانس بین المللی انرژی، OECD/IEA، 2010، 2008، 2005، 2012.
- سبحانی نجف آبادی، زهرا (۱۳۹۰). رابطه عملکرد زیست محیطی و رشد اقتصادی در استان‌های کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد انرژی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ستوده، احد، پوراصغر سنگاچین، فرزام (۱۳۸۹). بررسی گزارش‌های شاخص‌های پایداری و عملکرد محیط زیست در سال‌های ۲۰۰۵، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ و جایگاه ایران، محیط زیست و توسعه، سال ۱، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۸۹، از صفحه ۵۱ تا ۷۲.
- شریعتمداری، سیده طلیعه، شتاب بوشهری، سید نادر، افتخاری، قدرت (۱۳۸۹). استفاده از راه حلی ابتکاری در مکان‌یابی جایگاه‌های CNG (مطالعه موردی: شهر اصفهان). کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک.
- کاظمی، م (۱۳۸۸). فصلنامه سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت.
- مرزبان راد، جواد، محسنی کبیر، مرضیه (۱۳۹۳). فناوری‌های نوین در خودروهای جدید برای سازگاری با شرایط زیست محیطی، مجله راهور، فصلنامه علمی ترویجی، سال ۱۱، صص ۱۱۵-۱۲۸.
- Anual Energy Review (2012).
- Arthur C. Jackson, Jackson Consulting, (2002) "DESIGN AND MANUFACTURE OF A COMPOSITE OVERWRAPPED RESSURANT TANK ASSEMBLY", Published by American Institute of Aeronautics & Astronautics,
- Asian NGV communications group
- ANSI/CSA standard: NGV2 (2000), "Basic Requirements for Compressed Natural Gas Vehicle (NGV) Fuel Containers".
- ASTM standard: B 308/B 308M (2002), "Standard Specification for Aluminum – alloy 6061- T6 Standard Structural Profiles".

- Bento, N., (2008). Building and interconnecting hydrogen networks: insights from the electricity and gas experience in Europe. *Energy Policy* 36 (8), 3019–3028.
- British Petroleum Statistical Review of World Energy June (2012)
- Department of Energy. (2010). Alternative and Advanced Vehicles. Alternative Fuels and Advanced Vehicle Data Center, U.S. Retrieved -2010 24-04.
- Deng, J. L., (1982) "Control problems of grey system" *Systems and Control letters*, 1, 288-294.
- Drewry Shipping Insight, Feb, (2015)
- Energy Information Administration- International Energy Outlook (2012)
- Firman, Tommy (2004). "New town development in Jakarta Metropolitan Region: a perspective of spatial segregation". *Habitat International* 28, 349– 368.
- Fung, C. P. (2003) "Manufacturing process optimization for wear property of fiber-reinforced polybutylene terephthalate composites with grey relational analysis" *Wear*, 254, 298–306.
- GRPE Informal Group on EFV. (2011). Environment Friendly Vehicles (EFV), Working paper No. EFV8,02-08-th Meeting, 14th.
- Global Warming Potentials in AR4 (www.Unfccc.int)
- Huang, J. T., & Liao, Y. S. (2003) "Optimization of machining parameters of Wire-EDM bases on grey relation and statistical analysis" *International Journal of Production Research*, 41, 1707–1720
- ISO standard: 11439 (2000), "Gas Cylinders - High Pressure Cylinders for the On-Board Storage of Natural Gas as a Fuel for Automotive Vehicles".
- KeyWorld Energy Statistics 2012(IEA)
- Mora'n, J., Granada, E., Mi'guez, J. L., & Porteiro, J. (2006) "Use of grey relational analysis to assess and optimize small biomass boilers" *Fuel Processing Technology*, 87, 123–127
- Nuclear Powered Cars Can Soon Be A Reality! (2014). Retrieved from [http:// wonderfulengineering.com/nuclear-powered-cars-can-soon-be-areality](http://wonderfulengineering.com/nuclear-powered-cars-can-soon-be-areality).
- Promoting Eco Friendly Lifestyle to Save Environment (2014). Retrieved from [http:// www.Ecofriend. Com/saic-gm-yez-concept-car-captures-co-2 and-releases-fresh-oxygen](http://www.Ecofriend.Com/saic-gm-yez-concept-car-captures-co-2-and-releases-fresh-oxygen).
- SHIPPING MARKET REVIEW, MAY (2014), Danish Ship Finance.
- Shipping Review & Outlook, Autumn (2014), Clarkson Research Services
- Statistical Review of Global LP Gas Copyright © (2012) Argus Media Ltd
- Tziouvaras, T. (2012). Is there such a thing as an environmentally-friendly car? *World Transport Policy and Practice*, 31-27:3,17 Retrieved 08-07-2012.
- Transportation Energy Data Book: Edition (2012)
- The Outlook for the Global LPG Market International LP Gas Seminar (2013) ©IHS Inc
- World LPG Gas Association