

حمل و نقل شهری، اثرات و راهکارهای زیست محیطی آن

حبیب الله رمضان زاده^۱، علیرضا مولائی^۲، علی محمد مولائی^۳*

۱- مربی، گروه شهرسازی، دانشکده هنر، دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی، شهرسازی، دانشگاه سمنان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، عمران، دانشگاه آزاد سمنان

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۷/۲۲، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۳/۱۱/۲۰)

چکیده:

مسئله آلودگی در شهرهای امروز یکی از مهم تری مسائل شهرهاست که حمل و نقل شهری نقش به سزایی در آن دارد. در این تحقیق سعی شده است تا با شیوه اسنادی - تحلیلی به بررسی تاثیر انواع آلودگی های ناشی از حمل و نقل بر انسان اشاره و راه کارهایی را برای کاهش و برطرف کردن این اثرات ارائه شود. شیوه های پیشنهاد شده به گونه ای است که هر یک باید با توجه به عوامل محیطی، فرهنگی، تاریخی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی شهرهای مختلف سنجیده و سپس اجرایی شوند و تاکید این مقاله نیز بر همین مطلب است که برای کنترل و بهبود عوامل آلاینده ناشی از حمل و نقل باید از ترکیب های متفاوتی از این شیوه های ارائه شده استفاده کرد. یکی از تاثیرات حمل و نقل، توسعه پایدار است در برنامه ریزی حمل و نقل سعی می شود که با شاخص های توسعه پایدار سازگاری بیشتری داشته باشد. این سازگاری هم زمانی صورت می گیرد که خدشه ای کمتر به محیط زیست و طبیعت وارد کند. در این مقاله اسنادی - تحلیلی می باشد که مطالب آن به روش کتابخانه ای گردآوری شده است و هدف از ارائه این مقاله بیان آثار اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی حمل و نقل و همچنین بیان حمل و نقل در راستای اهداف توسعه پایدار و رابطه بین سیستم های حمل و نقل و اثرات زیست محیطی آن بوده است و در همین راستا به ارائه راه حل های منطقی و قابل استفاده در شهرها خواهیم پرداخت. هر یک از راه حل ها با توجه به زیرساخت های هر شهر و بسته به جمعیت آن قابل اجرا خواهد بود.

واژه های کلیدی:

حمل و نقل، محیط زیست، آلودگی، حمل و نقل، آلاینده

مقدمه:

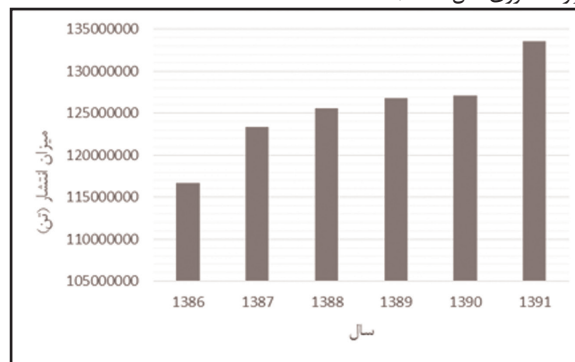
با توجه به روند رو به رشد گسترش شهرها و افزایش روزافزون استفاده از خودروها شخصی مهم ترین مسائلی که گریبان گیر شهرهای امروزی شده، افزایش آلودگی های ناشی از حمل و نقل شهری است. برای حل معضلات حمل و نقل (مخصوصا بحث زیست محیطی آن) به دلیل اینکه عوامل گوناگونی در آن دخیل هستند، نمی توان تک بعدی عمل کرد و فقط به یک جنبه ی آن توجه کرد بلکه باید در بخش های مختلفی از قبیل: وسایل حمل و نقل، سیستم ارتباطی، کاربری ها و فرهنگ غالب مردم و رابطه ی حاکم بر این موارد توجه داشت که این موارد به هم مرتبط هستند و از آن جایی بروز که آلودگی های زیست محیطی ناشی حمل و نقل علل مختلفی دارد پس برای بهبود آن نمی توان به یک راهبرد محض اتکا کرد. در ادامه به ارائه راهکارهایی برای ارتقا و بهبود وضعیت هر یک از این بخش ها می پردازیم.

پیشینه ی تحقیق:

تاکنون مطالعات گوناگونی در زمینه حمل و نقل پایدار و ارزیابی ابعاد و سیستم های آن، صورت گرفته است. زویدگست در پژوهشی تحت عنوان: «توسعه حمل و نقل پایدار شهری با رویکرد بهینه سازی پویا» از مدل بهینه سازی پویا برای یافتن راه حل بهینه تحت محدودیت های اهداف اجتماعی، اقتصادی و محیطی استفاده کرده است. (Zuidgeest, ۲۰۰۵)

ریچاردسون در مقاله ای تحت عنوان: «حمل و نقل پایدار» با استفاده از چارچوب های تحلیلی، در ارزیابی «پایدار حمل و نقل پایدار، از مدل های پویایی سیستم که روابط بین عناصر سیستم را نشان می دهند استفاده کرده و در این مدل ها با استفاده از تحلیل علت و معلول، تعامل بین عوامل تأثیرگذار بر حمل نقل پایدار را مشخص کرده است. (Richardson, ۲۰۰۵)

نمودار ۱- میزان انتشار آلاینده های بخش حمل و نقل (۱۳۹۱-۱۳۸۶) (منبع: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱)



جانسون در پژوهش خود تحت عنوان با استفاده از «پایداری در سیستم زمین پایه و حمل و نقل تحلیل هزینه-فایده (به معنای در نظر گرفتن معادل پولی تمام اثرات مثبت و منفی یک پروژه) برای ارزیابی قابلیت پایداری استفاده کرده است که البته در آن، تخمین هزینه های محیطی و اجتماعی، تقریباً مشکل است. (Jonsson, ۲۰۰۸)

آواستی و چوهان ۴ در مقاله ای با عنوان: «استفاده از نظریه دمستر- شافر و تحلیل سلسله مراتبی AHP برای ارزیابی راه حل های پایداری حمل و نقل» از رویکرد تصمیم گیری چند شاخصه برای انتخاب سیستم های حمل و نقل پایدار، تحت اطلاعات ناقص) عدم اطمینان (و ارزیابی معیارهای حمل و نقل پایدار استفاده کرده اند. (Awasthi & Chauhan, ۲۰۱۱)

جیون ۷ و همکارانش در مقاله ای تحت عنوان: «ارزیابی پایداری طراحی حمل و نقل در سطوح: عملکرد، اندازه ها و شاخص ها» پایدار، بعد اثربخشی سیستم را نیز در نظر گرفته اند. (۲۰۱۳) (Jeon et al.,

روش تحقیق:

موضوع حمل و نقل (برنامه ریزی، طراحی، مدیریت سیاست گذاری) می تواند به عنوان ابزاری برای دستیابی به توسعه پایدار تلقی شود. دستیابی به حمل و نقل پایدار نیازمند یک تغییر پارادایم است، یعنی تغییر در نحوه تفکر به مسائل و همچنین نحوه حل مسائل. روش تحقیق استفاده شده در این مقاله اسنادی - تحلیلی می باشد که مطالب آن به روش اسنادی گردآوری شده است. در ابتدا مفهوم حمل و نقل پایدار بیان شده و به بیان برخی از اثرات مثبت حمل و نقل پایدار و ویژگی های آن پرداخته شده و در پایان به ارائه راهکارهایی که میتواند به حمل و نقل پایدار بیانجامد مطرح شده است.

حمل و نقل و آثار زیست محیطی آن

با ورود وسایل حمل و نقل بنزینی و افزایش انبوه اتومبیل و نیاز روز افزون افراد به آن، آلودگی محیط زیست در زمره مسائل ناشی از سامانه های حمل و نقل قرار گرفت، به گونه ای که امروز سهم عمده ای از تغییرات اقلیمی را ناشی از آلاینده های تولید شده از وسایط نقلیه می دانند. (اردلان ۱۳۸۷: ۷۴).

آلودگی های ناشی از بخش حمل و نقل را می توان به سه بخش آلودگی های هوا، صوتی و دیداری دسته بندی کرد که در ذیل به آنها خواهیم پرداخت:

الف: آلودگی هوا

حمل و نقل به عنوان عمده ترین مصرف کننده ی فرآورده های

جدول ۱- سهم هریک از منابع آلاینده در کشور (منبع: فروزنده ۱۳۸۸: ۴۹)

میزان آلاینده	منشا سروصدا
۴۷ درصد	تردد خودرو حمل و نقل جاده ای
۴٫۵ درصد	حمل و نقل هوایی
۳٫۲ درصد	حمل و نقل ریلی
۳۲ درصد	فعالیت های ساختمانی و کارخانه ها
۱۳ درصد	سایر

جدول ۲- استاندارد صدا در ایران به تفکیک نوع منطقه در روز و شب (دسی بل)
(منبع: گرگانی و قاسم پور ۱۳۹۰: ۱۰)

نوع منطقه	روز (۷ صبح الی ۱۰ شب)	شب (۱۰ صبح الی ۱۰ شب)
مسکونی	۵۵	۴۵
تجاری- مسکونی	۶۰	۵۰
تجاری	۶۵	۵۵
مسکونی- صنعتی	۷۰	۶۰
صنعتی	۷۵	۶۵

نمودار ۳- سرو صدای ایجاد شده توسط سیستم های مختلف حمل و نقل همگانی (دسی بل)
توضیح: مبنای فاصله، ۱۵ متر است (منبع: گرگانی و قاسم پور ۱۳۹۰: ۱۱)

وسيله نقلیه	بلندی صدای تولیدی (دسی بل)
اتوبوس دیزلی	۸۵-۹۲
اتوبوس برقی	۷۵-۸۳
قطار سبک (در سطح زمین)	۸۰-۸۶
مترو	۹۰-۹۷
خیابان شلوغ	۹۰
بوق شیپوری اتومبیل	۱۰۰

ارتقاء فرهنگ ترافیک شهروندان

آموزش صحیح فرهنگ ترافیک به همه طبقات جامعه و علاقه مند ساختن آن ها به رعایت اصول این فرهنگ می تواند در اصلاح وضعیت ترافیک و کاهش مسائل و مشکلات ناشی از آن تاثیر به سزایی داشته باشد. آموزش باید به طور مداوم و به صورت بنیادی

نفی در انتشار گازهای گلخانه ای و آلاینده نقش اساسی دارد. در جدول ۱ به شاهد روند افزایش میزان انتشار آلاینده های بخش حمل و نقل در سالهای اخیر هستیم که زنگ خطری است برای توسعه کنونی حمل و نقل کشور.

ب: آلودگی صوتی

آلودگی صوتی یکی دیگر از موارد آلاینده محیط زیست می باشد. تاثیرپذیری انسان از سر و صدای ناشی از حرکات اتومبیل، هواپیما، قطار، کشتی، کارخانه صنعتی، فعالیت های ساختمانی، مراکز تجاری و عمومی می باشد که آثار نامطلوبی بر سلامت افراد برجای می گذارد. کاهش قدرت شنوایی، تاثیر بر خواب، اثرات روحی و روانی، استرس، سردرد، فشار خون بالا و خستگی از اثرات بالینی و فیزیولوژیکی آلودگی صوتی محسوب می شود. آلودگی صوتی حمل و نقل جاده ای به میزان ترافیک، سرعت ماشین ها، وسایل نقلیه سنگین و موتورسیکلت ها بستگی دارد. جدول زیر سهم هریک از منابع آلاینده را در کشور نشان می دهد.

همان طور که ملاحظه می شود حمل و نقل جاده ای (درون شهری و برون شهری) بیشترین میزان آلودگی صوتی شهرهای کشور را به خود اختصاص داده است.

در جدول ۲ استاندارد صدا در ایران و در جدول ۳ بلندی صدای تولیدی وسایل نقلیه آورده شده است که با مقایسه این دو جدول به نامتوازن بودن صداهای تولیدی وسایل نقلیه با مناطق شهری پی خواهیم برد و در حال حاضر این نتایج رضایت بخش نمی باشد.

ب: آلودگی دیداری

به آن دسته از آلودگی ها گفته می شود که انسان به دیدن آن خو ندارد و باعث ناراحتی روان انسان می شوند.

یکی از مسائلی که شاید کمتر به آن توجه شود بحث آلودگی دیداری ناشی از حمل و نقل است که موارد زیر را در بر می گیرد:

- ازدحام اتومبیل ها در ترافیک های طولانی

- دود ناشی از اتومبیل ها

- تاسیس سیستم های حمل و نقل هوایی مثل منوریل در برخی مناطق

- موانع دید ناشی از پل ها، روگذرها و...

باید به این نکته توجه کرد که آلودگی دیداری، نسبی است برای مثلا استفاده از منوریل در مناطق توریستی و گردشگری امری لازم و ضروری است اما همین احداث منوریل می تواند در برخی موارد باعث آلودگی شدید دیداری شود.

همان طور که بیان شد راهکارهایی در زمینه های ارتقاء فرهنگ غالب مردم، کاربری ها، وسایل حمل و نقل و سیستم ارتباطی ارائه شده که به شرح ذیل است.

و ریشه‌ای صورت پذیرد.

از عوامل مهم که باید از طریق افزایش سطح فرهنگ جامعه اصلاح شود، نحوه استفاده از وسایل نقلیه شخصی است. وسایل نقلیه شخصی عامل حاکم بر حمل و نقل شهری بوده و برای آینده قابل پیش بینی نیز حاکم باقی خواهند ماند. ساختار شهری فعلی و کاربری اراضی جاری با هدف سهولت جابجایی و حرکت سریع برای ماشین‌ها این اهمیت را دوچندان کرده است. (فلاح منشادی، روحی و سعیدی زند ۱۳۹۱: ۲۹-۲۸).

یکی از عواملی که باعث افزایش استفاده شهروندان از خودروهای شخصی شده است، توجه نکردن به منافع جمعی است و این درحالی است که رشد و بهبود منفعت جمعی باعث رشد و بهبود منفعت فردی می‌شود و از طرفی باید توجه داشت که فراهم نبودن زیرساخت‌ها و امکانات مناسب حمل و نقل بر ترجیح دادن منفعت فردی مردم بر منفعت جمعی جامعه تاثیر به‌سزایی دارد.

برای اصلاح فرهنگ ترافیک باید از پایه شروع کرد؛ همان‌گونه که نهال ضعفی با تکه‌ای چوب عمود شده در کنارش به درختی پایدار و استوار تبدیل می‌شود برای فرهنگ‌سازی در امر ترافیک نیز باید چنین کرد. از آنجایی که دوره‌ی ابتدایی زندگی انسان در محیط‌های آموزش‌ای چون مدارس شکل می‌گیرد لذا لازم است که به آموزش مسائل ترافیک در مدارس کشور توجه ویژه‌ای شود و هزینه سرمایه‌گذاری در این بخش بسیار کمتر است از هزینه‌ای ناشی از مسائل و مشکلاتی است که در عوض بی‌توجهی به این امر خطیر پدید خواهد آمد.

تاکید بر ساختار فشرده شهری

در فشرده‌سازی ساختار شهری فعالیت‌های کار، تفریح و فعالیت‌های مربوط به زندگی عادی در یک مکان جمع می‌شوند و یک شخص با مراجعه به چنین مکان‌هایی می‌تواند به هدف‌های جمعی دست پیدا کند. در این راستا نسبت تراکم ساختمان‌ها به سطح اشغالشان به‌طور فزاینده‌ای افزایش می‌یابد و گسترش شهر به صورت عمودی و در ارتفاع افزایش می‌یابد.

شهرهایی که با تراکم بالا ساخته می‌شوند از منابع کمتری در ساخت استفاده می‌کنند و از همه مهم‌تر کاهش سفرهای درون شهری است که این امر در کاهش تردد وسایل نقلیه و کاهش آلودگی زیست‌محیطی بسیار موثر است.

در ضمن باید توجه داشت که در مناطق تاریخی ارتفاع چهره‌ی تاریخی آن منطقه را برهم می‌زند لذا در این‌گونه بافت‌ها برای حفظ وقار بافت نباید بلند مرتبه‌سازی را به یکباره آغاز کرد بلکه باید تعداد طبقات ابنیه با فاصله گرفتن از بافت تاریخی، به تدریج افزایش یابد.

استفاده از مترو

این وسیله به سبب آنکه در داخل کلان‌شهرها پس از نیاز مبرم شهروندان ایجاد می‌شود، معمولاً در نقاط مسکونی پرتراکم از تونل‌های زیرزمینی عبور می‌کند و به نام مترو شهرت یافته است. تجزیه و تحلیل اعداد و ارقام به دست آمده از مطالعات مربوط به سامانه‌های حمل و نقل شهری نشان داده است کارایی در شهرهایی که مجهز به سامانه‌ی ریلی شده‌اند، بیش از شهرهایی است که این سامانه را ندارند. در بسیاری از شهرهای مهم جهان مانند مسکو، پاریس، میلان، بیش از ۶۰ درصد کل حمل و نقل عمومی شهری از طریق ریل صورت می‌گیرد. در کشورهای ژاپن و هنگ‌کنگ درصد تأمین سامانه‌ی حمل و نقل برای سفرهای شهری بالاتر از ۴۰ درصد است. در توکیو به تنهایی ۱۴ میلیون سفر در سال با راه‌آهن‌های حومه‌ای صورت می‌گیرد.

کارایی مترو

افزایش ایمنی حمل و نقل سفرهای شهری، کاهش سرمایه‌گذاری در احداث پارکینگ عمومی، افزایش سرعت، صرفه‌جویی زمانی برای تغییر وسیله‌ی نقلیه و ده‌ها مورد دیگر از جمله مزایای این نوع شبکه‌ی حمل و نقل ریلی شهری است. اما به لحاظ شهرسازی، این نوع شبکه، دارای مزیت‌های قابل توجه دیگری نیز هست که در زیر به‌طور مختصر به آنها اشاره می‌شود.

دیدگاه فنی

- ظرفیت جابجایی مسافر با اتوبوس حدود ۳۰،۰۰۰ مسافر در یک ساعت در هر مسیر است، اما مترو ۷۵ تا ۸۰ هزار مسافر در ساعت در هر مسیر را می‌تواند جابه‌جا کند.

- استهلاک اتوبوس کمتر از ۱۰ سال و استهلاک قطار مترو حدود ۳۰ تا ۵۰ سال و تاسیسات زیربنایی آن حدود ۱۰۰ سال است، که این مقایسه حاکی از عمر مفید سامانه‌ی انتخابی است.

دیدگاه زیست‌محیطی

سوزش چشم‌ها و بیماری‌های پوستی، به وجود آمدن دود و مه و خطرات جانی آن و تبعات بی‌شمار دیگر به خصوص در خیابان‌های مرکزی شهرها ناشی از استفاده‌ی بیش از حد حمل و نقل با سوخت‌های فسیلی موجود است که با توجه به نوع طراحی شبکه‌ی مترو، این سامانه بسیاری از آثار زیست‌محیطی منفی را ندارد.

دیدگاه اجتماعی

- مترو به عنوان وسیله‌ی سریع و ارزان قیمت در ایجاد امکانات رفاهی در خدمت جابه‌جایی و پاسخ به تقاضاهای سفر در تمام سطوح اجتماع مورد استقبال واقع می‌شود.



تصویر ۱- نمونه‌ای از خودروهای هیبریدی، (منبع: نگارنده).

- استفاده از مترو فاصله‌ی اجتماعی بین طبقات مردم را کاهش می‌دهد.

- استفاده از مترو موجب صرفه‌جویی در زمان می‌شود و در نهایت بهره‌وری اقتصادی و اجتماعی مناسب‌تر از بازدهی مرتبط خواهد داشت.

دیدگاه اقتصادی

- استهلاک لوازم جانبی خودروهای شخصی و عمومی (اتوبوس‌ها و تاکسی‌ها) و تعداد سرویس‌دهندگان مربوطه از هزینه‌های مربوط به این سامانه‌ها است که در مقایسه با مترو تفاوت قابل توجهی دارد.

- هزینه‌ی حمل یک مسافر با شبکه‌ی مترو ارزان‌تر از هزینه‌ی حمل مسافر با شبکه‌ی اتوبوس رانی است. (مصرف انرژی کمتر، استهلاک کمتر، نیروی انسانی کمتر) (اردلان ۱۳۸۷: ۷۷-۷۶).

معایب استفاده از مترو

از معایب استفاده از مترو می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- تاثیرات اجتماعی، کالبدی و ترافیکی احداث ایستگاه‌های مترو در محدوده‌های شهری

- عدم توجه به هویت محلی محلات بلافصل ایستگاه در برنامه‌ریزی ایستگاه‌های مترو و در مواردی عدم تناسب ظرفیت ایستگاه با محدوده‌ای بلافصل ایستگاه (عباس زادگان، رضازاده و محمدی ۱۳۹۰: ۵۷).

با توجه به مزایا و معایب استفاده از مترو قابل ملاحظه است که مزایای مطرح شده در چهار بخش متن بالا همگی دال بر بهینه‌بودن استفاده‌ی این وسیله‌ی نقلیه است و معایب موجود آن نسبت به مزایایش و نسبت به دیگر شیوه‌های حمل و نقل بسیار کمتر است که با تدابیر سیاست‌ها و دستورالعمل‌هایی قابل کنترل است.

ترویج پیاده روی

ترویج پیاده روی به عنوان روش برتر برای حرکت افراد با توجه به اثرات مثبت آن از اهمیت زیادی برخوردار بوده و لازم است استراتژی‌هایی برای جذاب نمودن آن انجام شود. هدف از اجرای این سیاست‌ها افزایش کیفیت محیطی پیاده روی از میان فضای خیابان‌هایی هست که حق تقدم با عابران است. این روش‌ها شامل موارد زیر است:

- افزایش تراکم و کاربری‌های مختلط برای ایجاد مبداء و مقصد‌های نزدیک‌تر به هم

- توجه به ممتد بودن، وجود سایه بان و نورپردازی مناسب
- طراحی با حق تقدم عابران پیاده برای تشویق به پیاده روی نه استفاده از وسایط نقلیه موتوری

- ایجاد مسیرهای پیاده روی در نزدیکی شبکه‌های خیابان
- ایجاد مسیرهای طبیعی ایجاد شده در داخل پارک‌ها
- طراحی مسیر پیاده با تغییر مکرر جهت یا حالتی نوسانی و منقطع نه مستقیم، جهت ایجاد جذابیت بیشتر
- طراحی معابر به صورت پویا و فعال و استفاده از کف‌سازی و مبلمان مناسب در مسیر پیاده (فلاح منشادی، روحی و سعیدی زند، ۱۳۹۱: ۲۵).

- افزایش پیوستگی شبکه پیاده روی‌های حاشیه خیابان‌ها (روگذر زیرگذر)

- روسازی مناسب پیاده روی
- ایمن‌سازی مسیر عابر پیاده با استفاده از تجهیزات ترافیکی
- نصب مبلمان شهری و تابلوهای راهنما به میزان کافی

و مزایای پیاده روی به شرح زیر است:
- منبع انرژی غیر قابل تجدید را مصرف نمی‌کند.

- محیط زیست شهر را به هم نمی‌زند و آلوده نمی‌کند.
- هزینه تامین شبکه مناسب پیاده روی در مقایسه با سایر وسایل نقلیه ناچیز است.

- پیاده روی قابل اتکاست و افراد می‌توانند سر موعده به کار خود برسند.

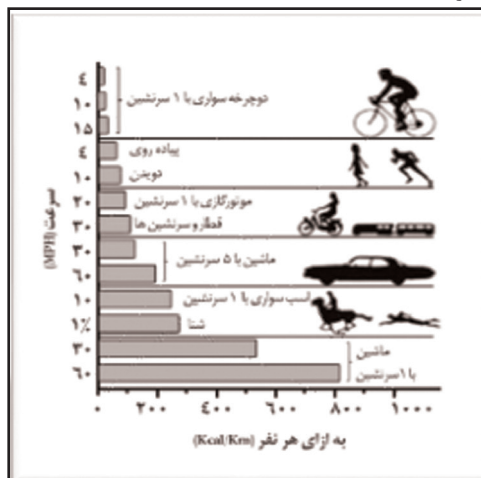
- پیاده روی به سلامت و نشاط افراد کمک می‌کند.
- به فضاهای شهری جنب و جوش و حرکت می‌بخشد. (فیضی و رجبی، ۱۳۹۱: ۵)

یکی از ویژگی‌های مهم پیاده روی در شهر، افزایش تعاملات اجتماعی با دیگر شهروندان است که این امر باعث می‌شود فرد خود را عضوی از جامعه بداند و به حقوق دیگران احترام بگذارد تا اینکه با ترجیح دادن وسیله شخصی خود را از اجتماع جدا دانسته و به منافع فردی خود اهمیت دهد.

استفاده از خودروهای هیبریدی

امروزه با توجه به آلودگی‌های ناشی از خودروها و محدودیت‌های سوخت فسیلی، کارخانه‌های خودروسازی گام مهمی در مقابله با این امر برداشته‌اند که از جمله آنها می‌توان به خودروهای هیبریدی (Hybrid Vehicle)، اشاره کرد. این خودروها به

نمودار ۲- میزان انرژی مصرف شده برای یک کیلومتر جابجایی یک نفر،
(منبع: نگارنده).



صورت ترکیبی از دو سوخت (فسیلی و الکتریکی) به حرکت در می آیند و باتری های لیتیومی این خودروها در هنگام حرکت شارژ شده و از موتور بنزینی آن زمانی استفاده می شود که به توان بالا برای حرکت نیاز باشد.

این خودروها با محیط زیست سازگاری داشته و ۱.۵ تا ۴.۵ لیتر در هر ۱۰۰ کیلومتر مصرف دارند که با به کارگیری این خودروها صرفه جویی بالایی در مصرف انرژی رخ خواهد داد. که از ادامه ی روند افزایش آلودگی ها می کاهند.

به منظور گسترش و افزایش استفاده از خودروهای هیبریدی سیاست های زیر پیشنهاد می شود:

- حذف تمام اشکال سوبسید برای اتومبیل های شخصی و اجرای برنامه هایی برای تشویق مردم به منظور خرید خودروهای هیبریدی

- اعمال تنبیه های مالیاتی برای خرید و فروش نقلیه ی پر مصرف - ایجاد انگیزش مالیاتی برای شرکت ها، به منظور سرمایه گذاری در فناوری های متناسب و تداوم آن تا مرحله تولید

- افزایش بودجه تحقیقات و توسعه خودروهای هیبریدی و فناوری های مرتبط

- توسعه زیرساخت های پیشتیبان لازم - طرح های تشویقی برای خرید خودروهای برقی همچون «جازه تردد در مسیرهای ویژه اتوبوس» برای دارندگان این دست خودروها

- تردد خودروهای هیبریدی در محدوده های طرح ترافیک یا زوج و فرد

- تعرفه واردات : که تعرفه واردات خودروهای برقی و هیبریدی در سال جاری به صفر رسیده است و این کار برای اولین بار و بابت پیشگیری از آلودگی هوا و همچنین انتقال تکنولوژی روز دنیا به کشور، انجام شده است.

دوچرخه سواری

برای سفرهای کوتاه این گزینه نسبت به تاکسی و خودرو سالم تر و پایدارتر هستند. اگر خیابان ها امن و راحت باشند، بسیاری از مردم دوچرخه سواری را برای حمل و نقل بر می گزینند. دوچرخه اشتراکی برای افرادی که دوچرخه شخصی ندارند امکان دوچرخه سواری را فراهم می کند. دوچرخه یک وسیله نقلیه بی صدا و بدون آلودگی است و در مقایسه با حمل و نقل عمومی از مزیت مهمی برخوردار است:

- دوچرخه بافت سکونت گاه ها را تغییر نمی دهد.

- مزیت اصلی دوچرخه در کمی مصرف انرژی حرکتی است. مقدار این انرژی تقریباً ۱.۳ انرژی حرکتی عابریاده و اتومبیل می باشد. از این رو دوچرخه سوار بی نیاز از مصرف انرژی خارجی قادر است در مقایسه با عابر پیاده ، مسافت سفرهایش را طولانی تر کند.

در نمودار ۲ از میزان انرژی مصرف شده برای یک کیلومتر جا به جایی یک نفر آورده شده است، همان طور که مشاهده می شود استفاده از دوچرخه بهترین حالت ممکن می باشد. همچنین امکانات مورد نیاز برای تشویق دوچرخه سواری به شرح زیر است:

- ایجاد مسیرهای دوچرخه سواری با حق تقدم دوچرخه سواران و شبکه های مجزا برای دوچرخه سواری
- پیش بینی و ایجاد امکانات پارک دوچرخه ها در پایانه عمومی، ایستگاه های وسایط نقلیه، هسته های مراکز شهری و سایر خدمات کلیدی برای تشویق عموم به دوچرخه سواری
- پیش بینی امکان توسعه شبکه دوچرخه سواری در توسعه های آتی
- تامین امنیت دوچرخه (فلاح منشادی، روحی، سعیدی زند، ۱۳۹۱:۲۶).

اهداف گسترش دوچرخه سواری

- ایجاد نشاط و سلامت جسمی و روحی در شهروندان در راستای ایجاد شهری سالم
- توسعه فرهنگ دوچرخه سواری به عنوان یک شیوه کارآمد جابجایی در مسافت های کوتاه
- کمک به کاهش آلودگی هوا و صدا و ازدحام تردد و آسیب های ناشی از آنها
- اشتغال زایی و ارتقای نقش حمل و نقل همگانی (فیضی و رحیمی، ۱۳۹۱:۵)

معایب اجرای طرح های دوچرخه سواری در طرح های

ایران به شرح زیر است:

- عدم گسترش در کل شهر
- عدم فرهنگ سازی و تبلیغات
- محدودیت ساعات کم
- تعطیلی کانکس ها در روزهای تعطیل (سوزنی و خردمند، ۱۳۹۱: ۱۱)

این معایب و نارسایی ها با افزایش بودجه مالی و تبلیغات گسترده در رسانه و در سطح شهر قابل پیگیری است و اگر امکانات و زیرساخت های آن فراهم شود خود عمل دوچرخه سواری در شهر توسط شهروندان شیوه ایست عملی برای جذب شهروندان بیشتر به این امر.

گسترش حمل و نقل عمومی

برخی سفرها طولانی هستند، دوچرخه سواری و پیاده روی گزینه های معقولی برای این گونه سفرها نیستند. از آنجایی که تردد زیاد خودروهای شخصی حرکت حمل و نقل عمومی و اتوبوس ها را کند می کند، شهرها باید به فکر حل این مشکل باشند. حمل و نقل عمومی انبوه بر قابلیت جابه جایی سریع و راحت میلیون ها مسافر را دارند. از جمله مزیت های حمل و نقل عمومی می توان به سرعت بالا، بهره وری بالا، امنیت، کاهش اثرات منفی زیست محیطی، اجرای سریع حمل و نقل همگانی، ثبات در ارزش و کاربری زمین، تراکم کمتر ترافیک، حجم قابل توجه در حمل و نقل مسافر، هزینه های کمتر (هزینه ناشی از مصرف سوخت و استهلاک اتومبیل) و... اشاره نمود.

ایجاد کیفیت بالاتر حمل و نقل عمومی برای تشویق جذابیت آن نسبت به وسایط نقلیه شخصی، ایجاد سرویس هایی با جذابیت بالا و افزایش سهم حمل و نقل عمومی می تواند وابستگی به ماشین های شخصی تک نفره را کاهش دهد. از جمله راهبردها در راستای توسعه حمل و نقل عمومی به شرح زیر است:

- تامین حداکثر پوشش و دسترسی به حمل و نقل عمومی برای ساکنین و شاغلین هر منطقه
- توسعه سرویس های سلسله مراتبی حمل و نقل عمومی به صورت یکپارچه و هماهنگ
- دادن تقدم به ایجاد عملکردهای حمل و نقل عمومی به منظور ارائه سرویس مطمئن

- بالا بردن کیفیت (بهبود راحتی، ایمنی و سر وقت بودن) و کمیت (مکرر بودن، پوشش جغرافیایی کامل و دسترسی آسان برای همه) سرویس های حمل و نقل عمومی
- انسجام ایستگاه های وسایط نقلیه عمومی و ارائه اطلاعات لازم مانند جداول زمانی، مبالغ کرایه و ...
- پیش بینی گزینه هایی از حمل و نقل عمومی که از نظر هزینه برای اقشار کم درآمد مناسب باشد.

مسیر حمل و نقل عمومی باید تا حد امکان مستقیم و به دور از حلقه ها و بن بست باشد. برنامه ریزی برای این نوع حمل و نقل نیازمند زمان و هزینه بیشتری است که از ایستگاه های اتوبوس تا زیرساخت های شهری برای ایستگاه ها و تونل های مترو را شامل می شود و باید همه شهروندان از جمله افراد مسن و معمولی مورد توجه قرار می گیرند (فلاح منشادی، روحی، سعیدی زند ۱۳۹۱: ۲۷-۲۸).

در رابطه با استفاده مکمل از دوچرخه سواری و حمل و نقل عمومی باید در نزدیکی ایستگاه های حمل و نقل، پارکینگ هایی را مخصوص دوچرخه تعبیه کرد تا افراد مسیر منتهی به ایستگاه های درون شهری را از منزل با دوچرخه طی کنند و هنگام رسیدن به ایستگاه مورد نظر دوچرخه ی خود را پارک کنند و در هنگام بازگشت نیز مسیر ایستگاه تا منزل را توسط دوچرخه طی کنند.

استفاده از روش ITS

ITS به طور کلی، نقطه تلاقی روش های محاسباتی پیشرفته، فن آوری اطلاعات (IT) و ارتباط از راه دور است که با بخش حمل و نقل ترکیب شده است. بنابراین ITS را می توان به صورت استفاده از فن آوری اطلاعات و فن آوری ارتباطات برای مدیریت لحظه ای خودروها و شبکه هایی که جابه جایی انسان و کالا در آنها انجام می شود، تعریف کرد. (نادران، ۱۳۹۰: ۶) موارد کاربرد ITS:

- پرداخت الکترونیکی عوارض
- مدیریت حمل و نقل همگانی به صورت یک سیستم یکپارچه برای رعایت برنامه زمان بندی، کاهش تاثیر ازدحام بر عملکرد سیستم و تخصیص موثرتر کارکنان، منابع و تجهیزات
- پرداخت الکترونیک برای اخذ کرایه وسایل نقلیه مختلف
- سیستم جامع مدیریت پارکینگ که نشان دهنده جای خالی در پارکینگ های مختلف است
- ایجاد سامانه و نرم افزار آنلاین جهت اطلاع لحظه ای مسافران از موقعیت کنونی و زمان رسیدن وسایل حمل و نقل عمومی به ایستگاه ها
- تبدیل سامانه چراغهای راهنمایی شهر به سامانه هوشمند هماهنگ متصل به مرکز کنترل ترافیک و... (نادران، ۱۳۹۰، ۶۶-۶۳)

نتیجه گیری:

در انتها باید به این نکته اشاره کرد که با توجه به متفاوت بودن شهرهای کشور از نظر محیطی، فرهنگی، تاریخی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی نمی توان بدون در نظر گرفتن این عوامل، استفاده از شیوه خاصی از حمل و نقل را برای همه ی شهرهای کشور اعمال کرد بلکه باید با توجه هریک از عوامل اشاره شده

برای هر شهر از شیوه ها و الگوهای متنوع حمل و نقلی بهره برد. و به تعبیری باید از مهندسی ایرانی استفاده کرد. برای مثال متراکم سازی و مرتفع ساختن ابنیه برای کاهش گسترش افقی شهرها را با حساسیت بیشتری در شهرهای تاریخی به کار برد. همان طور که اشاره شد حمل و نقل شهری امری گسترده و پیچیده است و نیروها و عوامل متعددی در رشد و گسترش آن دخیل هستند و برای کاهش آثار زیست محیطی حمل و نقل نیز باید از انتخاب روشی منفرد و به دور از واقعیت پرهیز کرد. روش های ارائه شده در این مقاله به هیچ وجه بایکدیگر تعارض نداشته، بلکه مکمل یکدیگر بوده و ممکن است برای یک شهر ترکیب چندین روش کارگر باشد و برای شهری دیگر ترکیبی دیگر از این روش ها.

فهرست منابع:

- اردلان، مریم، (۱۳۸۷)، مترو و شهر پایدار، جستارهای شهرسازی، ۲۶ و ۲۷: ۷۰-۷۸
- سوزنی، رحیم و محمد خردمند، (۱۳۹۱)، مزایا و نتایج به کارگیری طرح دوچرخه همگانی در شهرداری منطقه ۸ تهران و ضرورت گسترش آن به کل شهر
- فروزنده، کاظم، (۱۳۸۸)، مقایسه اثرات زیست محیطی حمل و نقل ریلی و جاده ای، راه ابریشم، ۱۰۲، سال چهاردهم، ۴۹-۴۶
- فلاح منشادی، الهام، امیر روحی، سعیدی زند، پدرام (۱۳۹۱)، بررسی و ارائه سیاست های دست یابی به حمل و نقل پایدار در تهران، دانش شهر، ۱۲۸: ۴-۷۶
- فیضی، جواد، و آرزیتا رجبی، (۱۳۹۱)، تاثیر حمل و نقل غیرموتوری بر توسعه پایدار شهری، یازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران
- عباس زادگان، مصطفی، رضازاده، راضیه و محمدی، مریم (۱۳۹۰)، بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی و جایگاه مترو شهری تهران در آن، باغ نظر، ۸، ۱۷: ۵۸-۴۳
- گرگانی، حامد و قاسم پور، شیما (۱۳۹۰)، چگونگی تعیین سیستم ریلی درون شهری مناسب برای کلان شهرها، دهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران
- نادران، علی، (۱۳۹۰)، آشنایی با سیستم های هوشمند حمل و نقل، تهران: انتشارات سازمان شهرداری و دهیاری های کشور
- ترازنامه انرژی سال ۱۹۳۱/ معاونت امور برق و انرژی. دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی