

## اشاره

بخش اعظم فعالیت‌های لجستیکی به موضوع حمل و نقل جاده‌ای وابسته است. متأسفانه کشور ما از لحاظ ایمنی در جاده‌ها در وضعیت نامطلوبی قرار دارد. آمار تکان دهنده‌ای که هر سال از سوی ارگانهای ذیربط منتشر می‌گردد، خسارات وارده بر جامعه را به روشنی بیان می‌کند. خبرهای تأسف بار صفحه حوادث روزنامه‌ها، هر روز وضعیت نابسامان ایمنی تردد را مطرح می‌سازد.

موضوع ایمنی تردد خودروها از زوایای مختلفی قابل ارزیابی می‌باشد. تلفات جانی از یک سو و خسارات مالی از سوی دیگر امنیت زندگی مردم را تهدید می‌نماید.

در این مقاله سعی شده است ابتدا ضمن معرفی مشکلات حمل و نقل خودرو، آثار سوء آن یادآوری گردد و در ادامه نقش سه فاکتور اصلی حمل و نقل یعنی انسان، راه و وسیله نقلیه در موضوع ایمنی، بطور فشرده بررسی و در نهایت پیشنهاداتی برای کاهش آثار سوء تردد خودروها و افزایش ایمنی حمل و نقل در جاده‌ها ارائه خواهد شد.

## ۱- مشکلات حمل و نقل جاده‌ای

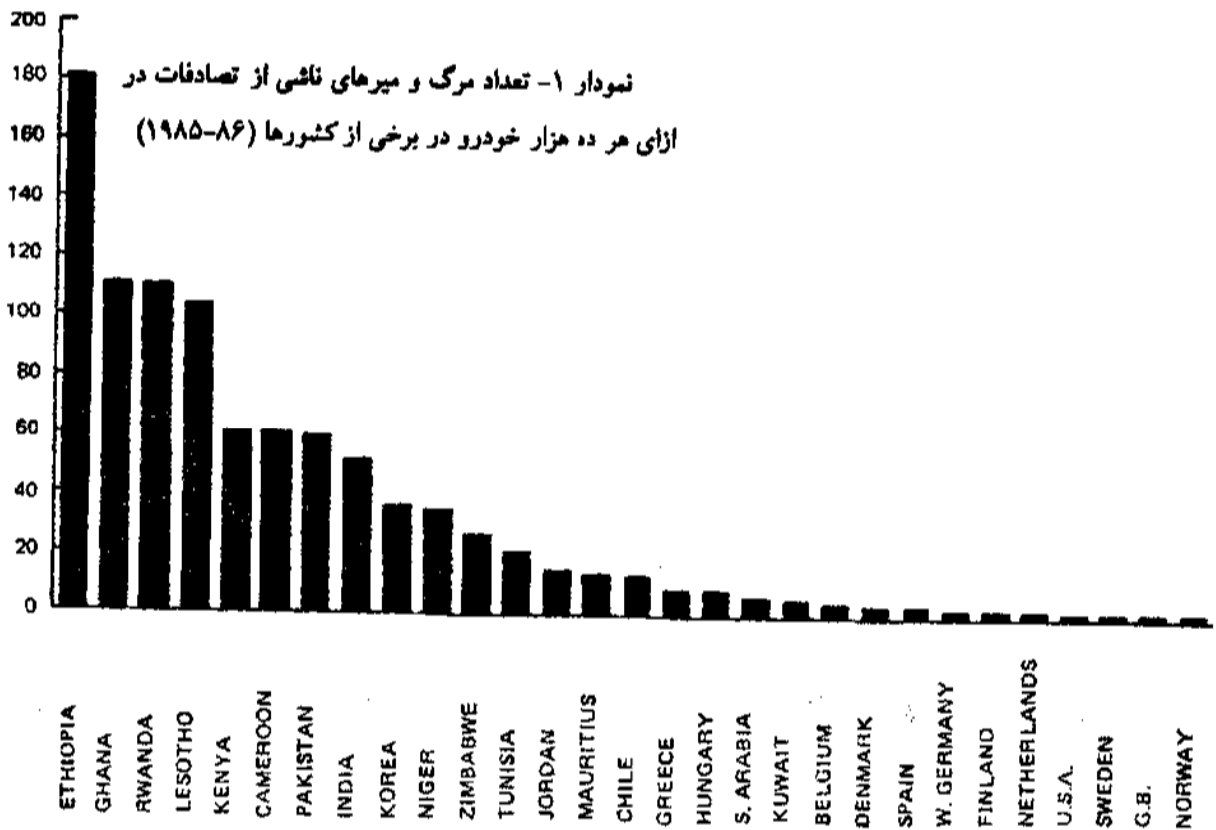
اگرچه بدون تردد وسائل نقلیه چرخه اقتصادی یک کشور از حرکت باز خواهد ایستاد، ولی بررسی تأثیرات نامطلوب این نوع تردد بر زندگی مردم، امکان تجدیدنظر در انتخاب نوع سیستم‌های حمل و نقلی و یا اصلاح ساختار سیستم بکار گرفته شده را به دنبال خواهد داشت. به برخی از این مشکلات اشاره می‌شود:

### ۱-۱- تلفات جانی ناشی از تصادفات

یکی از علل عمده مرگ و میر در کشور ما، حوادث رانندگی می‌باشد. آمار نشان می‌دهد که در فروردین سال ۷۸ تعداد ۱۳۹۲ نفر در اثر سوانح رانندگی جان خود را از دست داده‌اند. در سال ۷۷ این تعداد از مرز ۱۴/۷۰۰ نفر گذشته است. به ازاء هر ۱۰ هزار خودرو در کشور ۳۰ کشته در سال وجود دارد. و بطور متوسط در هر روز ۴۶ نفر در اثر تصادفات رانندگی جان خود را از دست می‌دهند. البته باید به آمار مذکور تعداد ۷۶/۵۰۰ نفر که در اثر سوانح رانندگی در سال ۷۷ دچار نقص عضو و یا مصدومیت شده‌اند را افزود. نمودار زیر وضعیت مرگ و میر ناشی از تصادفات در کشورهای دیگر را نمایش می‌دهد.

### ۱-۲- خسارات مالی

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد در سال ۷۷، خسارات مالی ایجاد شده در اثر حوادث رانندگی چهار هزار میلیارد ریال بوده است که نسبت به سال ۷۶ به میزان پانصد میلیارد ریال رشد داشته است. برای روشن شدن بزرگی مبلغ ذکر شده یادآوری می‌گردد که برای سال ۷۸، آموزش و پرورش با کمبود ۲۰۰ هزار کلاس درس مواجه است که مبلغ برآوردی آن پانصد میلیارد ریال می‌باشد. با مبلغ خسارات تصادفات سال ۷۷ می‌توان ۱۶ میلیون کلاس درس احداث نمود. همچنین می‌توان با مبلغ یاد شده، تعداد اتوبوسهای شرکت واحد تهران را چهار برابر نمود.



نمودار ۱- تعداد مرگ و میرهای ناشی از تصادفات در ازای هر ده هزار خودرو در برخی از کشورها (۸۶-۱۹۸۵)

### ۳-۱- تهدید محیط زیست

۷۰ درصد آلودگی هوا در شهرهای بزرگ ناشی از تردد خودروها می‌باشد. بخش اعظم آلودگی صوتی شهرها نیز بدلیل حمل و نقل شهری است. گزارشهای منتشره حاکیست میزان گازهای سمی تولیدی خودروهای، فقط در شهر تهران روزانه بیش از ۶۵۰۰ تن می‌باشد. این گازهای سمی یک عامل اساسی در ایجاد ناراحتی‌های تنفسی و بیماری‌های عصبی می‌باشد.

### ۴-۱- اتلاف وقت در ترافیکهای ناخواسته

گزارشهای منتشر شده حاکی از آن است که، فقط مردم تهران در سال ۷۶، یک میلیارد ساعت وقت تلف شده در ترافیکهای ناخواسته داشته‌اند. کارشناسان اقتصادی قادر هستند ارزش ریالی زمان تلف شده را محاسبه و به آن مصرف سوخت در زمانهای توقف و استهلاک خودروها را بیفزایند. مثلاً اگر ارزش کارمفید یک کارگر روزانه ۲۰۰۰ تومان در نظر گرفته شود و همه معطل شدگان جزو قشر کم درآمد فرض شوند، خسارات وارده به اقتصاد ملی فقط برای زمان تلف شده، ۲۵۰ میلیارد تومان می‌باشد. با این مبلغ می‌توان یکصد پل ساخت و تقاطعها را غیر هم سطح نمود.

### ۵-۱- مصرف بی‌رویه انرژی

روزانه در تهران در حدود ۱۰ میلیون لیتر بنزین مصرف می‌شود. یک عامل اساسی افزایش مصرف بی‌رویه سوخت در بخش حمل و نقل، عدم توسعه حمل و نقل عمومی متناسب باتولیدسفر می‌باشد.

عوامل دیگری نیز مؤثر هستند. مثلاً مصرف بنزین در خودروهای مستهلک بسیار بیشتر از خودروهای جدید است. امروزه خودروهایی ساخته می‌شود که مصرف آنها به ازاء هر ۱۰۰ کیلومتر کمتر از ۳ لیتر می‌باشد. این در حالی است که ۲۸ درصد خودروها در ایران بالای ۲۰ سال سن دارند و متوسط عمر خودرو در ایران ۱۵ سال است. بطور میانگین خودروهای مستهلک در کشور روزانه ۴۳ کیلومتر راه می‌روند.

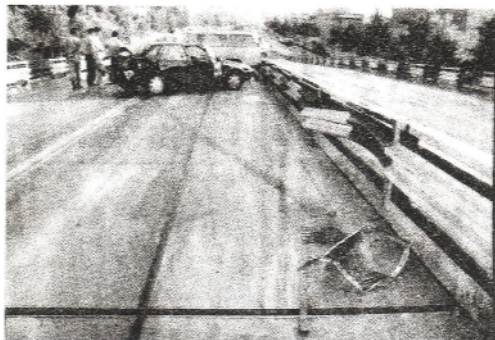
### ۶-۱- کاهش مطلوبیت اماکن مسکونی

تردد خودروها، آرامش را از زندگی مردم گرفته است. گسترش تولید خودرو، هجوم راهها به مناطق آرام و محل‌های مسکونی را سبب گردیده است. تصادفات عابرین پیاده، همواره مردم را تهدید می‌کند. خانواده‌ها همیشه نگران فرزندان خود که در مسیر مدرسه

پیاده در حرکتند یا در کوچه مشغول بازی هستند، می‌باشند. اهمیت این بحث تا آنجا است که در مهندسی حمل و نقل موضوعی به نام مدیریت ترافیک محله‌های شهری (LATM) مطرح گردیده است. هدف مهندسين در این بخش، بررسی و شناسایی راههای افزایش ایمنی در مناطق مسکونی و کاهش نگرانی‌های مردم از تردد خودرو می‌باشد.

#### ۱-۷- عدم توجه به قوانین و مقررات رانندگی

بروز نابسامانی در حمل و نقل، اعم از ضعف برنامه‌ریزی و مدیریت، سبب بی‌توجهی به قوانین می‌گردد. البته طرحهای حساب نشده نیز بی‌تأثیر نخواهد بود. آمار نشان می‌دهد، ۸۰ درصد تصادفات منجر به مرگ ناشی از خطای انسانی و عدم رعایت حدود و موازین قانونی بوده است.



#### شکل ۱- عدم رعایت سرعت مجاز و فاصله ایمنی روزانه باعث حوادث بسیاری می‌گردد.

#### ۲- نقش انسان در ایمنی تردد

بی‌شک انسان بابر خرداری از قوه تفکر، مهمترین نقش را در میان فاکتورهای حمل و نقل «انسان، راه، وسیله نقلیه» دارا می‌باشد. خصوصاً اینکه دو فاکتور دیگر نیز حاصل تفکر انسانها می‌باشد. همچنین منافع بررسی موضوع ایمنی نیز مستقیماً به انسان باز می‌گردد. بنابراین شناخت نقش انسان در این بخش بسیار ارزش‌مند می‌باشد. نقش انسان در افزایش ایمنی به سه بخش وظایف مدیران، وظایف مهندسين و وظایف مردم تقسیم می‌گردد. مدیران وظیفه هدایت وضع موجود و برنامه‌ریزی برای وضعیت آینده حمل و نقل را بعهده دارند. مهندسين در دو بخش طراحی راهها و خودروها فعالیت می‌کنند. البته بخش اعظم فعالیت برنامه‌ریزی نیز با مهندسين حمل و نقل است. مردم نیز ضمن فراگیری آموزشهای لازم با رانندگی مناسب، حوادث رانندگی را کاهش می‌دهند.

#### ۲-۱- مدیریت و برنامه‌ریزی

از آنجا که همه از مدیریت و برنامه‌ریزی سخن می‌گویند و از کمبود آن در کشور شکایت دارند، ما سعی نداریم به این موضوع بپردازیم، فقط با ذکر مثالهایی در این بخش تأثیرات برنامه‌ریزی صحیح بر افزایش ایمنی را یادآور می‌شویم.

#### ۲-۱-۱- کنترل تقاضای سفر

با حذف سفرهای غیر ضروری، بخش اعظم مشکلات حمل و نقلی رفع می‌گردد. برنامه‌ریزان با استفاده از تکنولوژی‌های جدید بخش قابل توجهی از سفرها را حذف می‌نمایند. با توسعه شبکه‌های مخابراتی، در اختیار بودن کامپیوتر، فاکس، تلفن همراه و سایر نوآوری‌های علم امروزی، بسیاری از سفرها غیر ضروری بنظر می‌رسد. امروزه در دنیا فعالیتهایی مثل تهیه بلیط هواپیما یا سینما، خرید از فروشگاه، مراجعه به بانک، مراسلات پستی و ارجاء کارهای خدماتی بدون سفر انجام می‌گیرد. در دنیای امروز همه می‌توانند به کمک کامپیوتر و یک خط تلفن فعالیتهای بخش خدمات و یا حتی تحصیل در دانشگاه را پیگیری نمایند و یا از آخرین اطلاعات و اخبار روز مطلع شوند، بدون اینکه از خانه خارج شده و یا نیازمند انجام سفر باشند. یکی از برنامه‌های دولت می‌تواند، در اختیار قراردادن تسهیلات و امکانات جدید، به قیمت مناسب باشد. با کاهش سفرها مسلماً حوادث رانندگی نیز کاهش می‌یابد.

در برنامه‌ریزی شهری هر چه کاربری‌های اداری و تجاری متناسب با کاربری‌های مسکونی پیش بینی شود خانواده‌ها، مایحتاج خود را از نزدیکترین مرکز تجاری تهیه می‌نمایند. بنابراین تعداد و زمان سفرها بشدت کاهش خواهد یافت. مثلاً وجود مدرسه در یک منطقه مسکونی سبب می‌شود که خانواده‌ها فرزندان خود را در نزدیک محل سکونت ثبت نام نمایند و این خود باعث کاهش شدید سفرها خواهد شد.

#### ۲-۱-۲- کنترل عرضه سفر

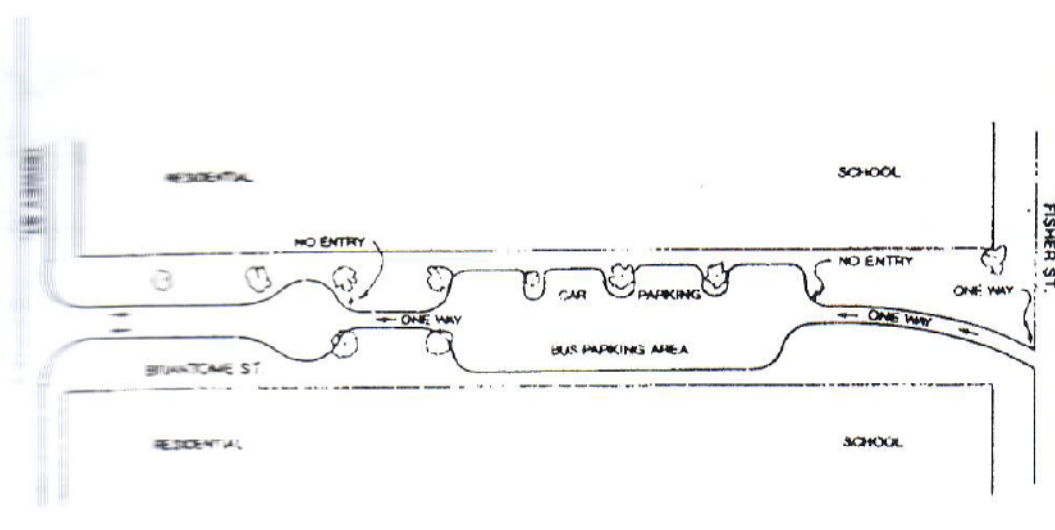
توسعه حمل و نقل عمومی بی‌شک در جهت افزایش ایمنی در حمل و نقل است. مدیران و برنامه‌ریزان جامعه، به جای توسعه تولید خودروی شخصی باید توسعه صنعت حمل و نقل عمومی را دنبال نمایند. تعداد اتوبوسهای شرکت واحد در شهر تهران کمتر از ۵۰۰۰ وسیله می‌باشد این در حالی است که تولید ماهیانه فقط یک شرکت تولیدکننده خودروی سواری در کشور بیش از ۵۰۰۰ وسیله می‌باشد.

در این میان نباید نقش راه‌آهن را از نظر دور داشت. این سیستم ایمن‌ترین و ارزان‌ترین سیستم حمل بار و مسافر در کشور می‌باشد و تکنولوژی احداث خط آهن و ساخت واگن و لوکوموتیو نیز در کشور وجود دارد.

ایجاد محدودیت در تردد خودروها، بخش دیگری از فعالیتهای مدیریتی در مبحث ترابری می‌باشد. ایجاد محدودیت سرعت و یا اولویت به تردد عابرین و یا محدودیت تردد خودرو سنگین در بحثهای LATM همگی به‌منظور افزایش ایمنی می‌باشد. (شکل ۳)

مراکز تفریحی و توریستی نیز باید از مسیرهای ترانزیت کالا دور باشد. و تردد خودروهای سنگین نباید مزاحمتی برای سفرهای شهری ایجاد کند. تفکیک مسیر خودروهای سنگین و سبک نیز بسیار مؤثر است.

### شکل ۳ - نمونه‌ای از طراحیهای LATM در کشور استرالیا



در این شکل با هدف کاهش سرعت خودروهای عبوری عرض معبر کاهش یافته و فضای مناسبی برای ایستگاه اتوبوس و پارک خودروها فراهم شده است.

### ۳-۱-۲- آموزش فرهنگ ترافیک

بخش مهمی از فعالیتهای برنامه‌ریزان کشور باید صرف ارتقاء سطح معلومات مردم در امر حمل و نقل شود. آموزشها براساس دانش مخاطبان خود، برنامه‌ریزی می‌شود. پاره‌ای از آموزشهای پیشنهادی به صورت زیر است:

- ۱- آموزش دانش‌آموزان در دبستانها و آشنا نمودن آنها با خطرات حمل و نقل
- ۲- آموزش رانندگان و سخت‌گیری در صدور گواهینامه رانندگی
- ۳- پخش برنامه‌های تلویزیونی که در تولید آنها از کارشناسان حمل و نقل بهره‌گیری شده باشد.
- ۴- القاء فرهنگ حمل و نقل عمومی حتی در فیلمهای سینمایی و سریالهای داستانی
- ۵- تشویق مردم به استفاده از امکانات ایمنی حمل و نقل مثل پلهای عابر پیاده
- ۶- برنامه‌ریزی جهت ایجاد دوره‌های آموزشی برای مدیران حمل و نقل
- ۷- برنامه‌ریزی بهتر جهت آموزش پلیس

در کنار فعالیتهای آموزشی، جهت توسعه فرهنگ حمل و نقل باید امکانات موازی نیز فراهم شود. مثلاً با برگزاری مسابقات اتومبیل رانی و اختصاص پیستهای مسابقه موتور سواری فعالیتهای جوانان پر انرژی و جویای نام، در جهت مناسب هدایت شود تا جاده‌ها محل تاخت و تاز موتور سواران و خودروهای مشابه نگردد. با پیگیری روشهای مطلوب، رانندگان بدون نگرانی از بروز مشکلات تصادف، در مسیر جاده‌ها حرکت می‌نمایند.

## ۲-۲- نقش مهندسين

از آنجا که نقش مهندسين در طراحی راهها و خودروها جداگانه بررسی می‌شود، در این بخش به نقش مهندسين حمل و نقل در کاهش تصادفات رانندگی می‌پردازیم.

مهندسين حمل و نقل در دو فاز U.T.P و T.S.M فعالیت می‌کنند.

در بخش اول مهندسين حمل و نقل برنامه‌ریزی دراز مدت صنعت حمل و نقل را پایه‌ریزی می‌کنند. با شناخت وضع موجود و ایجاد مدلی بین متغیرهای حمل و نقلی در زمان حال و با احتساب رشد جمعیت در هر سال، به پیش بینی نیازهای مثلاً ۲۰ سال آینده حمل و نقل کشور می‌رسند. در بخش دوم، مهندسين حمل و نقل همگام و هماهنگ با مدیران شهری به بهبود وضعیت حمل و نقل با استفاده از امکانات موجود می‌پردازند.

به برخی از فعالیت‌های مهندسين در بخش T.S.M که به نوعی با ایمنی تردد مرتبط است، اشاره می‌شود.

۱- شناسایی نقاط کور پر تصادف در شبکه راهها، بررسی وضع موجود نقطه مذکور، شناسایی دلایل بروز حادثه و رفع

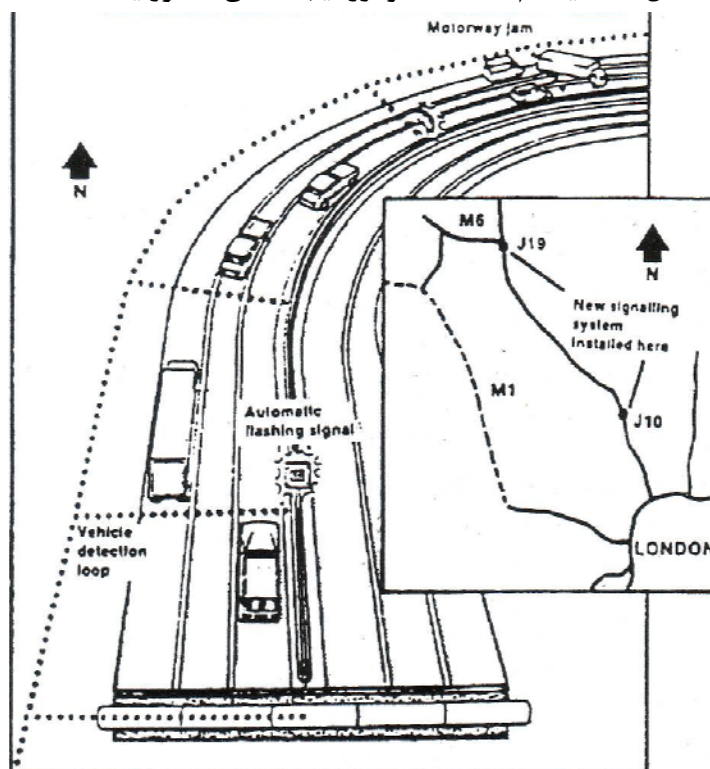
نواقص موقعیت شناسایی شده.

۲- اطلاع رسانی به موقع به رانندگانی که در مسیر حرکت می‌کنند بطوری که در صورت نیاز رانندگان بتوانند مسیرهای

بهتری را انتخاب نمایند و یا سرعت خود را قبل از رسیدن به مانع کاهش دهند. با بهره‌گیری از سیستم‌های الکترونیک، مهندسين قادر خواهند بود به اکتشاف خودروهای مورد نظر بپردازند (شکل ۴)

۳- اصلاح هندسی معابر خصوصاً تقاطع‌ها به منظور افزایش دید رانندگان.

### شکل ۴- سیستم اکتشاف خودرو (یابنده‌های الکترونیک)



## بزرگراه MI - انگلستان

این سیستم می‌تواند محل وقوع حادثه را سریعاً به مرکز کنترل اطلاع دهد.

۴- افزایش دید رانندگان در شب با بکارگیری علائم و خط‌کشی‌ها و افزایش کیفیت روشنایی معبر.

۵- طراحی زمان چراغهای راهنمایی.

۶- هدایت رانندگان به مسیرهای با تراکم کمتر.

۷- برنامه‌ریزی جهت بازرسی دوره‌ای خودروها و جلوگیری از حرکت خودروهای دارای نقص فنی با همکاری پلیس.

۸- یافتن قسمتهایی از مسیر که نیازمند بازسازی و یا نصب تابلوهای مناسب است و برنامه‌ریزی جهت ترمیم وضع

موجود.

- ۹- طراحی پارکینگ‌های مناسب در محله‌های تجاری و اداری و احداث توقفگاه‌های مناسب در مسیرهای برون شهری.
- ۱۰- بررسی امکان تبدیل تقاطع‌های هم سطح به غیر هم سطح.
- ۱۱- طراحی ترمینال‌ها و ایستگاه‌های ایمن برای مسافران اتوبوس‌ها.
- ۱۲- تفکیک سفرهای پیاده از سواره و ایمن‌سازی مسیرهای عابرین.

## ۲-۳- نقش پلیس و نیروهای امداد

اگر چه تجهیز نیروهای پلیس و امداد جزو وظایف مدیران و برنامه‌ریزان شهری می‌باشد ولی بدلیل اهمیت جایگاه این دو نیرو، موضوع جداگانه مطرح گردید.

نیروهای انتظامی در هدایت و راهنمایی وسائل نقلیه، نقش اساسی دارند. بخشی از وظایف این نیرو را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- ۱- تعیین صلاحیت افراد برای رانندگی و صدور گواهینامه برای متقاضیان.
  - ۲- رسیدگی به سوانح رانندگی و تعیین مقصر در بروز حادثه.
  - ۳- هدایت جریان‌های ترافیک در مسیرهای درون شهری و برون شهری
  - ۴- کنترل و بازرسی خودروها و برخورد با موارد خلاف (برخی از موارد خلاف در موضوع ایمنی، نداشتن مدارک، بار بیش از ظرفیت، سرعت غیر مجاز، کنترل حداکثر ساعات رانندگی برای رانندگان ترانزیت کالا و مسافر می‌باشد). نیروهای پلیس باید در جهت آموزش و راهنمایی رانندگان گام‌های اساسی برداشته و خود نیز آموزش‌های لازم را کسب کنند. نیروی انتظامی باید از رانندگان افرادی مجری قانون بسازد و نه، افرادی که فقط بایدین پلیس به قانون احترام می‌گذارند. مجریان قانون در این بخش نباید به رانندگان به چشم مجرمانی که در دام گرفتار شده‌اند، بنگرند، بلکه باید یک احترام متقابل وجود داشته باشد.
- البته باید امکانات لازم در اختیار نیروهای انتظامی قرار گیرد تا آنان نیز در جهت انجام وظایف خود موفق‌تر از گذشته ایفای نقش نمایند.

آمار نشان می‌دهد ۵۳ درصد کشته شدگان در حوادث رانندگی سال ۷۷، تا رسیدن به مراکز درمانی، جان خود را از دست داده‌اند. امداد رسانی به موقع سبب کاهش تلفات ناشی از بروز حادثه خواهد شد. آموزش‌های همگانی در این زمینه باعث ارائه کمک‌های اولیه توسط حاضرین در صحنه، تا ورود امداد گران خواهد بود.

قوانین باید در جهت حمایت از کسانی که مصدومان حادثه را به مراکز درمانی می‌رسانند، اصلاح شود تا رغبت بیشتری در رساندن سانحه دیدگان به بیمارستان حاصل شود.

در کشورهای پیشرفته، گروه‌های امداد ویژه جاده‌ها، به صورت تمام وقت با همکاری پلیس به ارائه خدمات می‌پردازند. برخی از بزرگراه‌ها به سنسورهای حساس به صدا مجهز است که محل دقیق سانحه را به پلیس اطلاع می‌دهد. دوربین‌های مدار بسته و تجهیزات الکترونیک در انتقال تصاویر سوانح رانندگی بسیار سریع عمل می‌نمایند. (شکل ۴)

## ۲-۴- عابرین پیاده

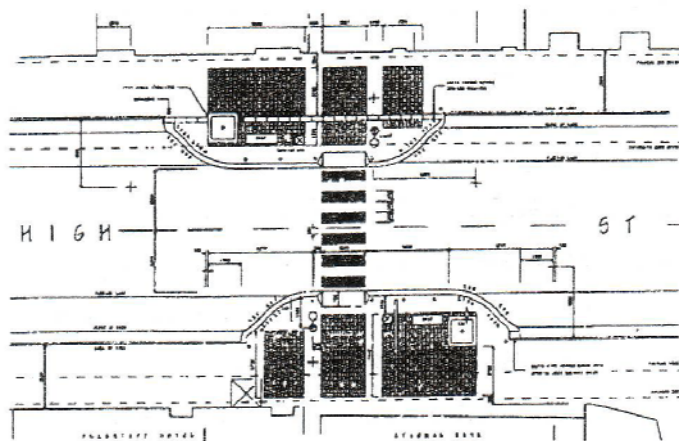
عابرین پیاده بیشترین خسارت را در بخش حمل و نقل متحمل می‌شوند. آنها در مواجهه با خودروها هیچ پناهگاهی ندارند. بر همین اساس در قوانین رانندگی اولویت همیشه با عابرین پیاده است البته عابرین نیز باید به حریم مسیر تردد خودروها احترام بگذارند. توصیه‌های ایمنی در این بخش عبارتند از:

۱- مناسبترین عرض برای پیاده‌روها ۳ متر است، پیاده‌روها از لحاظ کیفی باید در شرایط مطلوبی باشند تا عابرین پیاده مجبور به استفاده از معابر سواره برای تردد نباشند.

۲- محل‌های ویژه برای سوار و پیاده نمودن عابرین باید در نظر گرفته شود تا عابرین بخشی از عرض معبر را برای توقف اشغال نکنند.

۳- حتی الامکان مسیر عبور پیاده و سواره تفکیک شود. دسترسی بین دو طرف یک مسیر سواره با زیرگذر یا پله‌های عابر پیاده تأمین شود.

۴- محل‌های عبور عابرین از عرض خیابان باید خط‌کشی شود و با تابلوهای ویژه، خصوصاً در نزدیک مدارس، به رانندگان راهنمایی‌های لازم ارائه شود.



شکل ۵- الویت دادن به مسیر عابر پیاده با تنگ نمودن معبر سواره باعث افزایش ایمنی عابرین می شود.

۵- پیاده‌روها باید بلندتر از خیابان باشند تا خودروهای منحرف شده، وارد پیاده‌رو نشود. در صورت امکان می توان از نرده‌های حفاظ، که در برابر ضربه خودرو مقاوم است، استفاده نمود.

۶- خودروها می توانند به آژیر مخصوص دنده عقب مجهز شوند تا عابرین در این حالت مورد تهدید خودروها قرار نگیرند.

۷- در بعضی از کشورها به منظور تشویق مردم به پیاده‌روی، مسیرهای پیاده در تقاطعها ادامه یافته و خیابانها قطع شده‌اند (شکل ۵). اولویت حرکت به عابرین داده شده است.

## ۲-۵- نقش رانندگان

رانندگان آخرین حلقه زنجیره انسانی در شبکه حمل و نقل می باشند. اهمیت نقش رانندگان به دلایل زیر است:

۱- بخشی از اهرمهای کنترل تصادفات در دست رانندگان است و در صورت هدایت صحیح خودرو، بخش قابل توجهی از سوانح کاهش می یابد.

۲- بخش قابل توجهی از امکانات اقتصادی کشور توسط خودروها حمل می شود.

۳- ارزش اقتصادی خودروهای در اختیار رانندگان خصوصاً خودروهای سنگین بسیار قابل توجه است.

از آنجا که جان و مال مسافران در اختیار راننده خودرو می باشد، باید با دقت به شرایط روحی و جسمی رانندگان توجه شود و نیازهای آنان طوری رفع شود تا در هنگام تصمیم گیری بتوانند، در کوتاهترین زمان، مناسبترین راه حل را انتخاب کنند. برخی مسائل رانندگان را می توان به صورت زیر دسته بندی نمود:

۱- کسری در آمد و عدم تناسب آن با سختی کار خصوصاً در رانندگی خودروهای سنگین و در مسیرهای طولانی.

۲- خستگی بدلیل قبول کار اضافی.

۳- خواب آلودگی به دلیل عدم استراحت قبل از رانندگی شبانه.

۴- بی توجهی که می تواند به دلیل سه عامل قبلی، ایجاد شود. این بی توجهی می تواند در عدم نگهداری صحیح خودرو،

عدم بازدید و سرویس لازم از خودرو، بی توجهی به قوانین رانندگی و عدم رعایت حقوق رانندگان دیگر، نمایان شود.

هر یک از موارد فوق می تواند شروع یک سانحه باشد. سه عامل آموزش، تشویق، تنبیه می تواند در کاهش مشکلات رانندگان مؤثر باشد. در بخش آموزشی علاوه بر آشنایی رانندگان با مقررات و قوانین باید آنها را متوجه عواقب و خسارات ناشی از بی توجهی نمود. در بخش تشویق باید شرایط مناسبی برای رانندگان فراهم شود. این شرایط می تواند شامل حقوق مناسب، تأمین هزینه های سفر مثل غذا و محل استراحت، جلوگیری از مأموریت های مداوم و طولانی، پرداخت پاداش برای نگهداری مناسب خودرو، خرید بیمه برای خودرو و راننده و سایر موارد مشابه باشد. لازم است از رانندگان سانحه دیده حمایت شود و امکاناتی برای جبران خسارات تصادف فراهم گردد.

مدیران در بخشهای خصوصی و دولتی باید شرایطی را فراهم نمایند تا رانندگان با آرامش کامل رانندگی کنند و با

علاقه مندی در حفظ مسافر، بار و خودرو کوشا باشند.

## ۳- تأثیرات وضعیت راهها بر ایمنی

راهها باید مطابق آخرین استانداردهای جهانی طراحی و احداث شوند. تدابیر ایمنی مورد توجه در طرح راهها بستگی زیادی به شرایط اقلیمی منطقه دارد. راههای کوهستانی دارای شرایطی متفاوت با راههای احداثی در دشتهای هستند. مناطق سرد سیر دارای وضعیت ویژه‌ای نسبت به مناطق دیگر می‌باشند. به برخی از اصول مهندسی، که در جهت افزایش ایمنی، در طراحی راهها، در نظر گرفته می‌شود، اشاره می‌نماییم.

### ۳-۱- دید راننده

تدابیر ویژه‌ای برای افزایش دید رانندگان در قوسها، شیبها و تقاطعها وجود دارد. علاوه بر این مهندسیین سعی می‌کنند در شهرها روشنایی معابر نیز در حد مطلوب باشد.

### ۳-۲- لغزندگی جاده

در شرایط نامساعد جوی مثل یخ زدگی جاده‌ها و یا بارندگی، با توجه به کاهش شدید اصطکاک بین لاستیک و سطح آسفالت، خصوصاً در پیچها امکان ایجاد مشکل برای خودروها وجود دارد. و تدابیر ویژه‌ای برای هدایت آبهای سطحی در هنگام بارندگی به کار گرفته می‌شود. کناره مسیر با تابلوهای شبرنگ و گارد ریلها محافظت می‌گردد. دستورات کاهش سرعت به کمک تابلوها به رانندگان منتقل می‌شود. سطح یخ زده با ماسه درشت، زبر می‌شود. راهبانان به کمک تجهیزات خود، مسیر را از برف پاک می‌نمایند. در برخی کشورها، در جاده سنسورهایی نصب می‌شود که یخ زدگی سطح جاده و یا مه‌آلوده بودن هوا را به مرکز کنترل اعلام می‌کند. مرکز کنترل نیز با پخش پیامهایی برای خودروهایی که در حوالی منطقه مشخص شده در حرکت رانندگان را از لغزندگی سطح جاده یا کاهش دید با خبر می‌کند.

### ۳-۳- باند اضافی در شیبها

در شیب‌های سربالایی، سرعت خودروهای سنگین به شدت کاهش می‌یابد. طراحی یک باند اضافی برای این مسیرها و هدایت خودروهای سنگین به سمت این مسیر باعث جلوگیری از انحراف خودروهای سبک به مسیر روبرو، برای سبقت‌گیری، خواهد شد.

### ۳-۴- مسیر انحرافی در شیب

بسیاری از خودروها در سراسیبه‌ها متوجه کاهش قدرت ترمز و یا نداشتن ترمز می‌شوند این خودروها را باید قبل از افزایش سرعت و بروز حادثه، سریعاً از مسیر خارج کرد. به این منظور مسیرهای انحرافی با زاویه کم نسبت به مسیر اصلی طرح می‌شوند. در انتهای این مسیرها با مصالح مناسب و شیب ملایم، سرعت خودرو به صفر می‌رسد.

### ۳-۵- علائم و تابلوها

علائم شامل خط‌کشی‌ها، شب رنگها و چراغها می‌باشند. تابلوها نیز دارای مشخصات فنی استاندارد شده هستند. ابعاد تابلوها، فاصله آنها از عرض راه، فاصله آنها تا محل مورد نظر، رنگ تابلو، تعداد تابلوهایی که لازم است تا یک پیام را منتقل کند، متن تابلوها، ضخامت حروفی که متن با آنها نوشته می‌شود و حتی تعداد کلمات یک جمله در تابلو باید دارای شرایط استاندارد باشد. رعایت اصول طراحی باعث می‌شود تا تابلوها پیام مورد نظر را سریع و درست منتقل نمایند. از نصب تابلوهای غیر راهنمایی رانندگی در مسیرها باید خودداری شود چرا که هم توجه راننده را از رانندگی منحرف می‌نماید و هم رانندگان نسبت به تابلوهای اصلی بی‌اعتنا می‌شوند. ابعاد و رنگهای به کار گرفته شده نباید توسط شرکتهای تبلیغاتی استفاده شود. وجود تابلوهای غیر استاندارد تاکنون باعث حوادث بسیاری شده است. برخی از پیامها به حدی ریز است که راننده باید توقف کند تا بتواند موضوع را بخواند. برخی از تابلوها بدلیل اینکه در زاویه دید راننده قرار ندارد، دیده نمی‌شود. تصادفات بسیاری بدلیل اشتباه راننده و عدم رویت به موقع تابلو و در هنگام اصلاح مسیر انتخاب شده، توسط راننده، اتفاق می‌افتد. در مناطق برف‌گیر تابلوها باید بالاتر از ارتفاع برف نصب شوند. خط‌کشی‌ها، خصوصاً خطوط کناره باید تمیز و قابل رویت باشد. مطالعات انجام شده در یکی از بزرگراههای آمریکا نشان می‌دهد که نصب تابلوهای خطر، ۱۷ درصد تصادفات منجر به مرگ را کاهش داده است. زمان چراغها باید به درستی محاسبه شود. زمانهای طولانی خصوصاً در شب باعث خلاف رانندگان می‌شود.

در صورتی که تدابیر لازم برای انتقال سریع پیام به رانندگان به کار گرفته شود، احتمال تصمیم‌گیری صحیح از طرف راننده، تقویت می‌گردد.

### ۳-۶- تهویه و روشنایی تونلها

در صورت بروز مشکل برای خودروی متوقف شده در تونل، بدون داشتن تهویه و روشنایی مناسب، یک اتفاق کوچک باعث بروز یک سانحه بزرگ می‌گردد. تهویه باعث کاهش احتمال مسمومیت رانندگان در تونلها شده و روشنایی دید رانندگان را افزایش می‌دهد.



### ۳-۷- اصلاح ورودی‌ها و خروجی‌های مسیر

بسیاری از تصادفات به دلیل ورود ناگهانی خودرو از مسیر فرعی به مسیر اصلی رخ می‌دهد. مسیرهای ورودی و خروجی باید با احداث یک قطعه کمکی در کنار مسیر اصلی با یک قوس مناسب بر مسیر اصلی متصل شوند. طول قطعه کمکی باید به اندازه‌ای باشد که خودرو سرعت لازم برای ورود به مسیر اصلی یا خروج از آن را کسب کند. بنابراین اتصال مسیرهای فرعی با زاویه ۹۰ درجه صحیح نبوده و صرف هزینه‌ای ناچیز باعث افزایش ایمنی در نقاط مذکور می‌گردد.

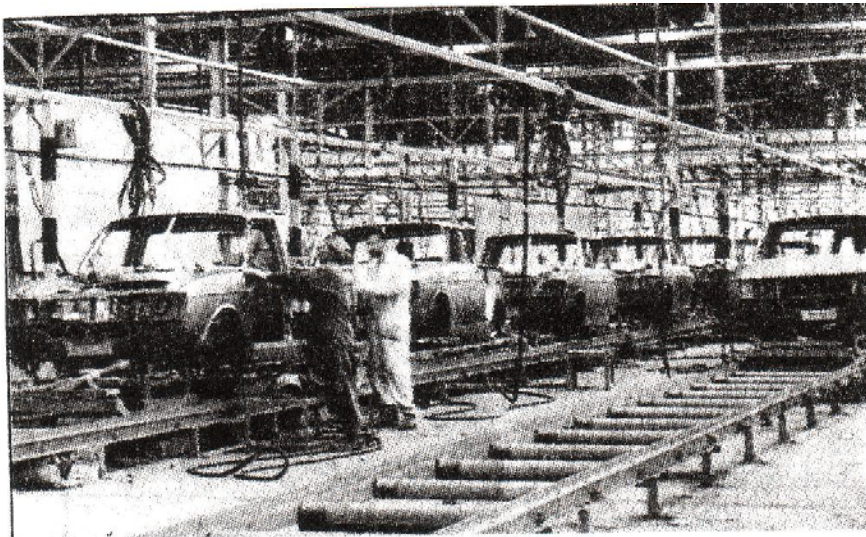
آمار نشان می‌دهد هزینه ایمن سازی راهها بین سه تا پنج درصد هزینه احداث کل راه است و هزینه نگهداری صحیح راهها که عمر مفید آن را ۲۰ سال افزایش می‌دهد کمتر از ۶۱ درصد هزینه احداث راه است.

اگر چه تلاشهای فراوانی در وزارت راه و سازمانهای حمل و نقلی در شهرها جهت بهبود شرایط ایمنی صورت گرفته است، اما لزوم پیگیری بیشتر، بیش از گذشته احساس می‌شود.

### ۴- نقش خودروها در ایمنی تردد

اگر چه اتومبیل باعث تحولی چشم‌گیر در زندگی شده است و بخشی از شکوفایی اقتصادی در دنیا به دلیل اختراع این پدیده و توسعه صنایع وابسته به آن است، ولی در مبحث ایمنی، خودروها همواره موجب تهدید و نگرانی انسان بوده‌اند. مسائل ایمنی خودروها به دو دسته تقسیم می‌گردد.

موضوع اول خودروهای در حال تولید می‌باشند و موضوع دوم خودروهای تولید شده قبلی است که سالهاست در شهرها حرکت می‌کنند.



تصویر ۶- خط تولید پیکان در ایران همزمان با خط تولید هیوندای در کره راه اندازی شد!

### ۴-۱- خودروهای در حال تولید

چند سالی است که ضرورت راه‌اندازی دفاتر طراحی و مهندسی در کارخانجات خودرو سازی احساس شده و تعدادی از شرکتهای خودرو سازی به این امر توجه نموده‌اند. عدم استحکام بدنه و شاسی خودروهای داخلی همواره موجب نگرانی بوده است. خسارات وارده به خودروهای داخلی در یک تصادف نشان دهنده صحت این گفتار است. نصب تجهیزات ایمنی در خودروها نیز از موضوعاتی است که باید به صورت جدی پیگیری شود. شکل بدنه خودرو مخصوصاً سپرها در جلو باید طوری باشد که در صورت برخورد خودرو با عابرین پیاده، کمترین صدمه به عابر وارد شود.

شرکتهای خودرو سازی در کشورهای پیشرفته آزمایشگاههای ویژه‌ای را برای کنترل کیفیت خودروها، تجهیز نموده‌اند. نصب تجهیزات خاص در خودروها سبب افزایش ایمنی می‌گردد. به پاره‌ای از موارد موجود اشاره می‌شود.

۱- کارخانه جنرال موتور، قطعاتی را در جلوی خودرو نصب می‌نماید که فاصله ایمنی تا خودرو مقابل را محاسبه می‌نماید. و به طور اتوماتیک از افزایش سرعت خودرو در صورت کم شدن فاصله با خودرو جلویی، جلوگیری می‌کند.

۲- کارخانه نیسان سیستمی به نام CUE-X را عرضه نموده است که به طور اتوماتیک ترمز، دنده و پدال گاز را کنترل نموده و سرعت اتومبیل را در اختیار می‌گیرد. این کارخانه فقط ۱۶۰ نوع سواری تولید می‌کند.

۳- کارخانه فورد نیز سیستم کنترل اتوماتیک را روی خودروی بیوک نصب نموده است. این سیستم در صورتی که راننده به خواب رود، اتومبیل را به کنار معبر هدایت می نماید و خودرو را متوقف می کند.

#### ۴-۲- خودروهای موجود

در استفاده از خودروهای موجود دو نکته حائز اهمیت است. اول قوانین و مقررات موجود در خصوص حرکت خودروها و دوم اهمیت خروج خودروهای مستهلک از شبکه حمل و نقل کشور.

در خصوص کنترل خودروهای در حال حرکت به برخی از مسائل ایمنی اشاره می شود:

۱- تناسب کاربری خودرو با بارگیری انجام شده. در این خصوص ذکر این نکته حائز اهمیت است که حتی اتوبوسهای شهری مناسب حمل مسافر در مسیرهای بین شهری نیستند.

۲- تناسب بین ظرفیت خودرو و بار تخصیصی

۳- نصب تجهیزات ایمنی در خودرو، مثلاً اتوبوسها باید به کمر بند ایمنی و کپسولهای ضد حریق مجهز باشند.

۴- اجباری نمودن سرویسهای لازم برای خودرو به طوری که دفترچه خودرو مبین وضعیت فنی آن باشد.

۵- برای سرویس کاران خودرو، تحت نظامی قانون مند، مجوز فعالیت صادر شود.

۶- پلیس از تردد خودروهای دارای نقص فنی جلوگیری کند. خصوصاً در

مناطق کوهستانی، تجهیزات ایمنی مثل چراغهای مه شکن، لاستیکهای یخ شکن، زنجیر چرخ و... کنترل شوند.

در بخش خودروهای مستهلک، علاوه بر این که تعویض این خودروها در بلند مدت هزینه اضافی خودروهای جایگزین شده را به دلیل صرفه جویی در مصرف سوخت و لوازم یدکی، جبران می نماید، افزایش ایمنی تردد نیز بسیار ارزشمند است. به برخی از دلایل اهمیت تعویض خودروهای مستهلک در بخش ایمنی اشاره می شود:

۱- بدنه خودروها به مرور زمان دچار پوسیدگی شده و در تحمل ضربات، ضعیف عمل می کند.

۲- مصرف سوخت خودروهای مستهلک بسیار بیشتر از خودروهای نوبوده و این موضوع سبب افزایش آلودگی هوا

می گردد.

۳- عمر لوازم یدکی و تجهیزات خودرو محدود بوده و به مرور کاربرد خود را از دست داده و در شرایط بحرانی مقاومت

لازم را از خود نشان نمی دهند.

مثلاً ممکن است یک خودرو قدیمی در شرایط عادی بسیار خوب عمل نماید ولی در شرایط بحرانی، بدلیل مستهلک

بودن لاستیکها، لنتها، شیلنگهای ترمز، کمکها و سایر قطعات، نتواند بخوبی هدایت شده و معمولاً این خودروها سریعاً دچار سانحه می شوند.

#### ۵- نتیجه گیری

امروزه مهندسين به این نتیجه رسیده اند که حفظ سلامت جسمی و روحی مردم از اهم وظایف مدیران و برنامه ریزان حمل و نقل است. سلامت ساکنین شهرها از آن جهت به مهندسين حمل و نقل مربوط می شود که اتومبیل تهدیدی جدی برای زندگی مردم محسوب می گردد. مدیران ترافیک با هدف بهبود وضعیت ایمنی حمل و نقل به مطالعه اثرات سوء حرکت خودروها پرداخته و راه حل هایی برای کاهش صدمات اتومبیل ارائه می نمایند.

طرحهای جامع وقتی موفق خواهند بود که:

۱- کلیه مسائل و عوامل حمل و نقلی و خدماتی به صورت هماهنگ با سایر خدمات دیده شود.

۲- همه متخصصان برای تکمیل تهیه طرح همکاری نمایند.

۳- طرح باید مستمر، انتقاد پذیر و قابل تجدید نظر باشد.

تحقق شرایط اعلام شده باعث می گردد که اشکالات طرحهای جامع حمل و نقل به کمترین حد ممکن برسد. یک

طرح پیشنهاد شده باید ابتدا در مقیاس کوچک اجرا شود و نقاط ضعف آن در حین اجرا استخراج گردد. برخی از شرایط پیش بینی شده ممکن است در حین اجرا تحقق نیابد و انعطاف پذیری طرح باعث امکان دستیابی به اهداف را مهیا می سازد. اگر چه مدیران علاقه مند به طرحهای سریع و سهل الوصول هستند ولی برنامه های دراز مدت نباید به دست فراموشی سپرده شود. بهینه سازی طرحها و مرحله بندی آنها فشار کمتری را به اقشار جامعه وارد می نماید.

یک طرح خوب حمل و نقلی هماهنگ کننده اهداف متضاد در ترافیک می باشد و ایجاد فضایی سالم برای زندگی همواره با داشتن ترافیکی روان در تضاد بوده است. حفظ محیط زیست با توسعه حمل و نقل در تقابل است. برنامه ریزان موفق نقاط مشترک در اهداف را استخراج نموده و با برنامه ریزی صحیح امکان توسعه حمل و نقل ایمن را فراهم می نمایند.

#### پی نوشت

#### منابع و ماخذ

- ۱- آئین نامه طرح هندسی راهها. سازمان برنامه و بودجه. ۱۳۷۵ نشریه ۱۴۱
- ۲- تسهیلات پیاده روی - سازمان برنامه و بودجه - ۱۳۷۵ - نشریه ۱۴۴
- ۳- ایمنی راه و ترافیک در کشورهای در حال توسعه - سازمان مطالعات جامع و حمل و نقل و ترافیک تهران - ۱۳۷۵
- ۴- حمل و نقل و ترافیک تهران در یک نگاه - سازمان مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران ۱۳۷۵
- 5- Sam Yagar, (1988) "Management and Control of Urban Traffic Systems", "Proceedings of the Engineering Foundation Conference, New England College.
- 6- Loder and Bayly, (1982) "Local Area Traffic Management and Safety Study", Summary 1, Recommendations 2, Slow Point Trails 3 Data and Working Papers 4, Sandringham.