

رسول قربانی*

دوچرخه، اهمیت و کاربرد آن در حمل و نقل شهری

دوچرخه یکی از سیستم های مفید و موثر حمل و نقلی است که در کشورهای مختلف جهان در ابعاد متفاوت مورد استفاده قرار می گیرد. لیکن در کشور ما به علت عدم وجود اطلاع یا آگاهی کافی از مزایای کاربردی آن و عدم وجود تسهیلات لازم خاصه مسیرهای مربوطه، بهره گیری از این وسیله کارآمد و سالم روز بروز محدودتر می شود و ناچاراً "خودروهای شخصی خلاء ناشی از نبود دوچرخه و کمبود وسائط نقلیه عمومی را پر می کنند که همگان بر پیامدهای ناهنجار آن آگاهند.

در این نوشتار، با توجه به ضرورت های موجود سعی بر آنست تا اهمیت و نحوه استفاده از دوچرخه بعنوان وسیله ای جهت بهبود سیستم دسترسی شهرها مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

اهمیت موضوع :

رشد سریع جمعیت و گسترش فیزیکی شهرها تأم با محدودیت منابع لازم برای تجهیز محیط های ساخته شده، جستجوی آلت رناتیوهای مناسب

* عضو هیأت علمی دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز

در بخش حمل و نقل شهری رابه منظور استفاده بهینه از امکانات اقتصادی- فضایی بصورت ضرورتی انکارناپذیر درآورده است.

استراتژی کنترل تقاضای سفر، استفاده بهینه از شبکه های موجود، تأکید بر سیستم حمل و نقل پیاده و دوچرخه از جمله راه حل هایی است که در سال های اخیر توجه کارشناسان حمل و نقل رابه خود جلب کرده است. (زریونی، ۱۳۷۱، ۴۶- ۴۵) در این میان نقش دوچرخه در بهبود سیستم دسترسی شهرها به لحاظ امتیازات منحصر به فرد زیر حائز اهمیت است :

" ۱- درکل، دوچرخه وسیله ای بسیار اقتصادی در حمل و نقل است. بطوریکه هزینه های سرمایه ای آن خیلی کمتر از استفاده های بالقوه اش می باشد.

۲- ابعاد خطوط و تسهیلات مربوط به دوچرخه بسیار کوچکتر از خطوط و تسهیلات مورد نیاز اتومبیل است، این موضوع بویژه در نواحی مرکزی شهرها که فضا ارزش زیادی دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. (مصرف زمین توسط دوچرخه در مقایسه با اتومبیل کمتر از ۵ درصد است. شاهی، ۱۳۷۵ : ۱۰۱)

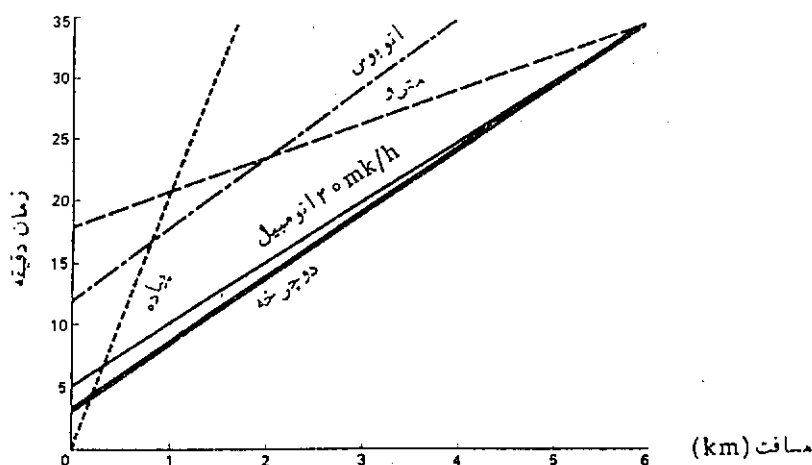
۳- دوچرخه از سیستم های کم مصرف است و درجهانی که جمعیت در حال افزایش و سوخت های فسیلی روبه اتمام هستند صرفه جویی در مصرف انرژی حائز اهمیت است.

۴- هزینه های ثابت و جاری دوچرخه نسبت به سایر وسائط نقلیه در حداقل می باشد.

۵- دوچرخه از اشکال سریع و مطمئن سیستم های حمل و نقل است. سرعت دوچرخه در مسافت های ۲/۵ الی ۴ مایل بیش از سایر وسائط نقلیه است.

۶- از نظر آلودگی های زیست محیطی (بویژه آلودگی هوا و صدا) دوچرخه سالمترین وسیله حمل و نقل است. خاصه آنکه استفاده از آن برای اکثر گروه های سنی بالای ۶ سال مقدور می باشد.

نمودار شماره (۱) - متوسط زمان سفر با وسائط مختلف حمل و نقل



مأخذ : (شاهی ، ۱۳۶۸ ، ۲۰۳)

(Brooks, 1988 : 245) عبارتند از دوچرخه وسیله ایست که " مسافرت با آن مزایایی چون آرامش ، اقتصادی بودن ، فقدان آلودگی ، ورزش خوب ، راحتی پارکینگ و سلامتی برای دیگران را به همراه دارد." (Lynch , 1975: 139) . با وجود این به علت آسیب پذیری بالای آن در ترکیب با سایر وسائط نقلیه از یک سو و مسئله فرهنگی که اشخاص استفاده از این وسیله را درون شان خود می دانند از دیگر سو، موجب کاهش استفاده از آن بخصوص در دهه های اخیر شده است.

اصول برنامه‌ریزی مسیرهای دوچرخه:

هدف اصلی درمپیانمودن تسهیلات لازم برای دوچرخه‌سواران نظیر سایر استفاده‌کنندگان از راه‌ها، تأمین سلامتی، افزایش آسایش و راحتی است برای نیل به این هدف لازمست نکات زیرمورد توجه قرار گیرند.

۱- در صورت امکان مسیرهای مستقیم و ممتد، جدای از راه‌های اصلی برای دوچرخه سواران احداث شود.

۲- تداخل و برخورد جریان دوچرخه و وسائط نقلیه موتوری به حداقل ممکن کاهش یابد.

۳- اقدامات و تدابیر لازم جهت ایجاد تقاطع‌های امن برای دوچرخه سواران در راه‌های اصلی بعمل آید.

۴- در مکان‌هایی که حجم تردد دوچرخه‌سواران بالاست، سرعت وسائط نقلیه حتی الامکان پائین نگه‌داشته‌شود. (Hudson, 1987: 209)

۵- مسیرهای دوچرخه از وضوح و خوانایی کافی جهت آگاه نمودن دوچرخه‌سواران از امکانات پیرامون مسیر برخوردار باشند.

۶- مسیرهای تردد دوچرخه‌سواران با مبلمان شهری نظیر فضای سبز، علائم، محل نشستن و غیره تجهیز گردند.

۷- زمینه‌های احساس امنیت در دوچرخه‌سواران به موازات انجام اقدامات حفاظتی فراهم شود. (Brooks, 1988: 247-248)

بدین ترتیب با فراهم نمودن مسیرهای امن، راحت و دلپذیر برای حرکت و استفاده دوچرخه سواران توأم با آشنانمودن مردم به مزایای استفاده از این وسیله بخصوص برای سفرهای منظم نظیر کار، مدرسه و تفریح می‌توان اقدام موثری در بهبود سیستم دسترسی شهرها بعمل آورد. راه عملی چنین اقدامی برنامه‌ریزی مسیرهای دوچرخه می‌باشد که در ذیل به انواع آن می‌پردازیم:

انواع مسیرهای دوچرخه: فراهم ساختن مسیرهای تردد برای

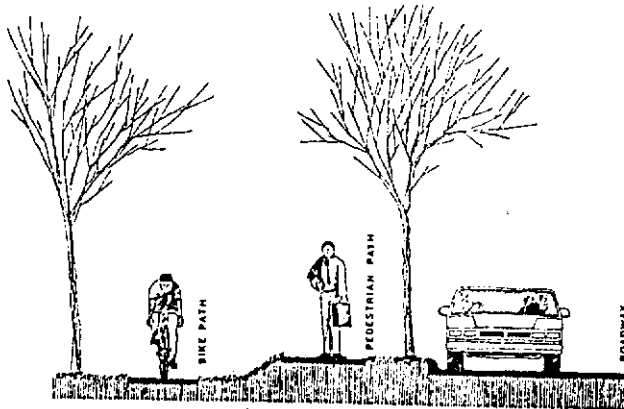
دوچرخه‌سواران با توجه به تعداد آنها، ملاحظات ایمنی و سلسله مراتب شبکه‌های حمل و نقل به یکی از سه شکل زیر انجام می‌شود.

۱- مسیرهای انحصاری دوچرخه

۲- مسیرهای نیمه انحصاری دوچرخه

۳- مسیرهای مختلط

۱- مسیرهای انحصاری دوچرخه: این مسیرها بصورت مستقیم و مجزای از مسیر و وسایط نقلیه موتوری برای تردد دوچرخه سواران احداث می‌شوند. تعداد زیاد دوچرخه سواران، حجم ترافیک و وسایط نقلیه موتوری و عرض معابر از فاکتورهای موثر در ایجاد مسیرهای مذکور می‌باشند. تصویر شماره (۱) - نمونه‌ای از مسیرهای انحصاری دوچرخه



مأخذ: (Brooks, 1988: 246)

برطبق ضوابط ایجاد مسیرهای دوچرخه در آلمان، در شرایط زیر معبری جداگانه برای دوچرخه‌سواران توصیه می‌گردد.

" الف - خیابان‌هایی که خارج از محیط مسکونی قرار دارند و در رده، خیابان‌های سریع‌السیر محسوب می‌شوند.

ب - خیابانهای چهارباند و بیشتر، چنانکه در نزدیکی آنها معبری جداگانه برای دوچرخه وجود نداشته باشد.

ج - کلیه خیابانهای دوبانده که با ترافیکی آنها بیش از :

- ۵۰ دوچرخه سوار و ۵۰۰ دستگاه وسیله نقلیه موتوری در ساعت باشد.

- ۱۰۰ دوچرخه سوار و ۳۰۰ دستگاه وسیله نقلیه موتوری در ساعت باشد.

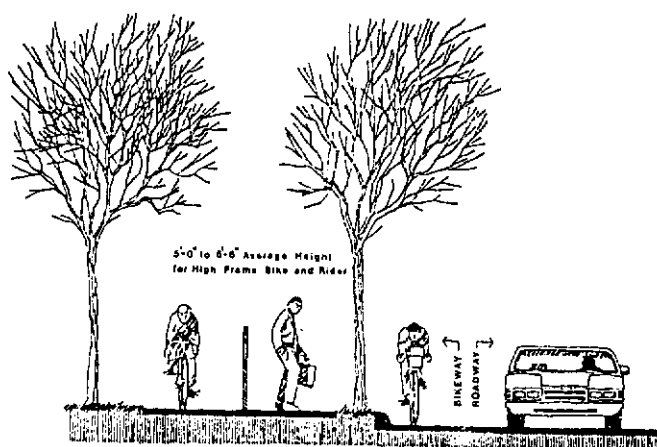
- ۲۰۰ دوچرخه سوار و ۲۰۰ دستگاه وسیله نقلیه موتوری در ساعت باشد. " (قریب ، ۱۳۷۲ : ۶۰)

با توجه به اینکه در شرایط کنونی اکثر شهرهای کشور در حال نوسازی و بهسازی بافت های موجود بوده و سرعت توسعه می یابند می توان با بررسی های لازم نسبت به ایجاد مسیرهای انحصاری دوچرخه اقدام نمود.

۲- مسیرهای نیمه انحصاری دوچرخه: در مواردی که تعداد دوچرخه سواران به حد کافی نبوده و یا ایجاد مسیرهای انحصاری دوچرخه با محدودیت مکانی مواجه است از مسیرهای نیمه انحصاری استفاده می شود. در این مسیرها محدودیت هایی برای ورود سایر استفاده کنندگان از راههای شهری به مسیر دوچرخه رواعمال می شود. لیکن این محدودیت ها مانع جدی برای ورود آنان فراهم نمی آورد.

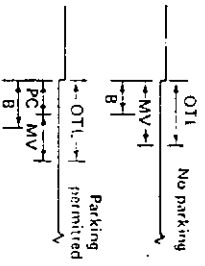
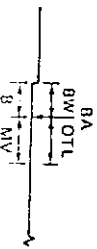
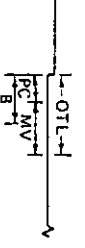
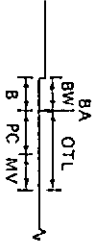
مسیرهای نیمه انحصاری دوچرخه به شیوه های مختلف طراحی و اجرایی شوند که در ادامه بحث به چهار نمونه از آنها اشاره می شود.

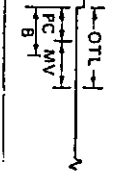
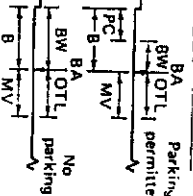
تصویر شماره (۲) - نمونه‌ای از مسیر نیمه انحصاری دوچرخه



مأخذ : (Brooks, 1988: 246)

جدول شماره (۱) نمونه هایی از آلترناتیوهای مربوط به مسیرهای نیمه انحصاری دوچرخه

آلترناتیو شماره	تعریف آلترناتیو	وضعیت مسیر دوچرخه قبل از تنظیم	وضعیت مسیر دوچرخه بعد از تنظیم	ملاحظات
الف	عبور نیمه انحصاری دوچرخه سواران			یک مانع پارک برای جدایی و سائپ نقلیه موتوری و دوچرخه مناسب یک مانع فیزیکی مانند جزیره، چوب و نظیر آن بر خورد عبوری را به حداقل می‌رساند. حذف پارکینگ حاشیهای ممکن است مخالفت ها و مسائل محلی ایجاد نماید.
ب	مسیر دوچرخه روی جاده بین لبه خیابان و محل پارک اتومبیلها			- وسائل پارک شده بر خورد سواره دوچرخه را حذف می‌کند. - مانعی برای ممنوعیت از ورود وسایل پارک شده به مسیرهای دوچرخه - پیشنهاد می‌شود. - این راه حل در مواقع تراکم پارکینگ و پیماناز کارایی کمی برخوردار است.

ج	اجازه پارکینگ بین لبه خیابان و مسیر دو چرخه			- مانع فیزیکی نمی تواند مسیر دو - چرخه را حفاظت نماید زیرا سواره باید به پارکینگ دسترسی داشته باشد - احتمال برخورد در ماشین و دو چرخه وجود دارد.
	محدود نمودن پارکینگ اتومبیل در ساعات تنگ جریان دو چرخه			- این راه حل در صورت محدودیت پارکینگ در ساعات اوج جریان دو چرخه بسیار موثر است . - مانع فیزیکی نمی تواند مورد استفاده قرار گیرد.

BW = مسیر نیمه مستقل دو چرخه B = دو چرخه PC = پارک اتومبیل OTL = خط ترافیک حاشیای (با اجازه یا بدون اجازه

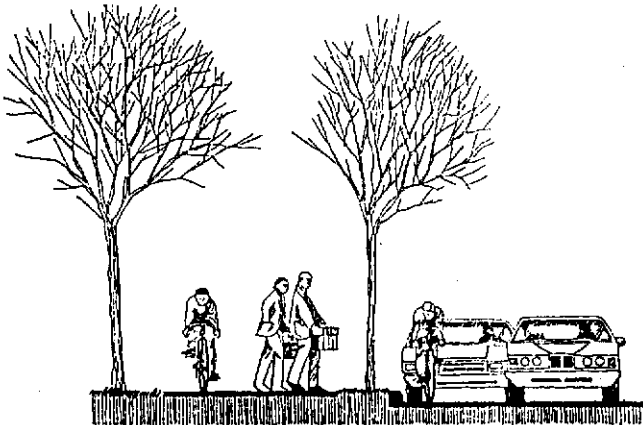
MW = محل حرکت وسایل نقلیه موتوری BA : مانع

۳- مسیرهای مختلط دوچرخه: مسیرهای مختلط بصورت جزئی از سواره رو و یا پیاده برنامه ریزی می شوند و بوسیله علائم و نشانه های قائم یا افقی درکف مسیر مشخص می گردند و هیچگونه مانع محدود کننده ای برای ورود اتومبیل و سایر وسائط نقلیه به آنها وجود ندارد.

تصویر شماره (۳) - نمونه هایی از مسیرهای مختلط دوچرخه



مأخذ: (Hudson, 1987: 210)



مأخذ: (Brooks, 1988: 247)

از این مسیرها بیشتر در خیابانهای کم عرض یا مجتمع های مسکونی، آموزشگاهی و تفریحی که تردد وسائط نقلیه موتوری کمتر است، استفاده می شود.

ویژگی های فیزیکی مسیرهای دوچرخه: در رابطه با ویژگی های فیزیکی، سرعت، شیب، شعاع، قوس ها، ابعاد و ظرفیت مسیرها، بررسی می شود.

۱- سرعت: سرعت عملی دوچرخه به عوامل زیادی از قبیل نوع دوچرخه، شیب، کف سازی مسیر، جهت باد مقاومت هوا و شرایط فیزیکی دوچرخه سواران بستگی دارد هر چند بر اساس یافته های تجربی از سرعت متوسط ۱۶ کیلومتر در ساعت جهت محاسبه عرض و شعاع و قوس مسیرهای دوچرخه استفاده می شود.

۲- شیب: در محاسبه شیب مناسب برای مسیرهای دوچرخه لازمست شرایط فیزیکی دوچرخه و دوچرخه سواران سرعت و جهت باد، سطح جاده مورد توجه قرار گیرد لیکن به منظور آشنایی کلی با مقوله استانداردهای مورد استفاده در آمریکا ارائه میگردد.

جدول شماره (۲) - شیب و طول مناسب آن برای مسیرهای دوچرخه

درصد شیب:	۴/۵	۴	۳/۵	۳/۴	۲/۹	۲/۵	۲	۱/۷
طول مناسب	۲۵	۳۵	۴۵	۴۵	۶۱	۸۵	۱۲۵	۱۸۵

(به متر)

مأخذ: (Institute of Traffic Engineers, 1976:673)

۲- شعاع قوس: برای محاسبه شعاع قوس در مسیرهای دوچرخه از روابط تجربی زیر استفاده می شود.

الف - سرعت طراحی (V) بر مبنای مایل در ساعت

$$R = 1.25V + 1.4 \quad \text{شعاع بر حسب پا}$$

ب - سرعت طراحی (V) بر مبنای کیلومتر در ساعت
 $R = 0.238V + 0.41$ شعاع بر حسب متر

۴- ابعاد مسیر: در رابطه با عرض مسیرهای یکطرفه دوچرخه
 استانداردهای مورد استفاده در آلمان بشرح زیر است:
 تعداد خط: ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ خط
 عرض مسیر: ۱ ، ۲ ، ۳/۳ ، ۴/۷ متر
 مأخذ: پیشین ص ۶۶۷

"برای مسیرهای دوطرفه ۳/۶۰ متر عرض در نظر گرفته می شود و لسی در مواردی که تردد دوچرخه کم باشد می توان عرض کمتر را نیز در نظر گرفت. راههای زیرزمینی دوچرخه اگر یکطرفه باشند بایستی حداقل ۲/۳۵ متر ارتفاع و ۳/۱۵ متر عرض داشته باشند و در صورت دوطرفه بودن حداقلی عرض لازم برای آنها ۳/۹۰ متر منظور گردد. در صورت وجود شیب گـذـر در مسیرهای دوچرخه حداکثر شیب آن در سربالایی ۵ درصد و در سرازیر ۶/۵ درصد تعیین می شود." (شاهی ، ۱۳۶۸ : ۱۵۱)

۵- ظرفیت : ظرفیت مسیرهای دوچرخه با توجه به عوامل مختلفی نظیر شرایط اقلیمی ، نحوه قرارگیری موانع تقاطع ها و شیب ها متفاوت است . لیکن ظرفیت تخمینی آنها برای شرایط عادی در جدول شماره ۳ درج شده است.

جدول شماره (۳) - برآورد ظرفیت مسیرهای یکطرفه و
دوطرفه دوچرخه در شرایط عادی

نوع مسیر	تعداد خط	دامنه تخمینی ظرفیت (دوچرخه / ساعت)
یکطرفه	۱	۱۷۰۰ - ۲۵۳۰
"	۲	۲۰۰۰ - ۵۰۰۰
"	۳	۲۵۰۰ - ۵۰۰۰
دوطرفه	۱	۸۵۰ - ۱۰۰۰
"	۲	۵۰۰ - ۲۰۰۰
"	۳	۱۷۰۰ - ۵۰۰۰
"	۴	۴۰۰۰ - ۱۰۰۰۰

مأخذ: (Institute of Traffic Engineers, 1976:673)

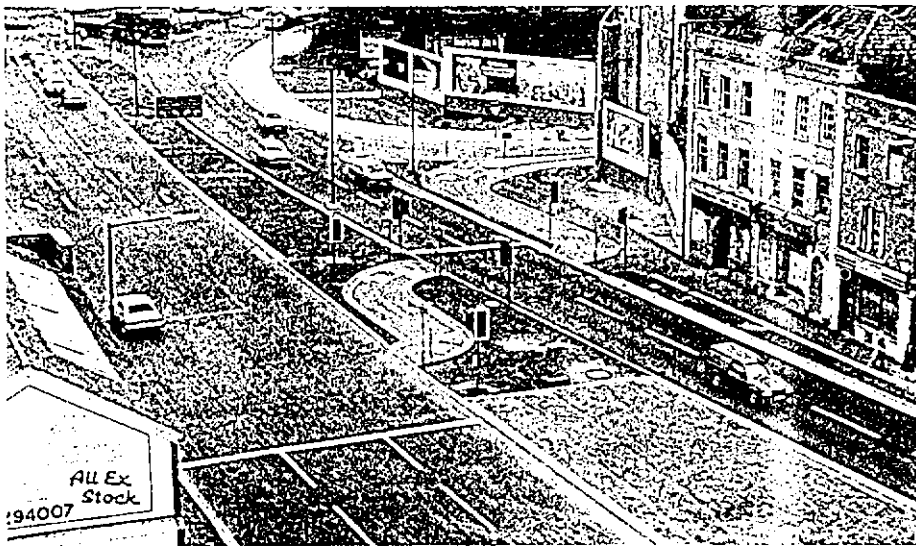
تقاطع مسیرهای دوچرخه با وسائط نقلیه موتوری : محل عبور دوچرخه از تقاطع ها و عرض مسیرهای وسائط نقلیه موتوری از مکان های حائز اهمیت در برنامه ریزی و طراحی مسیرهای دوچرخه بویژه از لحاظ ایمنی است. بدین منظور رعایت نکات زیر می تواند به سهولت عبور و افزایش ایمنی در مکانهای مذکور بیانجامد :

۱- در مکانهایی که مسیر دوچرخه راه اصلی را قطع می نماید، بایستی علاوه بر وجود علائم و نشانه های هشدار دهنده یک منطقه حفاظتی در وسط راه اصلی به دوچرخه سواران این امکان را فراهم سازد که عرض راه را در دو - مرحله طی نمایند (تصویر شماره ۴)

۲- در مواردی که مسیر انحصاری یا نیمه انحصاری دوچرخه به موازات مسیر سواره قرار گرفته در محل تقاطع آنها فضای مکثی ایجاد شود و دوچرخه سوار بعد از عبور از یک فضای واسطه عرض باند سواره رو را طی کند.

۳- بهتراست مسیرهای دوچرخه بطور عمود بر باند سواره از آن عبور نمایند.

تصویر شماره (۴) - نمونه ای از نحوه عبور مسیر دوچرخه از عرض راه اصلی



مأخذ: (Hudson, 1988: 211)

۴- تداوم و استمرار مسیرهای دوچرخه در تقاطع ها و چهارراه های سواره رو در حاشیه دورنی محل خط کشی پیاده خواهد بود.

۵- در شرایطی که تعداد دوچرخه سواران کافی بوده و وضعیت توپوگرافیکی و اقتصادی امکان ایجاد تقاطع های غیر همسطح را فراهم می سازد می توان برای مسیرهای دوچرخه از تقاطع های مذکور استفاده نمود.

پارکینگ های دوچرخه : لازمه استفاده دوچرخه سواران از تسهیلات و خدمات شهری ، دسترسی آنان به پارکینگ های امن و مطمئن در مکانهای مناسب

است که تهیه چنین مکانهایی به لحاظ کوچکی ابعاد و انعطاف پذیری دوچرخه چندان مشکل نیست. لیکن مکانیابی صحیح و طراحی مناسب پارکینگ دوچرخه می تواند نقش موثری در زیبایی شهر، استفاده، مطلوب ازفضا و ایجاد جاذبه در دوچرخه سواران داشته و فرهنگ استفاده از وسیله مذکور را اشاعه نماید.

تصویر شماره (۵) - نمونه ای از پارکینگ دوچرخه در مراکز خرید



با توجه به اینکه دوچرخه به طور معمول برای سفرهای منظم و متناوب شهری به کار می رود - مناسبترین مکانهای ایجاد پارکینگ برای آن پیرامون فضاهای عمومی شهر نظیر مراکز خرید، مکانهای ورزشی، تفریحی و فرهنگی، مدارس می باشد.

" همچنین با ایجاد پارکینگ دوچرخه در نزدیکی ایستگاههای وسائط نقلیه عمومی می توان زمینه کاربردش را در سفرهای طولانی تر فراهم ساخته و به ادغام هرچه بیشتر آن در سیستم حمل و نقل شهری کمک نمود." (شاهی، ۱۳۷۱: ۱۵۱)

نتیجه گیری :

بدین ترتیب دوچرخه بعنوان وسیله ای مفید، موثر و منطبق با امکانات اقتصادی فضایی و تکنولوژیکی جامعه می تواند بدون نیاز به سرمایه گذاری هنگفت در خدمت سیستم حمل و نقل قرار گرفته و از فشار وسائط نقلیه موتوری بر محیط های شهری در ابعاد مختلف بکاهد.

علاوه بر آن بکارگیری گسترده دوچرخه در سیستم حمل و نقل شهری می تواند الگوی رایج شهرسازی کشور را نیز متاثر سازد و موجبات تقویت مبانی نظام محله ای، توزیع متعادل خدمات در سطح شهر، بهره گیری از معابر کم عرض بویژه در بافت های قدیمی، استفاده از فضاهای سنتی و طبیعی بدون تخریب آنها و کاهش سطح اختصاص یافته به اتومبیل در شهرها گردد و بطور کلی به انسانی شدن محیط های شهری کمک نماید. آنچه نیل به شرایط فوق را می تواند تسهیل کند آگاهی و آشنایی شهروندان به مزایای استفاده از دوچرخه و فراهم آوردن امکان استفاده از آن با ایجاد مسیرهای مناسب و مطمئن برای دوچرخه سواران است. خاصه اینکه در شرایط توسعه و تجدید بنای فضای کالبدی شهرهای کشور دسترسی به چنین امکانی چندان دشوار نمی نماید.

فهرست منابع و مآخذ :

- ۱- قریب ، فریدون ، شبکه ارتباطی در طراحی شهری ، تهران ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۲ .
- ۲- شاهی ، جلیل ، مهندسی ترافیک ، تهران ، مرکز نشر دانشگاهی ، چاپ اول ، ۱۳۶۸ .
- ۳- شاهی ، جلیل ، دوچرخه وسیله استثنایی ، مجموعه مقالات سمینار شهرهای جدید ۱۳۷۰ ، تهران ، وزارت مسکن و شهرسازی .
- ۴- زریونی ، محمد رضا ، نگاهی به تجربیات کشورهای دیگر در برنامه ریزی حمل و نقل شهری ، فصلنامه آبادی ، سال دوم شماره پنجم تابستان ، ۱۳۷۱ .
- 5- Brooks,R,Gene. "Site planning", Environment process and Development. "Prentice Hall, Newjersey, 1988.
- 6- Hudson, M. "Bicycle planning-policy and practice", Architectural press, 1987.
- 7- Institue of Traffic Engineers, "Transportation and Traffic Engineering handbook, Losageles, Arerica.
- 8- Lynch, Kyvin. "Site planning. "The M.I.T.Press, Cambridge, 1975.