



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی عمران

پایان نامه کارشناسی ارشد

گرایش مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل

۵۹-۳۴۳۲۵

ارزیابی سیاست‌های مدیریت ترافیک شهری

در وضعیت بحرانی آلودگی هوا

استاد راهنما

دکتر محمد کرمانشاه

استاد مشاور

دکتر حسین پورزاهدی

کتابخانه مرکزی
بخش نمایه سازی

توسط

حسین زارعی

۸۲۵۸

زمستان ۱۳۸۱

۳۹۴



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده مهندسی عمران

عنوان:

ارزیابی سیاست‌های مدیریت ترافیک شهری
در وضعیت بحرانی آلودگی هوا

توسط:

حسین زارعی

امضاء کنندگان زیر، متن پایان نامه را مطالعه کرده و منطبق بر ضوابط تحصیلات تکمیلی دانشگاه صنعتی شریف، آن را برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مورد تأیید قرار دادند.

امضاء:

دکتر محمد بهرامی

استاد راهنما:

امضاء:

دکتر حسن پیرزاهدی

استاد ممتحن داخل دانشکده:

امضاء:

دکتر محمد مهدی نوری

استاد مدعو:

تاریخ: ۱۳۸۱ / ۱۲ / ۱۴

تقدیم به مادر و پدر مهربانم

که بدون

حمایت‌های بیدریغشان، هرگز قادر

به رسیدن به این مرحله نبودم.

سپاسگزاری

در اینجا لازم می‌دانم تا از زحمات بی‌شائبهٔ استادان محترم آقایان دکتر محمد کرمانشاه و دکتر حسین پورزاهدی که در تهیه این پایان‌نامه مرا از راهنمایی‌های بیدریغشان بهره‌مند ساختند، تشکر و قدردانی نمایم. بی‌تردید بدون وجود آنها اتمام این کار برای من امکان‌پذیر نبود. همچنین از استاد محترم آقای دکتر محمد مدرس به خاطر پذیرفتن مسئولیت مطالعه و تصحیح این پایان‌نامه، کمال تشکر را می‌نمایم.

بعلاوه جا دارد از تمامی کارکنان پژوهشکده حمل و نقل شریف و همین‌طور از سروران و دوستان عزیزم خانم‌ها و آقایان، آلاله ادیب، امیرابراهیم اقبال اخلاقی، عباس بابازاده، عطا... پورزاهدی، ویکتوریا جمالی، مسعود چیت‌ساز، محبوبه ذاکری سهی، حمیدرضا رزاقی، امیرعباس رضافی، سیدمحمد سادات‌حسینی، سروش سالک‌مقدم، امیرحسین شهر، نازنین صادقی، علیرضا عزیزخانی، حسن کوهی، مزدک محتشم، ژیان مردوخی، وحید محرابیان، سامان مشاق‌زاده‌فرد، احسان مظلومی، امیررضا معدوخی، رضا نوروزی سنایی، و احمد وحیدیان سلطانزاده که در مدت تهیه این پایان‌نامه مرا یاری کردند، تشکر و قدردانی نمایم.

در نهایت لازم می‌دانم از دست‌اندرکاران شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران نیز سپاسگزاری نمایم.

یکی از مهمترین مشخصه‌های کیفیت شبکه حمل و نقل، میزان آلودگی ناشی از شد و وسایل نقلیه است. در وضعیت عادی سیاست‌های متنوعی جهت کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک وجود دارد که در صورت بروز بحران نوع سیاست یا سیاست‌ها می‌تواند متفاوت باشد. به دنبال اجرای این سیاست‌ها از طریق کنترل باید بتوان شرایطی را بوجود آورد تا مسافران و استفاده‌کنندگان از سیستم حمل و نقل به نحوی اقدام به تغییر زمان سفر، مسیر، و وسیله نقلیه حرکتی خود نمایند تا آلاینده‌های هوا، تراکم و در نتیجه تأخیر ناشی از آن کاهش یابد. هدف از این پژوهش ارزیابی سیاست‌های مختلف به منظور شناسایی گزینه‌ای است که به نحوی بهینه نرخ افزایش آلاینده‌های هوا را در شهرهایی که مقدار آنها از حد هشدار تجاوز کرده، کاهش دهد پیش از آنکه مقادیر آنها به حد خطر برسد. در نهایت، سیاست یا سیاست‌های برتر با ارزیابی شرایط اجرایی و ملاحظات اقتصادی هر یک از سیاست‌ها پیشنهاد می‌گردد.

در یک مطالعه موردی برای شهر شیراز مشخص شد که با توجه به مقادیر مختلف صرفه‌جویی‌های ریالی و کاهش در مقادیر آلاینده‌های هوا مربوط به سیاست‌های مختلف مورد ارزیابی، سیاست‌هایی که از موفقیت بیشتری در دست یافتن به صرفه‌جویی ریالی بیشتر و آلاینده‌های هوای کمتر برخوردارند به ترتیب زیرند:

- تغییر زمان شروع فعالیت روزانه واحدهای کسبی به میزان یک ساعت
- تعطیلی ادارات و مدارس در روزهای پنج‌شنبه
- ممنوعیت پارکینگ در خیابانهای اصلی محدوده مورد مطالعه پارکینگ
- اخذ عوارض بطور ساعتی به میزان ۳۷۵۰ ریال در ساعت از رانندگان وسایل نقلیه شخصی که قصد پارک کردن در درون محدوده مورد مطالعه پارکینگ دارند.
- اخذ عوارض به میزان ۲۰۰۰۰ ریال از رانندگان وسایل نقلیه شخصی که قصد تردد در محدوده طرح ترافیک را دارند.

کلمات کلیدی: ۱- مدیریت ترافیک ۲- آلودگی هوا ۳- سیاست‌های قیمت‌گذاری

۴- محدوده مرکزی شهر ۵- محدوده پارکینگ

Keywords : 1-Traffic Management 2- Air Pollution 3- Pricing Policies
4- Traffic Restricted Zone 5- Parking Zone

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول : تعریف مسأله.....
۲	۱-۱- تعریف مسأله.....
۳	۲-۱- رویکرد مطالعه.....
۶	۳-۱- خلاصه نتایج پژوهش.....
۷	۴-۱- فصلهای پایان نامه.....
۸	فصل دوم : مروری بر پژوهشهای پیشین
۸	۱-۲- هزینه‌های اجتماعی استفاده از حمل و نقل.....
۹	۱-۱-۲- هزینه آلودگی هوا.....
۱۰	۲-۱-۲- هزینه آلودگی شنیداری.....
۱۰	۳-۱-۲- هزینه افزایش تأخیرها.....
۱۰	۴-۱-۲- هزینه کاهش ایمنی.....
۱۰	۵-۱-۲- هزینه کارکردی وسایل نقلیه.....
۱۱	۲-۲- سیاست‌های کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک
	۱-۲-۲- سیاست‌های کنترل ترافیک یا سیاست‌های مؤثر در تقاضای
۱۲	وسایل نقلیه.....
۱۳	۲-۲-۲- سیاست‌های مؤثر در عرضه سیستم حمل و نقل.....
۱۵	۳-۲-۲- سیاست‌های فناوری‌گرا
۱۵	۴-۲-۲- برنامه‌ریزی فیزیکی
	۳-۲- سیاست‌های کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک در
۱۶	پژوهشهای پیشین
۱۶	۱-۳-۲- مقایسه چند سیاست کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک
۲۲	۲-۳-۲- سیاست تأخیر در شروع فعالیت‌های روزانه.....
۳۰	فصل سوم : سیاست‌های مدیریتی برگزیده این مطالعه.....
۳۱	۱-۳- زمان شروع فعالیت واحدهای کسبی
۳۱	۲-۳- مدیریت پارکینگ و سیاست‌های آن.....
۳۲	۱-۲-۳- تعیین محدوده مورد مطالعه پارکینگ.....

۳۶	..... ۲-۲-۳- بر آورد عرضه پارکینگ
۳۸	..... ۳-۲-۳- سیاست اخذ عوارض ساعتی پارکینگ
	..... ۴-۲-۳- سیاست ممنوعیت پارکینگ در خیابانهای اصلی محدوده
۵۲	..... پارکینگ
	..... ۳-۳- محدوده طرح ترافیک و سیاست اخذ عوارض از وسایل نقلیه
۵۵	..... شخصی
۵۶	..... ۱-۳-۳- تعیین محدوده طرح ترافیک
۵۸	..... ۲-۳-۳- تأثیر سیاست اخذ عوارض عبور در بر آورد تقاضای آینده...
۶۳	..... ۴-۳- سیاست تعطیلی ادارات و مدارس در روزهای پنجشنبه
	..... ۵-۳- سیاست تردد یک روز در میان خودروهای شخصی دارای
۶۵	..... پلاک زوج و فرد
۶۷	..... فصل چهارم: مقایسه و ارزیابی سیاستها
۶۷	..... ۱-۴- مدل تخصیص ترافیک و استفاده از نرم افزار EMME/۲
۶۹	..... ۲-۴- شاخصهای ارزیابی
۷۰	..... ۱-۲-۴- هزینه سفر وسایل نقلیه شخصی
۷۰	..... ۲-۲-۴- هزینه سفر وسایل نقلیه همگانی
۷۱	..... ۳-۲-۴- هزینه ایجاد فضای پارکینگ
۷۱	..... ۴-۲-۴- هزینه کارکردی وسایل نقلیه غیر همگانی
۷۲	..... ۵-۲-۴- هزینه مصرف سوخت وسایل نقلیه غیر همگانی
۷۲	..... ۶-۲-۴- هزینه تغییر در مازاد منافع استفادهکنندگان
۷۶	..... ۷-۲-۴- هزینه تأمین اتوبوس
۷۷	..... ۳-۴- عملکرد سیاستهای مختلف اعمال شده
	..... ۱-۳-۴- سیاست ممنوعیت پارکینگ در خیابانهای اصلی محدوده مورد
۸۳	..... مطالعه پارکینگ
۸۵	..... ۲-۳-۴- سیاست اخذ عوارض ساعتی پارک در محدوده پارکینگ...
۸۵	..... ۳-۳-۴- سیاست اخذ عوارض تردد در محدوده طرح ترافیک
۸۷	..... ۴-۳-۴- سیاست تأخیر در زمان شروع فعالیت واحدهای کسبی
۸۷	..... ۵-۳-۴- سیاست تعطیلی ادارات و مدارس در روزهای پنجشنبه

۴-۳-۶- سیاست تردد یک روز در میان خودروهای شخصی دارای پلاک

۸۷	زوج و فرد.....
۸۹	۴-۴- تحلیل حساسیت تصمیم نسبت به تغییرات برخی از پارامترها.....
۹۰	فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....
۹۱	۱-۵- نتیجه‌گیری.....
۹۳	۲-۵- فرضیات و پیشنهادات.....
۹۳	۱-۲-۵- فرضیات.....
۹۵	۲-۲-۵- پیشنهادات.....
۹۶	مراجع.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۴	جدول (۱-۱). سیاست‌های مدیریت ترافیک در رویارویی با بحران آلودگی هوا.....
	جدول (۱-۲). خلاصه نتایج تخصیص شبکه بزرگراهی و معابر شهر تهران، و سیستم حمل و نقل همگانی آن، در یک ساعت اوج صبح در سال ۱۳۷۷.....
۲۱	جدول (۲-۲). برآورد تعداد سفرهای سواره خانه- ابتدا با هدف کار ساکنین شهر شیراز در یک روز از آبان سال ۱۳۷۸ به تفکیک زمان شروع سفر و شغل مسافر.....
۲۳	جدول (۳-۲). برآورد تعداد سفرهای سواره خانه- ابتدا با هدف کار ساکنین شهر شیراز در یک روز از آبان سال ۱۳۷۸ پیش از اعمال سیاست ساعات کار مجاز واحدهای کسبی به تفکیک زمان شروع سفر و شغل مسافر.....
۲۵	جدول (۴-۲). برآورد تعداد سفرهای سواره خانه- ابتدا با هدف کار ساکنین شهر شیراز در یک روز از آبان سال ۱۳۷۸ پس از اعمال سیاست ساعات کار مجاز واحدهای کسبی به تفکیک زمان شروع سفر و شغل مسافر.....
۲۷	جدول (۵-۲). برآورد تعداد سفرهای خانه- ابتدا و بازگشت به خانه ساکنین شهر شیراز در یک روز از آبان سال ۱۳۷۸ پس از اعمال سیاست ساعات کار مجاز واحدهای کسبی.....
۲۸	جدول (۱-۳). میزان کمبود فضای پارکینگ برای تقاضای پارک در سطح %a تقاضای اوج پارک در ناحیه‌های محدوده پارکینگ در سال ۱۳۸۵ - با حذف پارکینگ کنار در خیابانهای شلوغ.....
۳۳	جدول (۲-۳). شماره‌های ناحیه‌های موردنظر در مرز محدوده مورد مطالعه پارکینگ.....
۴۱	جدول (۳-۳). پارامترهای تابع مطلوبیت مدل انتخاب سواری شخصی در صبح شهر تهران در سال ۱۳۷۳.....
۴۳	جدول (۴-۳). متوسط زمان پارک وسایل نقلیه شخصی با هدفهای سفر مختلف بر حسب ساعت.....
۴۵	جدول (۵-۳). پارامترهای تابع مطلوبیت مدل‌های انتخاب وسیله نقلیه صبح.....
۴۶	جدول (۶-۳). پارامترهای تابع مطلوبیت مدل انتخاب سواری شخصی در صبح پس از وارد کردن جمله هزینه پارکینگ.....
۴۷	جدول (۷-۳). پارامترهای تابع مطلوبیت مدل انتخاب سواری شخصی در صبح پس از وارد کردن جمله هزینه عبور.....
۵۹	

فهرست جداول (ادامه ۱)

عنوان	صفحه
جدول (۸-۳). شماره‌های ناحیه‌های موردنظر در مرز محدوده طرح ترافیک	۶۲
جدول (۱-۴). توابع میزان نشر آلاینده‌های مختلف توسط وسایل نقلیه مختلف	۷۸
جدول (۲-۴). شاخص عملکرد شبکه معابر برای وسیله نقلیه همسنگ سواری در یک ساعت اوج صبح برای سیستم‌های مختلف حمل و نقل شهر شیراز	۷۹
جدول (۳-۴). شاخص عملکرد شبکه حمل و نقل همگانی (اتوبوس واحد) در یک ساعت اوج صبح برای سیستم‌های مختلف حمل و نقل شهر شیراز	۸۰
جدول (۴-۴). شاخص‌های آلودگی هوا و مصرف منابع محدود در یک ساعت اوج صبح برای سیستم‌های مختلف حمل و نقل شهر شیراز	۸۱
جدول (۵-۴). هزینه‌های مختلف سالیانه برای سیستم‌های مختلف حمل و نقل شهر شیراز (بر حسب میلیون ریال در سال ۱۳۸۰)	۸۴

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۲۹	شکل (۱-۲). چارچوب برآورد تقاضای درازمدت سفرهای داخلی ساکنان شهر شیراز.
۳۵	شکل (۱-۳). محدوده مورد مطالعه پارکینگ و مرز ناحیه‌های ترافیکی شهر شیراز در سال ۱۳۷۸
۵۰	شکل (۲-۳). روش انتخاب بین دو گزینه تغییر وسیله نقلیه از مبدأ یا تغییر وسیله نقلیه از ناحیه‌های مرزی یا پارک-سوار
۵۱	شکل (۳-۳). تابع انتخاب بین دو گزینه تغییر وسیله از مبدأ و تغییر وسیله در نواحی مرزی یا پارک-سوارها
۵۴	شکل (۴-۳). موقعیت خیابانهایی که پارکینگ آنها به سوار مرو اضافه شده است
۵۷	شکل (۵-۳). محدوده طرح ترافیک و مرز ناحیه‌های ترافیکی شهر شیراز در سال ۱۳۷۸
۶۰	شکل (۶-۳). روند تغییر در متوسط تعداد استفاده‌کنندگان از سواری شخصی بین یک مبدأ-مقصد برای هدف کار با افزایش میزان عوارض ورود به محدوده در شیراز در یک ساعت اوج صبح سال ۱۳۷۸
۷۳	شکل (۱-۴). چگونگی تغییر در تعداد سفر انجام‌پذیر با سواری شخصی با افزایش عوارض ورود به محدوده ترافیک در شبکه حمل و نقل تهران در سال ۱۳۸۱
۷۴	شکل (۲-۴). چگونگی تغییر در تعداد سفر انجام‌پذیر نرمال شده با سواری شخصی با افزایش عوارض ورود به محدوده ترافیک در شبکه حمل و نقل تهران در سال ۱۳۸۱
۷۵	شکل (۳-۴). تغییر در مازاد منافع استفاده‌کنندگان از شبکه حمل و نقل شهر شیراز در سال ۱۳۸۰
۸۶	شکل (۴-۴). تغییر در هزینه‌های مختلف سالیانه در ازای اخذ میزان عوارض ساعتی مختلف پارکینگ
۸۸	شکل (۵-۴). تغییر در هزینه‌های مختلف سالیانه در ازای اخذ میزان عوارض مختلف تردد
۹۲	شکل (۱-۵). موقعیت قرارگیری سیاست‌های مدیریت ترافیک در مختصات هزینه کل و میزان نشر آلاینده CO

فصل اول

تعریف مسأله

پیشگفتار

حمل و نقل یکی از مهمترین مسایل بشر امروزی را تشکیل می‌دهد. در عصر حاضر، از یکسو افزایش سرعت و نیاز به سرعت‌های بالا، اهمیت ویژه‌ای به حمل و نقل داده است، و از سوی دیگر مشکلات ناشی از حمل و نقل، مانند آلودگی هوا، شلوغی و ... نیز تبدیل به یکی از پیچیده‌ترین مسایل جامعه بشری و به خصوص شهرهای بزرگ دنیا شده است که هر روزه بر ابعاد آن افزوده می‌شود [۱].

بطور کلی حمل و نقل یکی از منابع اصلی آلودگی هوا، به ویژه در شهرهای بزرگ است. بر اساس یک مطالعه انجام شده در آمریکا، بطور متوسط ۶۰ درصد آلودگی هوای شهرها، مربوط به حمل و نقل می‌شود که از آن مقدار، ۹۰ تا ۹۵ درصد سهم وسایل نقلیه است [۲].

بطور کلی، یکی از ابزارهای مورد استفاده در کاهش مسایل حمل و نقل روشهای مدیریتی است. هدف از این کار بهره‌برداری بهینه از ظرفیتهای موجود در قالب گزینه‌هایی است که نه تنها موجب بهبود تحرک در شبکه حمل و نقل می‌گردد، بلکه بازدهی اقتصادی بیشتری را فراهم می‌سازد. نمونه‌هایی از این روشها در بخش عرضه حمل و نقل صورت می‌گیرد و پاره‌ای دیگر در سوی تقاضا شدنی است [۳]. بطور کلی سیاستهای کاهنده آلودگی هوای ناشی از ترافیک، می‌توانند یکی از اهداف زیر را دنبال کنند:

- کاهش استفاده از وسایل نقلیه (وسیله نقلیه - کیلومتر)
- کاهش نرخ نشر آلاینده‌ها از وسایل نقلیه موتوری
- جداسازی و کاهش تماس ترافیک و انسان

بر این اساس سیاستهای کاهنده آلودگی هوا را به چهار دسته می‌توان تقسیم کرد [۴]:

- سیاستهای مؤثر در تقاضای وسایل نقلیه یا سیاستهای کنترل ترافیک
- سیاستهای مؤثر در عرضه سیستم حمل و نقل
- سیاستهای فناوری‌گرا
- برنامه‌ریزی فیزیکی

روشهای مدیریت تقاضا و سیاستهای مؤثر در تقاضای حمل‌ونقل گستره‌ای از راه‌حلهای را شامل می‌شود که هدف نهایی آن استفاده بهینه از توان سیستم حمل‌ونقل موجود در جابجایی مسافر و کالا است. افزایش تعداد سرنشین وسایل نقلیه شخصی، استفاده بیشتر از وسیله نقلیه همگانی، تغییر زمان سفر، و یا دستیابی به هدف موردنظر از انجام سفر به شکلهای دیگر، از جمله این روشهاست. تحقق این تغییرات مبتنی بر ایجاد انگیزه یا محدودیت به نحوی است که تغییر الگوی رفتار سفر را در نظر مردم مطلوب نشان دهد [۳].

۱-۱- تعریف مسأله

یکی از مهمترین مشخصه‌های کیفیت شبکه حمل و نقل، میزان آلودگی ناشی از آمد و شد وسایل نقلیه است. در وضعیت عادی سیاستهای متنوعی جهت کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک وجود دارد که در صورت بروز بحران نوع سیاست یا سیاستها می‌تواند متفاوت باشد. به دنبال اجرای این سیاستها از طریق اهرمهای کنترل باید بتوان شرایطی را بوجود آورد تا مسافران و استفاده‌کنندگان از سیستم حمل و نقل به نحوی اقدام به تغییر زمان سفر، مسیر، و وسیله حرکتی خود نمایند تا آلاینده‌های هوا، تراکم و در نتیجه تأخیر ناشی از آن کاهش یابد.

هدف از این مطالعه مدلسازی رفتار استفاده‌کنندگان از شبکه حمل و نقل در مواجهه با سیاست مدیریت ترافیکی اتخاذ شده توسط گردانندگان سیستم به منظور رویارویی با بحران آلودگی هوا و مقایسه آن سیاستهاست. در نتیجه شناسایی گزینه‌ای موردنظر است تا به نحوی بهینه نرخ افزایش آلاینده‌های هوا را در شهرهایی که مقدار آلاینده‌ها از حد هشدار تجاوز کرده، کاهش دهد پیش از آنکه مقادیر آنها به حد خطر برسد. در نهایت، گزینه یا گزینه‌های برتر با ارزیابی شرایط اجرایی و ملاحظات اقتصادی هر یک از گزینه‌ها پیشنهاد می‌گردد.

با اعمال سیاستهای مدیریت ترافیکی هزینه‌های زیر ایجاد یا دچار تغییر می‌شوند :

- هزینه سفر با وسایل نقلیه غیر همگانی
- هزینه سفر با وسایل نقلیه همگانی
- هزینه تأمین پارکینگ برای تقاضای پارک در پارک-سوارها
- هزینه تأمین پارکینگ برای تقاضای پارک درون محدوده
- هزینه کارکردی وسایل نقلیه غیر همگانی
- هزینه مصرف سوخت وسایل نقلیه غیر همگانی
- هزینه تأمین ناوگان اتوبوسرانی
- هزینه زیست محیطی با توجهی ویژه به آلودگی هوا
- هزینه اثرات منفی گزینه‌ها بر منافع استفاده‌کنندگان از شبکه

در این مطالعه، تغییرات هزینه‌های یاد شده مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین، به منظور شناخت بهتر مسأله، این سیاستها در یک شبکه واقعی مورد بررسی واقع می‌شود. شبکه مورد استفاده در این پژوهش، شبکه شهر شیراز است. بر اساس مدل‌های تخصیص و تقاضایی که برای شهر شیراز ساخته شده مشخص می‌شود که برای هر هدف سفر، در هر دوره زمانی چه حجمی از وسایل نقلیه مختلف از کمانهای شبکه عبور می‌کنند. به نظر می‌رسد که با بکارگیری روشهای مناسب می‌توان به گونه‌ای تغییراتی در زمان شروع سفر، نوع وسیله نقلیه، نقطه پایان سفر و مسیر سفر افراد ایجاد کرد. تعدادی از این روشها در جدول (۱-۱) آورده شده‌اند.

از میان سیاستهای ارائه شده در جدول (۱-۱) گزینه‌های زیر انتخاب گردیدند :

- سیاست تغییر زمان شروع فعالیت واحدهای کسبی به میزان یک ساعت.
- سیاست اخذ عوارض بطور ساعتی از رانندگان وسایل نقلیه شخصی که قصد پارک کردن در درون محدوده پارکینگ را دارند.
- سیاست اخذ عوارض از رانندگان وسایل نقلیه شخصی که قصد تردد در محدوده طرح ترافیک را دارند.

جدول (۱-۱) - سیاستهای مدیریت ترافیک در رویارویی با بحران آلودگی هوا

نوع سیاست	اثر بر استفاده کنندگان	مورد اعمال سیاست	زمان اجرا	گستره جغرافیایی اجرا
تغییر ساعت شروع یا مدت کار	تغییر زمان شروع سفر	<ul style="list-style-type: none"> ادارات (دولتی، غیردولتی) فروشگاهها مراکز آموزشی (مدارس، دانشگاهها) ترکیبی از گزینه های بالا همه مشاغل 	<ul style="list-style-type: none"> شروع از ۸:۳۰ صبح شروع از ۹:۳۰ صبح ساعات کاری انعطاف پذیر یک روز در میان دو روز در میان تعطیلی کامل 	<ul style="list-style-type: none"> در داخل محدوده تعریف شده در کل شهر
افزایش نرخ پارکینگ یا ممنوعیت آن	<ul style="list-style-type: none"> تغییر زمان شروع سفر تغییر نوع وسیله نقلیه تغییر نقطه پایان سفر 	<ul style="list-style-type: none"> تسامی یا برخی وسایل نقلیه شخصی تسامی یا برخی از وسایل نقلیه باری سنگین موتور 	<ul style="list-style-type: none"> اوج صبح اوج عصر هر دو اوج در طول روز 	<ul style="list-style-type: none"> در داخل محدوده تعریف شده در محلهای بحرانی
انخذ عوارض برای تردد یا ورود وسایل نقلیه	<ul style="list-style-type: none"> تغییر زمان شروع سفر تغییر نوع وسیله نقلیه تغییر نقطه پایان سفر تغییر مسیر 	<ul style="list-style-type: none"> وسایل نقلیه تک سرنشین برخی یا تمامی وسایل نقلیه شخصی تسامی یا برخی از وسایل باری سنگین موتور تاکسی / مسافرکش مینی بوس ترکیبی از وسایل نقلیه مختلف کل وسایل نقلیه 	<ul style="list-style-type: none"> اوج صبح اوج عصر هر دو اوج در طول روز 	<ul style="list-style-type: none"> داخل محدوده تعریف شده محلهای بحرانی مناطق اطراف شهر که شلوغی آنها از حد قابل قبولی تجاوز کرده است

جدول (۱-۱) - سیاست‌های مدیریت ترافیک در روزهای با بحران آلودگی هوا (ادامه).

نوع سیاست	اثر بر استفاده‌کنندگان	مورد اعمال سیاست	زمان اجرا	گستره جغرافیایی اجرا
تخصیص خطوط ویژه‌ای از راه به وسایل نقلیه خاص	<ul style="list-style-type: none"> تغییر زمان شروع سفر تغییر نوع وسیله نقلیه تغییر نقطه پایان سفر تغییر مسیر 	<ul style="list-style-type: none"> همپمایی وسایل نقلیه عمومی دوچرخه ترکبی از حالات بالا 	<ul style="list-style-type: none"> صبح صبح عصر هر دو اوج در طول روز 	<ul style="list-style-type: none"> در محدوده تعریف شده در مناطقی که شلوغی آنها از حد قابل قبولی تجاوز کرده‌است در کل شهر
کاهش کرایه وسایل نقلیه عمومی	<ul style="list-style-type: none"> تغییر نوع وسیله نقلیه 	<ul style="list-style-type: none"> اتوبوس‌ها مینی‌بوس‌ها تاکسی‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> صبح اوج عصر هر دو اوج در طول روز 	<ul style="list-style-type: none"> درون محدوده تعریف شده در مناطقی که شلوغی از حد قابل قبولی تجاوز کرده‌است در کل شهر
ایجاد انگیزه، نظیر تعیین جایزه یا تخفیف ناشی از کمک‌های مالی شهرداری	<ul style="list-style-type: none"> تغییر نقطه پایان سفر 	<ul style="list-style-type: none"> محل‌های خرید ادارات با ارباب‌رجوع زیاد 	<ul style="list-style-type: none"> در تمامی یا برخی از روزهای بحران آلودگی هوا در یک دوره زمانی خاص از سال 	<ul style="list-style-type: none"> در ایستگاه‌های مترو یا LRT در ترمینال‌های اتوبوس
دورکاری (با استفاده از ارتباطات یا با انتقال و استقرار تعدادی از پرسنل ادارات در مکان‌هایی خاص از شهر)	<ul style="list-style-type: none"> تغییر نقطه پایان سفر 	<ul style="list-style-type: none"> مراکز و اداراتی که تعداد زیادی مراجعه‌کننده دارند 	<ul style="list-style-type: none"> در تمامی یا برخی از روزهای بحران آلودگی هوا در یک دوره زمانی خاص از سال 	<ul style="list-style-type: none"> در پکانهایی خاص از شهر

- سیاست ممنوعیت پارکینگ در خیابانهای اصلی محدوده پارکینگ.
 - سیاست تردد یک روز در میان (نوبتی) خودروهای شخصی بر اساس زوج یا فرد بودن پلاک آنها.
 - سیاست تعطیلی ادارات و مدارس در روزهای پنجشنبه.
- از آنجا که در مطالعات شیراز حجم یک ساعت متوقف در دوره ۷ تا ۹ صبح مبنای بررسیها قرار گرفته، لازم است که هر گونه سیاست مدیریت تقاضا برای این دوره زمانی طراحی گردد
- در این مطالعه سعی بر تعیین سیاستی بهینه است بطوریکه کل هزینه روزانه آلودگی هوا و سایر هزینههای اجتماعی ناشی از حمل و نقل در شهر شیراز کمینه شود و قابلیت اجرایی نیز داشته باشد. بدین ترتیب که گزینههای مختلف با توجه به ویژگیهای کارکردی گزینههای پیشنهادی، شرایط اجرایی و ملاحظات اقتصادی بررسی و مقایسه می شوند، و گزینه برتر از بین آنها انتخاب و پیشنهاد می گردد. برای این منظور ابتدا تقاضای سفر، زمان موردنظر در سال افق برآورد و به سیستم حمل و نقل تخصیص داده می شود. سپس با استفاده از شاخصهای عملکردی سیستم حمل و نقل نظیر زمان سفر، سرعت وسیله نقلیه، میزان تولید آلودگی توسط وسیله نقلیه و... که همگی از نتایج تخصیص ترافیک بدست می آیند، عملکرد سیستم بررسی می گردد. با کمک همین شاخصها مقایسه عملکرد سیستم حمل و نقل در گزینههای مختلف انجام می گیرد، و گزینه برتر انتخاب می شود [۵].

۳-۱- خلاصه نتایج پژوهش

- با انجام این پژوهش مشخص شد که با توجه به مقادیر مختلف صرفه جوییهای ریالی و کاهش در مقادیر آلایندههای هوا مربوط به سیاستهای مختلف مورد بررسی، سیاستهایی که از موفقیت بیشتری در دست یافتن به صرفه جویی ریالی بیشتر و آلایندههای هوای کمتر برخوردارند به ترتیب زیرند:
- تغییر زمان شروع فعالیت روزانه واحدهای کسبی به میزان یک ساعت.
 - تعطیلی ادارات و مدارس در روزهای پنجشنبه.
 - ممنوعیت پارکینگ در خیابانهای اصلی محدوده مورد مطالعه پارکینگ.
 - اخذ عوارض بطور ساعتی به میزان ۳۷۵۰ ریال در ساعت از رانندگان وسایل نقلیه شخصی که قصد پارک کردن در درون محدوده مورد مطالعه پارکینگ را دارند.

- اخذ عوارض به میزان ۲۰۰۰۰۰ ریال از رانندگان وسایل نقلیه شخصی که قصد تردد در محدوده طرح ترافیک را دارند.

۱-۴- فصلهای پایان نامه

در ادبیات حمل و نقل، روشهای مختلفی برای حل مشکل آلودگی هوا پیشنهاد شده است. در فصل دوم این پایان نامه به تفصیل در ارتباط با مطالعاتی که پیش از این توسط محققین مختلف انجام گرفته و تجربیات عملی پیشین در این زمینه توضیح داده خواهد شد. در این قسمت به بیان هزینه های اجتماعی استفاده از حمل و نقل و سیاستهای کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک برگرفته از مطالعات پیشین پرداخته می شود، سپس مروری بر طرحهای پیشنهادی کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک در پژوهشهای پیشین صورت می گیرد. در نهایت به بررسی روشی در زمینه مدیریت تقاضا با استفاده از تأخیر در شروع فعالیت روزانه واحدهای کسبی پرداخته می شود.

در فصل سوم این پایان نامه به انتخاب سیاستهای مدیریتی به منظور کاهش آلودگی هوا، فرضیات و چگونگی به اجرا در آوردن آن سیاستها با استفاده از نرم افزار EMME/۲ پرداخته شده است.

معرفی معیارهای ارزیابی، مقایسه نتایج سیاستهای مختلف و در نهایت انتخاب گزینه برتر در فصل چهارم این پایان نامه آمده است. در فصل پنجم با یک جمع بندی کلی از مباحث مطرح شده به ارایه چند پیشنهاد به منظور ادامه مطالعات پرداخته می شود.

فصل دوم

مروری بر پژوهشهای پیشین

پیشگفتار

در ادبیات حمل و نقل، روشهای مختلفی برای حل مشکل آلودگی هوا پیشنهاد شده است. در این فصل به تفصیل در ارتباط با مطالعاتی که پیش از این توسط محققین مختلف انجام گرفته و تجربیات عملی پیشین در این زمینه توضیح داده خواهد شد. در این قسمت به بیان هزینه های اجتماعی استفاده از حمل و نقل و سیاستهای کنترل آلودگی هوای ناشی از ترافیک برگرفته از مطالعات پیشین پرداخته می شود، سپس مروری بر طرحهای پیشنهادی کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک در پژوهشهای پیشین صورت می گیرد. در نهایت به بررسی روشی در زمینه مدیریت تقاضا با استفاده از تأخیر در شروع فعالیت روزانه واحدهای کسبی پرداخته می شود.

حمل و نقل ظرفیت بسیار بالایی برای تخریب محیط زیست و روابط اجتماعی انسانی دارد. اگر به این جنبه های حمل و نقل به میزان کافی توجه نشود، مشکلات بسیاری در کوتاه مدت یا دراز مدت بروز خواهد کرد [۴]. در این فصل به برخی زیانهای ناشی از حمل و نقل اشاره می شود و در مورد راههای کاهش آنها بحث خواهد شد.

۲-۱- هزینه های اجتماعی استفاده از حمل و نقل

بنا بر اصول اقتصاد اخذ کامل هزینه های یک کالا، در یک بازار مصرف، منجر به رفتار صحیح مصرف کنندگان و مصرف بهینه آن کالا می شود [۴]. استفاده از حمل و نقل گستره وسیعی از اثرات اجتماعی منفی را به دنبال دارد. این اثرات منفی عبارتند از: آلودگی هوا، آلودگی شنیداری، کاهش ایمنی، مصرف منابع طبیعی، کاهش زیبایی، لرزش، بوهای زنده، جداسازی بخشهای مختلف جامعه از هم، گسترش نامنظم شهرها و غیره [۶-۹]. هزینه های این اثرات اجتماعی را،

هزینه های اجتماعی یا هزینه های خارجی حمل و نقل می نامند. عدم اخذ کامل هزینه های اجتماعی از مصرف کنندگان اثرات منفی آن را افزایش می دهد [۹].

برخی از هزینه های اجتماعی استفاده از وسیله نقلیه، همچون هزینه تعمیر و نگهداری روسازی راهها، مصرف زمین، مصرف سوخت و...، مستقیماً به واسطه مالیاتها و امثال آن از مصرف کنندگان اخذ می شود، در حالی که برخی دیگر از هزینه های اجتماعی نوعاً بر غیر مصرف کنندگان تحمیل می گردند، و از مصرف کنندگان نیز دریافت نمی شوند، این هزینه ها عبارتند از :

- هزینه آلودگی هوا
- هزینه آلودگی شنیداری
- هزینه افزایش تأخیر
- هزینه کاهش ایمنی
- افزایش هزینه کارکردی وسایل نقلیه

واضح است که کاهش استفاده از وسایل نقلیه، که شاخص آن را می توان وسیله نقلیه- کیلومتر شبکه در نظر گرفت، کاهش تمام هزینه های فوق را به دنبال خواهد داشت [۱۰].

۲-۱-۱- هزینه آلودگی هوا

این هزینه ها شامل هزینه های زیر است :

هزینه های آسیب رسانی آلودگی هوا : شامل هزینه هایی است که به عموم افراد، در نتیجه زندگی در هوای آلوده وارد می آید، همچون هزینه آسیب رسانی به سلامت انسان، محصولات و جنگلها، فساد مواد و نیز زیانهایی به رفاه انسان، مثل کاهش قدرت دید، بوهای زننده، گرد و غبار، سوزش چشم و بینی [۶،۷]. آلاینده های هوا، مردم را از جنبه های مختلف روانی، رفتاری، خلقی، و عاطفی آسیب پذیر نموده و عوارض اجتماعی نظیر ستیزهای خانوادگی، فشار عصبی، اضطراب و وسواس، نگرانی و همچنین دلهره، یأس و افسردگی را به دنبال دارد [۱۱]. بطور معمول در هر لیتر بنزین سرب دار، ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی گرم سرب وجود دارد که نزدیک ۷۰ درصد آن بوسیله آگزوز خودروهایی که اکثراً فاقد کاتالیزور هستند، در هوا