

تحلیل و بررسی نقش سیستم حمل و نقل عمومی در راستای

توسعه پایدار شهری

محمدعلی خالقی	دانشجوی ارشد مهندسی و مدیریت منابع آب، رئیس اداره رفاه کارکنان شهرداری
عیسی حسن زاده	کارشناس معماری، کارشناس ترافیک منطقه ۱۰
عنایت الله کاویانی	کارشناس ارشد عمران سازه، مسئول امور شهر ناحیه ۱ منطقه ۱

چکیده

الگوی توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی یکی از الگوهای توسعه شهری است که بر محوریت حمل و نقل عمومی استوار است. امروزه این رویکرد در بسیاری از شهرهای جهان استفاده می شود. در همه جوامع، رشد و توسعه بدون محدودیت و لجام گسیخته، تبعات منفی به دنبال خواهد داشت. توسعه پایدار در حقیقت پاسخی برای مقابله با این اثرات منفی است. توسعه پایدار ابعاد گسترده‌ای دارد و بسیاری از جوانب زندگی بشر را در برمی گیرد. در بسیاری از پژوهش‌های انجام شده در زمینه پایداری، به حمل و نقل به عنوان جزء لاینفک زندگی انسان و به دلیل داشتن اندرکنش همه جانبه‌اش با ابعاد کلیدی جامع، توجه شده است. توسعه پایدار حمل و نقل دارای سه بعد اصلی اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی است. یک دیدگاه، شرط رسیدن به توسعه پایدار حمل و نقل را برقراری تعادل و هماهنگی بین این ابعاد می‌داند. هر کدام از این ابعاد در تأثیر متقابل با حمل و نقل هستند که در این مقاله به نحوه این ارتباط و تأثیر آن اشاره شده است.

واژه‌های کلیدی: سیستم حمل و نقل، توسعه پایدار، حمل و نقل عمومی، توسعه شهری

۱- مقدمه

از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی کلان شهرها، موضوع حمل و نقل است. اگر بپذیریم کلان شهرها موتور اقتصاد جهانی هستند، آنگاه شبکه حمل و نقل است که این موتورها را کارآمد نگه می‌دارد. در مقابل، ناکارآمدی سیستم حمل و نقل شهری، عوارض جدی محیطی همانند آلودگی هوا و پیامدهای منفی اجتماعی و اقتصادی را به دنبال خواهد داشت و باعث ناکارآمدی عملکرد شهر می‌شود. از نظر تاریخی، به موازات رشد و توسعه اقتصادی، نیاز به حمل و نقل نیز افزایش می‌یابد و به تبع آن، با گسترش فعالیت‌های حمل و نقلی، عوارضی همانند افزایش مصرف انرژی و آلودگی‌های محیطی شدت می‌گیرند (سلطانی، ۱۳۹۱). بروز و یا تشدید برخی اثرات منفی و زیان بار حمل و نقل به عنوان یکی از اساسی‌ترین بخش‌های کشور در سالیان اخیر، باعث توجه اکثر کارشناسان و برنامه‌ریزان شده است. به عنوان نمونه، تراکم فراوان وسایل نقلیه در معابر شهری و مصرف بالای سوخت‌های فسیلی، معضل نزدیک شدن به آستانه اتمام این منابع بدون جایگزین و انتشار آلاینده‌های مخرب زیست محیطی ناشی از آن‌ها را گوشزد می‌کند (استادی جعفری، ۱۳۹۲).

توسعه پایدار، به معنای تلفیق اهداف اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی برای حداکثر سازی رفاه انسان فعلی است با این شرط که به توانایی نسل‌های آتی در برآوردن نیازهایشان آسیب نرساند.

رویگرد توسعه پایدار، با هدف کاهش اثرات نامطلوب حمل‌ونقل بر جامعه و محیط‌زیست توصیه شده است. توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل به این معنی است که سیستم حمل‌ونقل و فعالیت‌های آن با در نظر گرفتن سه پیش‌فرض مطرح‌شده (اقتصاد، اجتماع و محیط) ارزیابی شود. به عبارتی‌دیگر، توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل، سیستمی است که ضمن پاسخ به تقاضای جابجایی انسان، کالا و اطلاعات، ویژگی دسترس‌پذیری، ایمنی، امنیت و سازگاری با محیط‌زیست را داشته باشد (سلطانی، ۱۳۹۱).

اگرچه تاکنون مطالعات متعددی در دیگر کشورهای دنیا درباره ابعاد مختلف حمل‌ونقل پایدار انجام شده است؛ بررسی این موضوع در کشور ما تازگی دارد (سلطانی، ۱۳۹۱). سامان‌دهی این مقاله به این شکل است که ابتدا تعریفی کلی از توسعه پایدار و ارتباط آن با حمل‌ونقل مطرح می‌شود، سپس اثرات حمل‌ونقل با ابعاد پایداری بررسی خواهد شد.

۲- پیشینه تحقیق

در رابطه با یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل، همچنین نقش این سیاست در برآورده کردن اهداف پایداری، پژوهش‌های بسیاری انجام شده است. می و رابرتز، با تبیین اهداف حمل‌ونقل یکپارچه و رویکرد آن در حل مشکلات ترافیکی، ادعا می‌کنند سیاست‌ها و راهبردهای حمل‌ونقل یکپارچه، با ترکیبی مناسب از زیرساخت، مدیریت، کاربری زمین و اقدامات قیمت‌گذاری تحقق می‌یابد (May & Roberts, 1995). پاتر و اسکینر، در مقاله‌ای با عنوان «درآمدی بر یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل: مشارکتی جهت درک بهتر» ابتدا به بیان روند ناپایدار حمل‌ونقل پرداخته‌اند و یکی از مؤثرترین راهکارها را یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل عنوان می‌کنند. سپس با تبیین اهداف پایداری و یکپارچه‌سازی، به دسته‌بندی انواع یکپارچه‌سازی و نقش هر یک در برآوردن اهداف پایداری می‌پردازند و نهایتاً راهبردهایی را به‌منظور افزایش پایداری ارائه می‌دهند (Potter & Skinner, 2000). اسکولر، در مقاله خود به ظهور اندیشه یکپارچه‌سازی، اهداف و ادعاهای این رویکرد و انواع آن می‌پردازد (Scholler, 2010). هاین، با بررسی علل گرایش به سبک زندگی وابسته به خودرو و اثرات زیست‌محیطی ناشی از آن، به اهمیت اتخاذ رویکرد یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل می‌پردازد و یادآوری می‌کند برای موفقیت سیاست‌های حمل‌ونقل در زمینه یکپارچه‌سازی، این بخش باید با دیگر بخش‌ها به‌طور هم‌زمان در نظر گرفته شود (Hine, 2000). هال، با بررسی ابهامات موجود در تعریف یکپارچه‌سازی و پایداری، بر نقش مکمل آن‌ها برای یکدیگر تأکید و سپس انواع یکپارچه‌سازی را بیان می‌کند (Hull, 2005). اقدامات اجرایی به‌دلیل نبود یکپارچه‌نگری، دستورکارهای واگرا و نبود تناسب بین نواحی سیاسی نظم‌دهنده و اجراکننده مانند برنامه‌ریزی کاربری زمین، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و پایداری به نتیجه لازم نمی‌رسد. یکپارچه‌سازی اداری و نهادی در بخش حمل‌ونقل می‌تواند در امتداد دو محور مرکز توجه قرار گیرد:

الف) یکپارچه‌سازی افقی بخشی از سیاست‌های عمومی و دولتی و ب) یکپارچه‌سازی عمودی درون‌دولتی از سیاست‌های میان‌لایه‌های دولت (Hull, 2005). جیونی و بنیستر در کتاب خود با عنوان *حمل‌ونقل یکپارچه، از سیاست تا اجرا* به مقیاس‌های متفاوت یکپارچه‌سازی و مشکلات اجرایی آن اشاره می‌کنند (Givoni & Banister, 2010).

در پژوهش‌های داخلی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: مقاله «ارائه مدلی برای مدیریت یکپارچه حمل‌ونقل و ترافیک شهری در کلان‌شهرهای ایران» که حاصل رساله دکتری محمد مهدی‌زاده است. در این پژوهش، محقق پس از بیان ضرورت پرداختن به این بحث، با بیان شاخص‌های مؤثر بر ترافیک، با استفاده از روش تحلیل عاملی، به بررسی روابط علی مؤلفه‌های به‌کاررفته در مدل مفهومی می‌پردازد (مهدی‌زاده و دیگران، ۱۳۸۹). علیرضا صلواتی و حسین حق‌شناس در مقاله‌ای با عنوان «یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل عمومی به روش AHP، با هدف هماهنگ‌سازی سیستم‌های مختلف حمل‌ونقل موجود در کلان‌شهر اصفهان»، به تعریف معیارهای مناسب برای استفاده از حمل‌ونقل عمومی مبتنی بر عرضه و تقاضا در شبکه معابر درون‌شهری پرداخته است (صلواتی و حق‌شناس) (سلطانی، ۱۳۹۱).

۳- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

۳-۱- مفهوم توسعه پایدار

توسعه پایدار مفهومی است که پس از بروز نگرانی‌های فزاینده درباره تبعات منفی توسعه لجام‌گسیخته به وجود آمد. تعاریف متعددی از توسعه پایدار ارائه شده است؛ اما مهم‌ترین تعریف، توسعه پایدار را توسعه‌ای می‌داند که نیازهای فعلی نسل حاضر را بدون خدشه‌دار کردن توانایی نسل‌های آینده برای رفع نیازشان، برآورده کند. در واقع، این توسعه عدالت میان نسل‌ها است و تلاش انسان را برای پیشرفت و توسعه به موازات حفظ محیط‌زیست و منابع موجود نشان می‌دهد (رصافی، ۱۳۸۸).

۳-۲- تعریف سیستم حمل‌ونقل پایدار

بنا به تعریف مرکز حمل‌ونقل پایدار، سیستم حمل‌ونقل پایدار سیستمی است که از صفات زیر برخوردار باشد:

- امکان دسترسی به نیازهای اصلی افراد و جوامع را به صورت ایمن و سالم در عین رعایت عدالت بین‌نسلی و درون‌نسلی فراهم می‌کند؛
- حمل‌ونقل پایدار استطاعت‌پذیر است؛
- عملکردی کارآمد دارد؛
- امکان انتخاب روش‌های مختلف جابجایی را فراهم می‌کند؛
- حامی اقتصاد پویا است؛
- آلودگی‌ها و ضایعات غیربازیافتی را کاهش می‌دهد؛

- مصرف منابع تجدیدناپذیر و ثروت‌های زمین را به حداقل می‌رساند و مصرف منابع تجدیدپذیر را محدود و مؤلفه‌های آن را بازیابی و بازیافت می‌کند.

در منابع مختلف، اهداف متنوعی برای برنامه‌ریزی حمل‌ونقل پایدار بر شمرده شده است که بیشتر برگرفته از ارزش‌ها و اهداف محوری توسعه پایدار است (سلطانی، ۱۳۹۱).

به‌طور کلی، تعیین پایداری به مواردی از قبیل محدودیت و پایان‌پذیری منابع و امکانات، میزان بهره‌برداری و استفاده از منابع، تداخل انسان با صنعت و رفع نیازهای زندگی، اقتصاد، اجتماع، محیط‌زیست و تغییرات و تحولات در یک دوره زمانی طولانی مربوط می‌شود. در این موارد، تعیین اینکه چه چیز، کجا، کی و چگونه باید اندازه‌گیری شود، دارای اهمیت است. دستیابی به برنامه پایداری اهداف حمل‌ونقل پایدار، با اندازه‌گیری اصول کلی مدیریتی و حمایت از تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های حمل‌ونقل، ممکن خواهد بود. برنامه‌های پایداری در تمامی حیطه‌ها بایستی وضع مطلوب را به صورت بلندمدت، فراگیر، همه‌جانبه و حداکثری هدف قرار دهد. در این میان ممکن است بخشی از سیاست‌گذاری‌ها و اولویت‌دهی‌ها در بازه زمانی کوتاه‌مدت مرکز توجه باشد یا روند رشد در برخی بخش‌ها تعدیل پیدا کند. برای شناخت میزان دستیابی برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌های حمل‌ونقل پایدار، استفاده از شاخص‌های استاندارد، جامع و کاربردی می‌تواند بسیار راهگشا باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد تاکنون مراکز و سازمان‌های مختلف، شاخص‌های فراوانی را ارائه داده‌اند (استادی جعفری، ۱۳۹۲).

۴- حمل‌ونقل و توسعه پایدار

لازمه دسترسی به پایداری در حمل‌ونقل، شناخت اثرات متقابل حمل‌ونقل با بخش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی است؛ زیرا چگونگی جهت‌گیری و سوق به سمت این هدف را مشخص می‌کند. در ادامه این بخش، به نحوه تعامل حمل‌ونقل با بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و چگونگی اندرکنش آن‌ها با هم می‌پردازیم.

۱-۴- تأثیر متقابل حمل و نقل و اقتصاد

از نظر اقتصادی، حمل و نقل آن قدر اهمیت دارد که می‌توان آن را بستر توسعه اقتصادی خواند. برنامه‌ریزی مناسب و دقیق در این زمینه و بهبود و ساماندهی زیرساخت‌های حمل و نقل، باعث کاهش هزینه‌های تولید و بهره‌برداری می‌شود و تأثیرات مطلوبی بر اقتصاد جامعه دارد. حمل و نقل و عوامل اقتصادی به‌راحتی از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. رشد بازرگانی و تجارت، بهبود وضعیت کشاورزی، گسترده‌گی خدمات و تولیدات، موجب افزایش تقاضای حمل و نقل می‌شود. کارآیی بخش حمل و نقل هم بر افزایش بهره‌وری نظام اقتصادی جامعه مؤثر است. این دو به‌طور پیوسته یکدیگر را تقویت می‌کنند. در بررسی اقتصاد کلان کشورها، سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل، نقش بسزایی در افزایش تولید ناخالص ملی و ارزش افزوده دارد.

۲-۴- تأثیر متقابل حمل و نقل و اجتماع

از آنجاکه سیستم حمل و نقل برای برطرف کردن نیازهای بشر به وجود آمده است، باید با عملکردی دقیق در جهت پاسخگویی به این نیازها حرکت کرد. به همین دلیل، در توسعه حمل و نقل باید تبعیضی بین انسان‌ها و نسل‌ها نباشد و در برقراری عدالت اجتماعی بسیار کوشید. با در نظر گرفتن تسهیلاتی همچون سیاست‌گذاری در زمینه دریافت هزینه‌ها، سطح خدمات، شرایط زیرساخت‌ها و غیره در بخش حمل و نقل، می‌توان افراد کم‌درآمد جامعه را در برآوردن نیازهای حمل و نقلی آنان یاری رساند. گسترش زیرساخت‌های این بخش، موفقیت‌های شغلی بیشتر و جدیدتری را به وجود می‌آورد و باعث کاهش سطح بیکاری جامعه می‌شود. به‌راحتی تغییر در فرهنگ و الگوی مصرف جامعه و عادات و ساختارهای اجتماعی کشور، بر حمل و نقل تأثیرگذار است. به این ترتیب که رشد فرهنگی جامعه باعث تغییر در خواسته‌ها و اهداف اجتماعی می‌شود و ظرفیت‌های جدیدی را در تقاضای حمل و نقل پدید می‌آورد. ارتقای کارایی، مدیریت و تصمیم‌گیری مناسب و صحیح در بخش حمل و نقل، اثرات نامطلوب ناشی از رشد حمل و نقل را بر افشار کم‌درآمد کاهش می‌دهد و باعث ایجاد عدالت میان قشرهای مختلف جامعه و افزایش سطح رضایت‌مندی مردم و مشارکت‌های اجتماعی در هر زیر بخش می‌شود.

۳-۴- تأثیر متقابل حمل و نقل و محیط‌زیست

از مهم‌ترین تأثیرات حمل و نقل، تأثیر بر محیط‌زیست است. باتوجه به روند روبه‌رشد حمل و نقل و رشد بی‌رویه وسایل نقلیه موتوری، باید سیاست‌هایی در جلوگیری از تأثیرات آن بر محیط‌زیست در نظر گرفت. تأثیر حمل و نقل بر محیط را می‌توان از چند جنبه بررسی کرد. یکی جنبه افزایش گازهای آلاینده است که باعث تغییر در کیفیت آب‌وهوا، افزایش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و گرم شدن جو زمین است. جنبه دیگر، تولید آلودگی‌های صوتی است که علاوه بر ایجاد مشکلات جسمی، باعث بروز مشکلات روحی و روانی نیز می‌شود. دیگری، تحت تأثیر قراردادن ارزش‌ها و مسائل زیبایی‌شناسی و تأثیر بر تنوع زیستی است؛ مسئله مهم دیگر در این بخش، مصرف منابع تجدیدنپذیر همانند سوخت‌های فسیلی، همچنین از بین رفتن جنگل‌ها و دیگر منابع طبیعی به‌علت گسترش مکانی زیرساخت‌های حمل و نقل و اثرات آن بر کاربری زمین است (رصاصی، ۱۳۸۸).

۵- رابطه بین اهداف کلان پایداری و اهداف حمل و نقل پایدار

در جدول ۱ رابطه بین اهداف پایداری با اهداف حمل و نقل پایدار بررسی شده است (سلطانی، ۱۳۹۱).

جدول ۱: رابطه بین اهداف کلان پایداری و اهداف حمل و نقل پایدار

اهداف پایداری	اهداف حمل و نقل پایدار
---------------	------------------------

برنامه‌ریزی جامع و فراگیر	کارایی اجرایی	دسترسی به کاربری زمین (رشد هوشمند)	مدیریت تقاضا (قیمت‌گذاری کارآمد و خصوصی‌سازی)	کارایی منابع انرژی و زمین	قابل استطاعت بودن	یکپارچگی سیستم	تنوع حمل‌ونقل	
	*	*	*	*	*	*	*	بهره‌وری اقتصادی
*		*	*	*	*	*	*	توسعه اقتصادی
		*	*	*	*	*	*	کارایی منابع
		*	*	*	*	*	*	قابل استطاعت بودن
*	*		*					کارآمدی
		*	*		*	*	*	برابری / رفاه
*		*	*	*	*	*	*	امنیت و سلامت
*		*	*	*	*	*	*	توسعه اجتماعی
*		*	*	*	*		*	حفاظت از میراث
		*	*	*	*	*	*	کاهش تغییرات اقلیمی
		*	*	*	*	*	*	کاهش آلودگی هوا
				*			*	کاهش آلودگی صوتی
*		*	*	*	*	*	*	کاهش آلودگی آب
*		*	*		*	*	*	حفاظت از فضای باز
*								برنامه‌ریزی هوشمندانه
	*		*	*				قیمت‌گذاری کارآمد

۶- بحث و تحلیل

توسعه پایدار حمل‌ونقل دارای سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی است. دیدگاهی، شرط رسیدن به توسعه پایدار حمل‌ونقل را برقراری تعادل و هماهنگی بین این ابعاد می‌داند. روند چهل سال اخیر فعالیت‌های حمل‌ونقلی در سطح جهان، حاکی از افزایش وابستگی به خودرو و تغییر در سبک زندگی اجتماعی است که به دنبال خود، افزایش حساسیت به تأثرات زیست‌محیطی و همچنین بازتاب‌های آن در حوزه سلامت را همراه داشته است. تلقی کارشناسی این است که سیاست‌های ترویج افزایش جابجایی به‌ویژه با خودرو شخصی، از جنبه‌های مختلف ناپایدار است. این ناپایداری، ناظر به مواردی همچون اتلاف وقت و انرژی در ترافیک و ازدحام ترافیکی، انتشار گازهای مضر و کاهش کیفیت هوا، گرم شدن جهانی، استفاده از منابع تجدیدنشدنی، سوانح جاده‌ای، کاهش ایمنی و سلامتی، آلودگی صوتی، تبعیض اجتماعی و افزایش هزینه‌های عمومی زندگی است. الگوی حمل‌ونقل پایدار، با هدف دستیابی به توازن در ابعاد محیطی و اجتماعی و اقتصادی و کاستن از پیامدهای منفی توسعه خدمات حمل‌ونقلی مطرح شده است. دیدگاه‌های متفاوتی در مورد نحوه دستیابی به اهداف حمل‌ونقل پایدار وجود دارد. درحالی‌که گروهی چاره را در توسعه فناوری و اصلاح موتور احتراق می‌دانند، بسیاری دیگر زمینه‌سازی فرهنگی و اجتماعی را یک سرمایه‌گذاری درازمدت

و اثربخش معرفی می کنند.

روند سریع توسعه شهرنشینی به افزایش تقاضا برای زیرساخت‌ها نظیر تأمین آب آشامیدنی، شبکه برق و ایجاد امکانات حمل و نقل و... منجر شده است.

بی‌کفایتی سیستم موجود یا مدیریت‌های موازی در بخش مدیریت ترافیک شهری موجب افزایش فاصله بین تقاضا و عرضه امکانات حمل و نقل شده است. پایداری، تنها با ایجاد تغییرات در طراحی، الگوهای استفاده و مدیریت وسایل نقلیه حاصل نمی‌شود؛ بلکه باید تغییراتی در نحوه تفکر در باب شناخت و ارزشیابی راهکارهای ممکن برای حل مشکلات حمل و نقل ایجاد شود. سیستم حمل و نقل پایدار، نیازمند فعالیتهایی بیش از کنترل آلودگی هوا، ترافیک یا کاهش مصرف سوخت است و بررسی‌ها نشان می‌دهد هیچ راه‌حل منفردی برای حل مشکلات پیچیده حمل و نقل وجود ندارد و رفع چنین مشکلی به یک سازوکار جامع، پویا و مطمئن نیاز دارد.

در معنی حمل و نقل پایدار باید مشکل را به نحوی حل کنیم که مجدداً در سال‌های آتی باز نگردد؛ یعنی باید الگویی را دنبال کنیم که با افزایش عوامل ترافیک‌زا همچون جمعیت، شهر و توسعه فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و... سیستم حمل و نقل همچنان بدون بروز مشکل ترافیک، به نحو مطلوبی پاسخگوی جابه‌جایی‌ها باشد و با گسترش این فعالیت‌ها، پایداری سیستم حمل و نقل دچار مشکل نشود.

مدیریت پایدار حمل و نقل، تأثیر توسعه حمل و نقل را بر کارایی اقتصادی، موضوعات زیست‌محیطی، مصرف منابع، کاربری اراضی و عدالت اجتماعی بررسی می‌کند و به کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی، افزایش بازدهی سیستم حمل و نقل و بهبود وضعیت زندگی اجتماعی کمک می‌کند. هدف این سیستم افزایش کارایی، همچنین جابه‌جایی کالاها، خدمات و افراد با حداقل مشکلات دسترسی است که دستیابی به آن بدون سازمان‌دهی مجدد استراتژی‌ها، سیاست‌ها و برنامه‌ها ممکن نیست. بی‌شک در آینده‌ای نزدیک بدون انجام اقدامات اصلاحی و پی‌شگیرانه، وضعیت نامطلوب جابه‌جایی مردم دنیای امروز، تبدیل به بحران خواهد شد. به همین جهت هم کشورهای توسعه‌یافته و هم جوامع در حال توسعه ناگزیر به حرکت به سوی مدیریت پایدار حمل و نقل هستند و باید برای حل معضلات عدیده ترافیکی، مبانی و اصول حمل و نقل پایدار را به‌عنوان مرکز ثقل برنامه‌های آتی حمل و نقل قرار دهند.

همراه با روند سریع صنعتی شدن جهان، بیشتر کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، رشد سریع شهرنشینی را تجربه می‌کنند. مهاجرت مردم از مناطق روستایی به شهرها از قرن بیستم آغاز شد. در سال ۱۹۹۵ حدود ۴۵ درصد از مردم جهان در مناطق شهری زندگی می‌کردند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ این رقم ۶۰ تا ۶۵ درصد افزایش یابد. در سال ۲۰۰۳، فقط ۳۸ درصد از جمعیت قاره آسیا (حدود ۲/۱ میلیارد نفر) در شهرها زندگی می‌کردند که تا سال ۲۰۲۰، نسبت ساکنان شهری تا ۵۰ درصد افزایش یافته و جمعیت شهری به ۲ میلیارد نفر خواهد رسید.

مشکلات زیست‌محیطی و صدمات وارده بر سلامت انسانی به دلیل رشد سریع حمل و نقل موتوری و روند ضعیف قانونمندی، مشکلاتی بسیار جدی به وجود آورده است. هر ساله بیش از ۷۵۰ هزار نفر از مردم که بیشترشان پیاده هستند، در تصادفات ناشی از وسایل نقلیه موتوری کشته می‌شوند. علاوه بر این، تقریباً ۵۰۰ هزار نفر نیز در کشورهای در حال توسعه دچار مرگ زودرس ناشی از آلودگی تولیدی حمل و نقل می‌شوند.

حمل و نقل پایدار، یک ضرورت

یک شهر مدرن باید دارای یک سیستم حمل و نقل کارآمد و گسترده برای دسترسی و ایجاد ارتباط بین مناطق مختلف آن باشد. سیستم حمل و نقل جامع، مشکلات متعددی نظیر آلودگی هوا، آلودگی صدا، جداسازی زیستگاه گونه‌های وحشی، ترافیک و... را رفع می‌کند و جوامع امروزی نیازمند چنین سیستم پایدار و کارآمدی هستند تا مشکلات مربوط را برطرف کند.

هدف از ایجاد سیستم حمل و نقل پایدار مؤثرترین و راحت‌ترین طریق جابه‌جایی مردم و وسایل نقلیه با کمترین میزان مصرف انرژی (در زمینه سوخت و تلاش‌های انسانی) با مقبول‌ترین هزینه، کمترین ترافیک و کمترین اثر سوء زیست‌محیطی نظیر آلودگی هوا و صدا است.

همچنین در گزارش بانک جهانی (۱۹۹۶) حمل و نقل پایدار و ارکان آن به شرح زیر عنوان شده است:

- رکن اقتصادی و مالی که شامل مناسب بودن ساختار سازمانی، اقدامات و سرمایه‌گذاری برای زیرساخت‌های حمل و نقل است.
- رکن زیست‌محیطی و اکولوژیکی که شامل بررسی چگونگی سرمایه‌گذاری برای حمل و نقل و انتخاب اشکال مختلف حمل و نقلی است که در کاهش مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها مؤثرند.
- رکن اجتماعی که بر دسترسی خدمات حمل و نقل برای همه اقشار جامعه تأکید می‌کند.

امروزه در کشورهایی که سیستم‌های ناپایدار حمل و نقل در حال شکل‌گیری است، توسعه حمل و نقل اغلب به غلط به فعالیت‌هایی نظیر ساخت و ساز پل‌ها، عریض کردن جاده‌ها و ایجاد سیستم‌های حمل و نقل سریع گفته می‌شود. اگرچه حمل و نقل پایدار شامل همه این تکنیک‌ها است؛ فقط زمانی سیستم حمل و نقل پایدار تلقی می‌شود که به‌طور همه‌جانبه تمامی جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را مرکز توجه قرار دهد. آمایش سرزمین با حداقل نیاز به سفر، تناسب با نیازهای تمامی اقشار جامعه، استفاده از روش‌های حمل و نقل با کمترین تأثیر سوء زیست‌محیطی و حداقل استفاده از منابع مالی و انسانی به‌عنوان جنبه‌های متفاوت یک سیستم حمل و نقل پایدار مطرح شده‌اند. این سیستم به‌جای وسایل نقلیه، بر جابه‌جایی مردم متمرکز است که عملاً موجب کاهش آلودگی هوا و ترافیک فزاینده می‌شود. پایداری، با تغییر در رفتارهای مردم به دست می‌آید. زمانی که مردم کاملاً از اثرات منفی انتخاب نحوه جابه‌جایی خود مطلع شوند، آنگاه داوطلبانه به کاهش مصرف منابع طبیعی و کاهش اثرات مخرب حمل و نقل کمک خواهند کرد.

راهکارهای توسعه پایدار حمل و نقل

الف) مدیریت تقاضای سفر (TDM)

پاسخگویی به نیازهای روبه‌شد جابه‌جایی در شهرها از دو راه امکان‌پذیر است؛ راه اول، افزایش ظرفیت زیرساخت‌ها و راه دوم، مدیریت تقاضا. افزایش ظرفیت تا حد معینی معقول و منطقی است، اما اگر همگام با افزایش تقاضا باشد غیرعملی و پرهزینه است. استراتژی‌های مدیریتی باید عملی، ارزان‌قیمت و مطابق با نیازهای مردم باشد. در برنامه‌ریزی و مدیریت جامع حمل و نقل، طیف گسترده‌ای از راهکارهای بالقوه برای حل مشکلات حمل و نقلی وجود دارد، ولی زمانی که همه جنبه‌ها مدنظر قرار گیرند، مدیریت تقاضای حمل و نقل (TDM) به‌عنوان بهترین و مقرون‌به‌صرفه‌ترین راهکار توجه‌برانگیز است. به کمک TDM منافع گوناگونی از قبیل کاهش ترافیک، کاهش نیاز به استفاده از اتومبیل شخصی، ایجاد پارکینگ‌ها و جاده‌ها، کاهش هزینه‌های تصادفات و هزینه‌های مصرف‌کنندگان، کاهش بار آلودگی با استفاده از حمل و نقل‌های جایگزین، گسترش حمل و نقل غیرموتوری، استراتژی‌های مدیریت پارکینگ و برنامه‌ریزی مؤثر کاربری اراضی قابل دستیابی است.

ب) آمایش سرزمین

طراحی شهری بر الگوهای حمل و نقل اثر می‌گذارد و از آن تأثیر می‌پذیرد. توسعه نامناسب شهری یکی از دلایل ریشه‌ای اغلب مشکلات حمل و نقل در جهان است. رشد سریع، بدون برنامه‌ریزی و ناهماهنگ شهرها باعث پراکندگی جمعیت آن‌ها و مهاجرت تعداد زیادی مردم از مراکز شهر به حاشیه شهرها می‌شود. این پراکندگی سبب کاهش دسترسی به امکانات حمل و نقل عمومی خواهد شد. ضمن اینکه هزینه زیاد ساخت و نگهداری سیستم‌های جدید حمل و نقل عمومی نیز مانع توسعه حمل و نقل عمومی جهت رفع نیازهای جدید است. حمل و نقل غیرموتوری در شهرهای جوامع در حال توسعه، ساختار شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از آن نیز تأثیر می‌پذیرد. این نوع حمل و نقل در صورتی می‌تواند به‌عنوان انتخابی جذاب باقی بماند که گسترش تراکم شهری متناسب با الگوی توسعه کاربری اراضی چندمنظوره وجود داشته باشد.

حمل و نقل نه تنها کاربری اراضی بلکه استفاده‌کنندگان آن را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. الگوی سفرهای درون شهری به‌ویژه فاصله محل

زندگی تا محل کار، در برنامه‌ریزی حمل و نقل نقش اساسی دارد. توزیع مکانی نامناسب منازل، ادارات، مراکز خرید، کارخانه‌ها، مدارس و... باعث ایجاد مشکلات عدیده می‌شود. طی کردن مسافت‌های طولانی روزانه در ترافیک سنگین و محدودیت‌های رفت و آمد درون شهری نیز از پیامدهای آمایش سرزمین نامناسب است.

«دسترسی از طریق نزدیکی»، به معنی حل مسائل حمل و نقل از طریق نزدیک کردن مردم به محل‌هایی است که هر روز باید به آنجا رفت و آمد کنند و این کار به‌طور عمده با تغییر کاربری‌ها صورت می‌پذیرد. برای مثال، می‌توان با ترغیب توسعه مناطقی با کاربری‌های مختلط، ایجاد مراکز محله‌ای و دهکده‌های شهری که دارای مسکن، محل کار، مغازه و تسهیلات تفریحی در فاصله نزدیک به هم باشند، به این هدف دست یافت. تصادفی نیست که توسعه‌هایی با بافت ریز و کاربری مختلط به ایجاد مکان‌هایی جالب‌تر و سرزنده‌تر نیز می‌انجامد.

«وارونه کردن سلسله‌مراتب حمل و نقل» به معنی اختصاص بیشترین اهمیت و تأکید بر عابران پیاده است که کاراثرین نوع حمل و نقل در ارتباط با مصرف انرژی است و به حضور ضروری انسان در فضاهای شهری نیز کمک می‌کند. برنامه‌ریزی برای دوچرخه و پس از آن، و سایل حمل و نقل عمومی باید در اولویت قرار گیرد. در این سلسله‌مراتب جدید باید به اتومبیل کمترین رتبه را داد و تلاش کرد یارانه‌های فعلی استفاده از اتومبیل با وجود موانع سیاسی، کاهش یابد.

ج) حمل و نقل غیرموتوری (NMT)

پیاده‌روی و دوچرخه سواری، روش‌های پایدار حمل و نقل هستند. همه سفرها، چه کوتاه و چه طولانی همراه با پیاده‌روی است. یک شهر دوستدار پیاده‌روی بیشتر انسان دوست است. به دلایل متعدد، پیاده‌روی و دوچرخه سواری روش ایدئالی برای سفرهای درون شهری هستند زیرا هیچ‌گونه آلودگی هوا یا صدا ایجاد نکرده و انرژی مورد نیاز مستقیماً توسط فرد تأمین می‌شود به‌علاوه اینکه این روش کاملاً اقتصادی بوده و هزینه‌ای کمتر از حمل و نقل عمومی دربردارد.

ارزیابی‌های معمول، حمل و نقل غیرموتوری را نسبت به استفاده از اتومبیل شخصی در اولویت قرار می‌دهند. این نوع از حمل و نقل دارای منافع بی‌شماری است، ولی متأسفانه به سختی می‌توان آن‌ها را محاسبه کرد. در نتیجه دچار غفلت و کم‌توجهی شده‌اند. تعیین تعداد سفرهای غیرموتوری در یک منطقه مشکل است؛ چون اغلب در مطالعات سفر و شمارش ترافیکی ثبت نمی‌شوند. برخی مطالعات، همه اشکال غیرموتوری سفر را در نظر نمی‌گیرند و اگر هم در شمارش به حساب آورند، سفرهای پیاده یا با دوچرخه اغلب کمتر محاسبه می‌شوند؛ چون شامل بسیاری سفرهای کوتاه، غیرشغلی و تفریحی و سفرهای کودکان هستند که همه این‌ها باید در برنامه‌ریزی‌ها لحاظ شود.

در حال حاضر اهمیت پیاده‌روی و دوچرخه سواری در برخی کشورها به‌خصوص کشورهای توسعه‌یافته و برخی کشورهای آسیایی شناخته شده و آن را در اولویت برنامه‌های توسعه حمل و نقل شهری خویش قرار داده‌اند.

د) استفاده از حمل و نقل عمومی (BRT & MRT)

توسعه و به‌کارگیری سیستم‌های حمل و نقل عمومی کارآمد در برنامه‌ریزی‌های حمل و نقل شهری پایدار امری اجتناب‌ناپذیر است. استفاده بهینه از این سیستم‌ها فارغ از نوع تکنولوژی، روند رشد بی‌رویه استفاده از وسایل نقلیه شخصی را متوقف کرده و باعث کاهش مصرف انرژی و انتشارات گازهای گلخانه‌ای می‌شود. هیچ‌گزینه مستقل و منحصربه‌فردی برای حمل و نقل عمومی در یک شهر وجود ندارد. بهترین گزینه‌ها باید براساس شرایط محلی و اولویت‌بندی‌های موجود با به‌کارگیری ترکیبی از تکنولوژی‌های مختلف انتخاب شوند. ضمن اینکه محدودیت‌های بودجه روی گزینه انتخابی مؤثر هستند.

BRT یکی از پدیده‌های نوین قابل توجه در میان اشکال حمل و نقل عمومی است و دیدگاه‌های سنتی را تغییر داده است. این سیستم دارای ظرفیت جابه‌جایی و سرعت بالا، اثرات مثبت زیست‌محیطی، بهره‌برداری انعطاف‌پذیر، امکان مشارکت بخش خصوصی با هزینه کم است.

BRT به عنوان سیستمی مشتری مدار، ترکیبی از ایستگاه‌ها، وسایل نقلیه، برنامه‌ریزی و سیستم‌های هوشمند حمل و نقل است. شهرهای آسیایی و برخی کشورهای آمریکای جنوبی با موفقیت این سیستم را مستقر کرده‌اند. شهر بوگوتا در کلمبیا و کیوریبیتا در برزیل در آمریکای جنوبی و شهرهای استانبول، ناگويا و تایپه نمونه‌های آسیایی هستند.

۵) مشارکت مردم

در درجه اول، راهکار منظم تحقق پایداری، درگیر کردن اقشار وسیعی از جامعه به منظور بهبود وضعیت بلندمدت حمل و نقل شهر یا منطقه‌ای خاص است. این گروه‌ها سپس باید بکوشند تا درباره ارزش‌ها و اهداف خاصی که شهر را در جهت پایداری سوق می‌دهد به توافق برسند. ملاحظه دیدگاه‌ها و نمونه‌های موفق در نقاط مختلف دنیا وسیله مؤثری برای دستیابی به انواع راه‌حل‌های ممکن است.

ایجاد دموکراسی عملی در سطح محلی و منطقه‌ای، به نوبه خود تغییرات مثبت دیگری را ایجاد می‌کند. روش واحدی را نمی‌توان برای تحقق این امر پیشنهاد کرد؛ اما مجموعه‌ای از سیاست‌ها، با هدف بازکردن فرایند تصمیم‌گیری محلی، مصون نگه‌داشتن فرایندهای تصمیم‌گیری از گروه‌های با نفوذ خاص، ایجاد انتخاب‌کنندگان با سواد و مطلع و مکانیسم تصمیم‌گیری مسئولانه در سطح محلی، می‌توانند مفید واقع شوند. مشارکت مردم در برنامه‌ریزی و طراحی محلی امری مهم است؛ ولی مدیریت با دید وسیع مسئولان در سطوح مختلف دولتی از محلی گرفته تا مرکزی، به این دلیل اهمیت دارد که باید نشان داد می‌توان در هر سطحی تصمیماتی را براساس ذهنیت پایداری اتخاذ کرد. مشارکت همه‌جانبه جهت بیان مشکلات و شناخت نیازهای اقشار و گروه‌های مختلف اجتماع به‌ویژه گروه‌های اقلیت و کم‌درآمد باید در برنامه‌ریزی‌های حمل و نقل لحاظ شود. امروزه در برخی کشورها، مشارکت‌های مردمی در بخش طراحی و برنامه‌ریزی حمل و نقل در قالب سازمان‌های غیررسمی (NGO) جلب می‌شود که بازتاب مثبتی در همکاری آتی مردم محلی در اجرای برنامه‌ها داشته است.

مسئله مهم برای کشورهای در حال توسعه، بهبود سیستم حمل و نقل با منابع محدود موجود است، به گونه‌ای که از استفاده بی‌رویه زمین و دیگر منابع اجتناب شود. سیاست‌گذاران باید مطلع باشند که راه‌حل‌های به‌کاررفته در کشورهای توسعه‌یافته نمی‌توانند مستقیماً در مناطق شهری کشورهای در حال توسعه به کار گرفته شوند. آن‌ها می‌توانند و باید از تجربیات کشورهای توسعه‌یافته استفاده کنند؛ اما این به معنای به‌کارگیری راهکارها بدون مطالعه و بررسی شرایط موجود نیست. این کشورها همچنین باید روابط متقابل موجود بین روندهای متفاوت توسعه شهری و تاثیرات آن‌ها را بررسی کنند. بیان مشکلات به‌تنهایی نمی‌تواند خیلی مؤثر واقع شود؛ زیرا سیستم حمل و نقل شهری دارای ماهیت پیچیده‌ای است.

مشکلات پیچیده نیازمند به‌کارگیری استراتژی‌های جامع بلندمدت است، استراتژی‌ها می‌توانند از نوع فوری، کوتاه‌مدت و بلندمدت باشند. کشورهای در حال توسعه نیازمند سازوکارهای خاص برای شهرهایشان هستند حتی شهرهای یک کشور هم باید استراتژی‌های متفاوتی برای حل مشکلات به کار گیرند تا بتوانند بر مشکلات فزاینده ترافیک شهری غلبه کنند.

۷- نتیجه‌گیری

موضوع حمل و نقل شهری یکی از مهم‌ترین عوامل در مباحث شهرسازی و توسعه پایدار شهری است. رویکردهایی مانند توسعه حمل و نقل و ناوگان مدرن شهری و تاثیرات آن بر شاخص‌های مختلف توسعه پایدار همانند محیط‌زیست، عدالت اجتماعی، سلامت جامعه، صرفه‌جویی اقتصادی و افزایش کیفیت زندگی مباحثی است که با موضوع حمل و نقل شهری ارتباط مستقیم دارد. از طرفی اهداف موردنظر در توسعه یکپارچه حمل و نقل شهری و همچنین اهداف مورد نظر در بحث‌های توسعه پایدار و همگرایی این اهداف از موضوعات مهم در توسعه پایدار شهری به شمار می‌روند. نتیجه کاربری حاصل از این تحقیق، از یک طرف، شناسایی نقش و میزان تأثیرگذاری یک سیستم یکپارچه و کارآمد حمل و نقل شهری بر شاخص‌های مختلف توسعه پایدار شهری و از طرف دیگر یکنواختی و همخوانی در اهداف توسعه حمل و نقل شهری با اهداف توسعه پایدار شهری است. تحقیقات نشان می‌دهد چنانچه برنامه‌ریزان توسعه حمل و نقل شهری در تدوین برنامه‌های ناوگان حمل و نقل شهری همواره

شاخص‌های توسعه پایدار شهری را در الگوهای خود قرار دهند در یک دوره زمانی بلندمدت به یکنواختی و همگرایی در مجموعه اهداف توسعه ناوگان حمل‌ونقل شهری و توسعه پایدار شهری دست خواهند یافت.

در این مقاله به عوامل تأثیرگذار حمل‌ونقل شهری بر شاخص‌های توسعه پایدار شهری که همان حفظ محیط‌زیست، ایجاد عدالت اجتماعی در استفاده از فضاهای شهری، صرفه‌جویی اقتصادی ناشی از به‌کارگیری ناوگان شهری در مقابل استفاده از خودروهای شخصی، ایجاد سلامت شهری و افزایش ضریب سلامتی شهروندان است، اشاره و آثار آن‌ها را تعیین و بررسی می‌کنیم.

کتابنامه

استادی جعفری، مهدب و ر صافی، امیرعباس (۱۳۹۲). ارزیابی سیاست‌های توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل شهری با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی. *فصلنامه مدیریت شهری*، ۱۱(۳۱)، ۲۹۴-۲۸۱.

رصافی، امیرعباس و زرآبادی پور، شیمیا (۱۳۸۸). بررسی توسعه پایدار حمل‌ونقل در ایران با استفاده از تحلیل چند هدفی. *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۱۳۸۸، ۱۱(۲)، ۴۶-۳۲.

سلطانی، علی و فلاح منشادی، افروز (۱۳۹۱). یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل راهکاری در جهت دستیابی به حمل‌ونقل پایدار. *فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات شهری*، ۵، ۴۷-۶۰.

Givoni, M., & Banister, D. (Eds.). (2010). *Integrated Transport: from policy to practice*. Abingdon, UK: Routledge.

Hine, J. (2000). Integration, integration, integration... Planning for sustainable and integrated transport systems in the new millennium. *Transport policy*, 7(3), 175-177.

Hull, A. (2005). Integrated transport planning in the UK: From concept to reality. *Journal of transport Geography*, 13(4), 318-328.

May, A. D., & Roberts, M. (1995). The design of integrated transport strategies. *Transport Policy*, 2(2), 97-105.

Potter, S., & Skinner, M. J. (2000). On transport integration: a contribution to better understanding. *Futures*, 32(3), 275-287.

Schöller-Schwedes, O. (2010). The failure of integrated transport policy in Germany: a historical perspective. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 85-96.