

وزارت راه و ترابری  
پژوهشکده حمل و نقل

# هزینه‌های خارجی حمل و نقل زمینی (شناسایی و بررسی)

|                         |                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه                 | کریم زادگان، حسن، مجری پژوهش                                                                                                   |
| عنوان و نام پدیدآور     | هزینه های خارجی حمل و نقل زمینی (شناسایی و بررسی) اقتصاد حمل و نقل و توسعه پایدار: مجری حسن کریم زادگان: ناظر رحمان خوش اخلاق. |
| مشخصات نشر              | تهران: وزارت راه و ترابری، پژوهشکده حمل و نقل، اداره انتشارات، ۱۳۸۹.                                                           |
| مشخصات ظاهری            | ۵۵۳ ص: جدول.                                                                                                                   |
| شابک                    | ۷-۷۲-۷۲۹۹۳-۹۸۷-۹۶۴                                                                                                             |
| وضعیت فهرست نویسی: فیبا |                                                                                                                                |
| یادداشت                 | کتابنامه: ص ۳۴۳.                                                                                                               |
| موضوع                   | کرایه حمل                                                                                                                      |
| موضوع                   | حمل و نقل -- تاثیر بر محیط زیست                                                                                                |
| موضوع                   | تأثیرات بیرونی (اقتصاد)                                                                                                        |
| شناسه افزوده            | خوش اخلاق، رحمان، ۲۲۳۱ -، ناظر                                                                                                 |
| شناسه افزوده            | ایران، وزارت راه و ترابری، پژوهشکده حمل و نقل، بخش اقتصاد حمل و نقل و توسعه پایدار                                             |
| شناسه افزوده            | ایران، وزارت راه و ترابری، پژوهشکده حمل و نقل.                                                                                 |
| رده بندی کنگره          | HF۱۹۹۰۴۴۱۳۸۹/۱۲                                                                                                                |
| رده بندی دبوی           | ۰/۳۸۸۴۴                                                                                                                        |
| شماره کتابشناسی ملی     | ۲۰۹۹۳۷۵                                                                                                                        |

#### وزارت راه و ترابری - پژوهشکده حمل و نقل

|                        |                                                                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان                  | هزینه های خارجی حمل و نقل زمینی (شناسایی و بررسی)                                                   |
| بخش پژوهشی             | اقتصاد حمل و نقل و توسعه پایدار                                                                     |
| مجری                   | دکتر حسن کریم زادگان                                                                                |
| مدیر پروژه (ارزیاب)    | سرکار خانم مهندس زاهد                                                                               |
| ناظر                   | دکتر رحمان خوش اخلاق                                                                                |
| ناشر                   | پژوهشکده حمل و نقل                                                                                  |
| شابک                   | ۷-۷۲-۷۲۹۹۳-۹۸۷-۹۶۴                                                                                  |
| نوبت چاپ               | اول                                                                                                 |
| تاریخ انتشار           | تابستان ۱۳۸۹                                                                                        |
| شمارگان                | ۳۵۰ نسخه                                                                                            |
| قیمت                   | ۶۰۰۰ تومان                                                                                          |
| لیترگرافی، چاپ و صحافی | پارسان ۸۸۹۶۲۲۳۴ - ۸۸۹۶۰۳۲۱                                                                          |
| نشانی                  | تهران - خیابان شهید سپید قرنی - خیابان شهید کلانتری - پلاک ۶۵ - پژوهشکده حمل و نقل - اداره انتشارات |
|                        | تلفن: ۸۸۹۳۳۵۲۱ - ۶ - نمابر: ۸۸۹۳۳۵۳۶                                                                |
|                        | وب سایت و تلفن مراکز بخش و فروش:                                                                    |
| ۱ - پژوهشکده حمل و نقل | ۸۸۹۳۳۵۲۱ - ۶، www.tri.gov.ir                                                                        |
| ۲ - برج شهید دادمان    | ۸۲۲۴۴۱۷۳، www.rahiran.ir                                                                            |
| ۳ - مؤسسه فدک ایبانیس  | ۶۶۴۸۲۲۲۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶، www.fadakbook.ir                                                               |

## پیشگفتار

حمل و نقل از ابتدای تاریخ بشر، نقشی اساسی در شکل دهی جوامع انسانی و توسعه اقتصادی آنها ایفا نموده است و در عصر حاضر نیز جریان های ارتباطی، زیربنای اقتصاد هر کشوری را تشکیل می دهد.

توسعه پایدار، حمل و نقل سریع و ایمن نیز همانند سایر ابعاد زندگی بشر، هنگامی تبلور پیدا می کند که به صورت نظام مند و براساس منطق علمی پایه ریزی شده باشد؛ در این فرایند علمی و نظام مند است که نقش و جایگاه علوم حمل و نقل در توسعه پایدار و اقتصاد جوامع تجلی می یابد.

پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری به منظور پرکردن خلاء ناشی از نبود یک مرکز توانمند علمی و پژوهشی در زمینه مهندسی حمل و نقل و زیرساخت های مرتبط با آن، در سال ۱۳۸۲ تأسیس گردید. این پژوهشکده به عنوان مجموعه ای علمی در زمینه حمل و نقل، این رسالت عظیم را برعهده دارد تا با تکیه بر خلاقیت و پشتکار پژوهشگران داخلی و نیز پشتوانه تجربه جمعی از متخصصان در سازمان ها و ادارات وزارت راه و ترابری، به مرکز تولید دانش در صنعت حمل و نقل ایران تبدیل شود.

از مهمترین وظایف پژوهشکده حمل و نقل در راستای انجام این رسالت، تولید دانش، دانش اندوزی، نشر و اطلاع رسانی علمی آخرین دستاوردهای پژوهشی از طریق انتشار گزارشهای علمی و پژوهشی است. این کتاب به منظور آشنایی با هزینه های خارجی حمل و نقل زمینی و روش های کمی سازی آنها تدوین شده است. ضمناً بحث برآورد هزینه های خارجی حمل و نقل نیز در برنامه تحقیقاتی آتی پژوهشکده حمل و نقل قرار دارد.

در انتشار این مجموعه، افراد بسیاری همکاری داشته اند؛ از جمله آقایان دکتر حسن کریمزادگان به عنوان مجری پروژه، دکتر رحمان خوش اخلاق به عنوان ناظر پروژه، دکتر حمیدرضا ارباب به عنوان داور پروژه، سرکار خانم مهندس زاهد به عنوان مدیر پروژه (ارزیاب) و آقای میرحسین موسوی به عنوان رئیس بخش اقتصاد حمل و نقل و توسعه پایدار، که از همه این بزرگواران صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

محمود عامری

رئیس پژوهشکده حمل و نقل

تابستان ۱۳۸۹

## چکیده

امروزه هزینه‌های خارجی به‌عنوان عوامل زیانباری که جامعه و اقتصاد ملی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، و از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و باید به نحوی کنترل شوند. در حال حاضر تلاش زیادی می‌شود تا این هزینه‌ها از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان کالا و خدمات مختلفی اخذ شود. این هزینه‌ها در برگیرنده طیف گسترده‌ای است که گزارش حاضر در پی شناسایی و روش‌های مناسب محاسبه این گروه از هزینه‌ها می‌باشد. قدر مسلم با انجام این کار تصمیم‌گیری افراد و جامعه برای انتخاب و سیاست‌گذاری‌های آتی براساس منافع و هزینه‌های اجتماعی صورت می‌گیرد که رویکرد مناسب تصمیم‌گیری در جهان معاصر به شمار می‌آید. برای بیان نقش اثرات خارجی اقتصاددانان محیط‌زیست، روش‌های مختلفی را ابداع نموده‌اند که بتوانند این اثرات را به‌صورت پولی محاسبه نمایند تا دیدگاه سنتی تجزیه و تحلیل «هزینه فایده» را متحول سازند و به‌جای آن در مطالعه پروژه‌ها دیدگاه هزینه‌های اجتماعی را جایگزین نمایند. در این دیدگاه محاسبه قطعی اثرات خارجی شرط لازم است که در این مطالعه به بررسی آن می‌پردازد. اثرات خارجی یک اصطلاح کلی است که در بردارنده هزینه‌ها و منافع است که در قیمت‌های معمول بازار منعکس نمی‌شود. این هزینه‌ها و منافع برای برنامه‌ریزی بخش حمل و نقل در طولانی مدت بسیار مهم است. هزینه‌های ایجاد شده توسط حمل و نقل زمینی با توجه به نتایج مطالعات گذشته و شناسایی اثرات ناشی از حمل و نقل زمینی به ۲۰ گروه عمده تقسیم می‌شوند.

# هزینه‌های خارجی حمل و نقل زمینی (شناسایی و بررسی)

## فهرست مطالب

| عنوان                                                         | صفحه |
|---------------------------------------------------------------|------|
| فصل اول: کلیات و متدولوژی تحقیق.....                          | ۱    |
| ۱-۱- مقدمه .....                                              | ۱    |
| ۲-۱- بیان مسئله .....                                         | ۲    |
| ۳-۱- اهمیت موضوع .....                                        | ۷    |
| ۴-۱- تعاریف اولیه .....                                       | ۹    |
| ۱-۴-۱- تعاریف و مفاهیم اساسی در رابطه با انواع هزینه‌ها ..... | ۹    |
| ۱-۱-۴-۱- تعریف اثر خارجی .....                                | ۱۱   |
| ۲-۱-۴-۱- تعریف اثرات خارجی منفی یا هزینه‌های خارجی .....      | ۱۳   |
| ۳-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های آشکار زیست محیطی .....               | ۱۴   |
| ۴-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های سرمایه‌ای .....                      | ۱۴   |
| ۵-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های عملیاتی .....                        | ۱۴   |
| ۶-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های ضمنی زیست محیطی .....                | ۱۴   |
| ۷-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های اجتماعی .....                        | ۱۵   |
| ۸-۱-۴-۱- تعریف درونی کردن هزینه‌های خارجی .....               | ۱۵   |
| ۹-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های خصوصی .....                          | ۱۵   |
| ۱۰-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های متغیر و ثابت .....                  | ۱۶   |
| ۱۱-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های بازاری و غیر بازاری .....           | ۱۶   |
| ۱۲-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های حسی یا واقعی .....                  | ۱۷   |
| ۱۳-۱-۴-۱- قیمت .....                                          | ۱۷   |

- ۱۴-۱-۴-۱- تعریف هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ..... ۱۷
- ۱۵-۱-۴-۱- تعریف انتقال اقتصادی ..... ۱۸
- ۲-۴-۱- تعریف نرخ تنزیل در آنالیز هزینه‌های خارجی ..... ۱۹
- ۳-۴-۱- تعریف حمل‌ونقل ..... ۲۰
- ۱-۳-۴-۱- حمل‌ونقل جاده‌ای ..... ۲۱
- ۲-۳-۴-۱- راههای برون شهری ..... ۲۱
- ۳-۳-۴-۱- آزاد راه ..... ۲۲
- ۴-۳-۴-۱- بزرگراه ..... ۲۲
- ۵-۳-۴-۱- راه اصلی عریض ..... ۲۲
- ۶-۳-۴-۱- راه اصلی معمولی ..... ۲۲
- ۷-۳-۴-۱- راه فرعی عریض ..... ۲۲
- ۸-۳-۴-۱- راه فرعی درجه یک ..... ۲۳
- ۹-۳-۴-۱- راه فرعی درجه دو ..... ۲۳
- ۱۰-۳-۴-۱- راه روستایی ..... ۲۳
- ۱۱-۳-۴-۱- راههای عوارضی ..... ۲۳
- ۱۲-۳-۴-۱- خط راه‌آهن ..... ۲۳
- ۱۳-۳-۴-۱- خطوط اصلی راه‌آهن ..... ۲۳
- ۱۴-۳-۴-۱- خطوط فرعی راه‌آهن ..... ۲۴
- ۱۵-۳-۴-۱- خطوط مانوری راه‌آهن ..... ۲۴
- ۱۶-۳-۴-۱- خطوط صنعتی و تجاری راه‌آهن ..... ۲۴
- ۱۷-۳-۴-۱- لکوموتیو ..... ۲۴
- ۴-۴-۱- ارزیابی قابلیت دسترسی ..... ۲۴
- ۵-۱- کاربرد هزینه‌های خارجی در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل‌ونقل زمینی .... ۲۵

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| ۱-۵-۱- ارتقای سطح کارآیی استفاده از منابع .....                                | ۲۶ |
| ۱-۵-۲- انطباق با اهداف تصمیم گیران .....                                       | ۲۶ |
| ۱-۵-۳- کیفیت و انسجام فنی .....                                                | ۲۷ |
| ۱-۵-۴- شفاف بودن .....                                                         | ۲۷ |
| ۱-۵-۵- کمک به درک وقوع اثرات جانبی .....                                       | ۲۷ |
| ۱-۵-۶- مکانیسم کنترل برای تصمیم گیری .....                                     | ۲۷ |
| ۱-۵-۷- جامع بودن .....                                                         | ۲۸ |
| ۱-۵-۸- تناسب با شرایط ارزیابی .....                                            | ۲۸ |
| ۱-۵-۹- اهمیت اندازه گیری هزینه ها و منافع اجتماعی حمل و نقل زمینی .....        | ۲۹ |
| فصل دوم : بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق در جهان و داخل کشور..... ۳۵          |    |
| ۱-۲-۱- مقدمه .....                                                             | ۳۵ |
| ۱-۲-۲- مبانی نظری اثرات خارجی .....                                            | ۳۶ |
| ۱-۲-۲-۱- روش های درونی نمودن هزینه های خارجی .....                             | ۴۳ |
| ۱-۲-۲-۲- مطالعات کشورهای خارجی .....                                           | ۴۵ |
| ۱-۳-۲-۱- بلژیک .....                                                           | ۴۶ |
| ۱-۳-۲-۲- اتحادیه اروپا .....                                                   | ۴۷ |
| ۱-۳-۲-۳- مطالعات استرالیا .....                                                | ۵۰ |
| ۱-۳-۲-۴- مطالعات ویکتوریا .....                                                | ۵۱ |
| ۱-۳-۲-۵- پروژه چند مرحله ای ارزیابی زیست محیطی جاده (ESCAP) .....              | ۵۵ |
| ۱-۳-۲-۶- مطالعه هزینه های کامل حمل و نقل شهری سانفرانسیسکو .....               | ۵۶ |
| ۱-۳-۲-۷- مطالعه هزینه های اجتماعی استفاده از جاده های شهری واشنگتن دی سی ..... | ۵۶ |
| ۱-۳-۲-۸- مطالعه هزینه های وسائط نقلیه موتوری آمریکا .....                      | ۵۶ |

- ۹-۳-۲- مطالعه طرح اروپا برای ایجاد تعرفه‌های حمل و نقل براساس هزینه‌های واقعی ..... ۵۶
- ۱۰-۳-۲- مطالعه هزینه حمل و نقل مردم در ونکوور ..... ۵۷
- ۱۱-۳-۲- مطالعه هزینه‌های خارجی حمل و نقل در نیوزلند ..... ۵۸
- ۱۲-۳-۲- مطالعه قیمت حمل و نقل در آمریکا ..... ۵۸
- ۱۳-۳-۲- مطالعه هزینه‌های حمل و نقل در بوستون ..... ۵۹
- ۱۴-۳-۲- مطالعه هزینه‌های اجتماعی و زیست محیطی سیستم حمل و نقل ریلی واشنگتن دی سی ..... ۵۹
- ۱۵-۳-۲- مطالعه هزینه‌های اقتصادی و زیست محیطی حمل و نقل کالیفرنیا ..... ۵۹
- ۱۶-۳-۲- مطالعه هزینه‌های احداث بزرگراه توسط لی ..... ۶۰
- ۱۷-۳-۲- مطالعه قیمت گذاری هزینه‌های کامل حمل و نقل انتاریو ..... ۶۲
- ۱۸-۳-۲- رویکرد متایسه هزینه‌های سیستم‌های حمل و نقل جایگزین بلاک ..... ۶۲
- ۱۹-۳-۲- بررسی هزینه‌های اثرات حمل و نقل در کشور شیلی ..... ۶۲
- ۲۰-۳-۲- مطالعه تحلیل هزینه‌های اجتماعی استفاده از وسائط نقلیه موتوری در ایالات متحده آمریکا ..... ۶۳
- ۲۱-۳-۲- مقایسه هزینه‌های خارجی حمل و نقل زمینی در چهار کشور اروپایی ..... ۶۴
- ۲۲-۳-۲- مطالعه هزینه‌های خارجی حمل و نقل در اروپای غربی ..... ۶۴
- ۲۳-۳-۲- مطالعه هزینه‌های حمل و نقل زمینی در انگلستان ..... ۶۵
- ۲۴-۳-۲- مطالعه هزینه‌های خارجی حمل و نقل محموله از طریق قطار و کامیون در اوتاوا ..... ۶۵
- ۲۵-۳-۲- ارزیابی هزینه‌های اجتماعی حمل بار ..... ۶۶
- ۲۶-۳-۲- مطالعه هزینه‌های اجتماعی و زیست محیطی وسایل نقلیه سنگین انگلستان ..... ۶۶



|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ۲-۳-۲۷- مطالعه هزینه‌های خارجی حمل بار بین شهری با کامیون توسط دیوید .....                                                     | ۶۶ |
| ۲-۴- بررسی و مروری بر سوابق مربوط به شناسایی هزینه‌های خارجی طرح‌های حمل‌ونقل زمینی در داخل کشور .....                         | ۶۷ |
| ۲-۴-۱- خلاصه طرح جامع ارزیابی اقتصادی خسارات وارد بر سلامتی حاصل از آلودگی هوای تهران بزرگ .....                               | ۶۸ |
| ۲-۴-۲- برآورد هزینه تصادفات جاده‌ای در ایران .....                                                                             | ۷۱ |
| ۲-۴-۳- بررسی عوامل مؤثر در ارزیابی و توجیه فنی - اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ساخت، نگهداری و بهره‌برداری پروژه‌های راه ..... | ۷۴ |
| ۲-۴-۴- دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های حمل‌ونقل جاده‌ای .....                                                      | ۷۶ |
| ۲-۴-۵- دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های حمل‌ونقل ریلی .....                                                         | ۷۹ |
| فصل سوم : طبقه‌بندی هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل زمینی " در فازهای احداث و بهره‌برداری " .....                                     | ۸۳ |
| مقدمه .....                                                                                                                    | ۸۳ |
| ۳-۱- طبقه‌بندی اثرات زیست محیطی حمل‌ونقل جاده‌ای "در فازهای احداث و بهره‌برداری" .....                                         | ۸۴ |
| ۳-۱-۱- انواع اثرات زیست محیطی پروژه‌های جاده .....                                                                             | ۸۴ |
| ۳-۱-۱-۱- اثرات مستقیم .....                                                                                                    | ۸۵ |
| ۳-۱-۱-۲- اثرات غیرمستقیم .....                                                                                                 | ۸۵ |
| ۳-۱-۱-۳- اثرات تجمعی .....                                                                                                     | ۸۶ |
| ۳-۱-۲- طبقه‌بندی اثرات زیست محیطی بر محیط فیزیکی .....                                                                         | ۸۶ |
| ۳-۱-۲-۱- اثرات بر منابع آب .....                                                                                               | ۸۶ |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ۳-۲-۱-۲- اثرات بر روی خاک .....                                                                       | ۸۷  |
| ۳-۲-۱-۳- اثرات آلودگی هوا .....                                                                       | ۸۹  |
| ۳-۲-۱-۴- اثرات زیانبار آلاینده‌های هوا ناشی از حمل‌ونقل جاده‌ای .....                                 | ۹۲  |
| ۳-۲-۱-۵- اثرات ناشی از سر و صدای حمل‌ونقل جاده‌ای .....                                               | ۹۳  |
| ۳-۲-۱-۶- اثرات بر محیط بیولوژیکی (گیاهان، جانوران) .....                                              | ۱۰۵ |
| ۳-۲-۱-۷- اثرات بر محیط اقتصادی- اجتماعی .....                                                         | ۱۰۸ |
| ۳-۲-۱-۸- اثرات حمل‌ونقل بر مصرف انرژی .....                                                           | ۱۰۹ |
| ۳-۲-۱-۹- اثرات ایمنی و سلامت حمل‌ونقل جاده‌ای .....                                                   | ۱۱۳ |
| ۲-۲- طبقه‌بندی اثرات زیست محیطی حمل‌ونقل ریلی "در فازهای احداث و بهره‌برداری" .....                   | ۱۱۵ |
| ۳-۲-۱- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های کیفیت هوای منطقه ...                                | ۱۱۸ |
| ۳-۲-۲- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های میزان صوت و ارتعاشات در منطقه .....                 | ۱۲۲ |
| ۳-۲-۳- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های هیدرولوژی منطقه .....                               | ۱۲۷ |
| ۳-۲-۱-۳- اثر بر آبهای جاری و ساکن .....                                                               | ۱۲۷ |
| ۳-۲-۴- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های خاک‌شناسی منطقه .....                               | ۱۳۳ |
| ۳-۲-۱-۴- اثرات کمی بر خاک .....                                                                       | ۱۳۳ |
| ۳-۲-۴-۲- اثر بر فرسایش خاک .....                                                                      | ۱۳۴ |
| ۳-۲-۴-۳- اثرات کیفی بر خاک .....                                                                      | ۱۳۵ |
| ۳-۲-۵- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های محیط بیولوژیکی منطقه .....                          | ۱۳۶ |
| ۳-۲-۶- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های زیستگاهی، مناطق حساس زیست محیطی و چشم‌اندازها ..... | ۱۳۷ |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| ۷-۲-۳- اثرات فاز احداث و بهره‌برداری بر ویژگی‌های انواع گونه‌های گیاهی و |     |
| جانوری و پوشش گیاهی .....                                                | ۱۳۹ |
| ۱-۷-۲-۳- اثرات بر پوشش گیاهی .....                                       | ۱۳۹ |
| ۲-۷-۲-۳- اثرات بر حیات وحش جانور .....                                   | ۱۴۳ |
| ۸-۲-۳- اثرات مصرف انرژی حمل‌ونقل ریلی .....                              | ۱۴۸ |
| ۳-۲- طبقه‌بندی هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل زمینی .....                      | ۱۵۲ |
| ۱-۳-۳- هزینه خارجی آلودگی آب و تغییرات هیدرولوژیکی .....                 | ۱۵۴ |
| ۲-۳-۳- هزینه خارجی آلودگی خاک .....                                      | ۱۵۶ |
| ۳-۳-۳- هزینه‌های خارجی آلودگی هوا .....                                  | ۱۵۷ |
| ۴-۳-۳- هزینه‌های خارجی آلودگی صدا .....                                  | ۱۶۲ |
| ۵-۳-۳- هزینه‌های خارجی ناشی از ارتعاش .....                              | ۱۶۵ |
| ۶-۳-۳- هزینه‌های خارجی دفع پسماند .....                                  | ۱۶۶ |
| ۷-۳-۳- هزینه‌های خارجی استفاده از زمین .....                             | ۱۶۷ |
| ۸-۳-۳- هزینه‌های خارجی مصرف منابع .....                                  | ۱۶۸ |
| ۹-۳-۳- هزینه خارجی تصادفات .....                                         | ۱۷۲ |
| ۱۰-۳-۳- هزینه خارجی زمان سفر .....                                       | ۱۷۵ |
| ۱۱-۳-۳- هزینه خارجی تنوع حمل‌ونقل (ارزش انتخاب) .....                    | ۱۷۹ |
| ۱۲-۳-۳- هزینه خارجی پارکینگ .....                                        | ۱۸۲ |
| ۱۳-۳-۳- هزینه خارجی تراکم (ازدحام) .....                                 | ۱۸۶ |
| ۱۴-۳-۳- هزینه‌های خارجی تسهیلات حمل‌ونقل زمینی .....                     | ۱۸۷ |
| ۱۵-۳-۳- هزینه خارجی کمک‌های مالی مستقیم و غیر مستقیم .....               | ۱۸۸ |
| ۴-۳- خلاصه و جمع‌بندی .....                                              | ۱۸۹ |

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| فصل چهارم: شاخص‌های مناسب بررسی هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل زمینی.....                   | ۱۹۳ |
| مقدمه.....                                                                            | ۱۹۳ |
| ۴-۱- انواع شاخص‌های مناسب بررسی هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل زمینی و ویژگی‌های آنها ..... | ۱۹۵ |
| ۴-۱-۱- شاخص‌های پیامدهای (نتایج) .....                                                | ۱۹۵ |
| ۴-۱-۲- شاخص‌های اثرات (خروجی‌ها) .....                                                | ۱۹۶ |
| ۴-۱-۳- شاخص‌های فعالیت‌ها .....                                                       | ۱۹۶ |
| ۴-۲- محدودیت شاخص‌ها .....                                                            | ۱۹۷ |
| ۴-۳- چگونگی طرح و انتخاب شاخص‌ها .....                                                | ۱۹۸ |
| ۴-۳-۱- شاخص‌های عوامل پایه‌ای .....                                                   | ۱۹۹ |
| ۴-۳-۲- شاخص‌های فعالیت .....                                                          | ۱۹۹ |
| ۴-۳-۳- شاخص‌های اثرات (خروجی‌ها) .....                                                | ۲۰۱ |
| ۴-۳-۴- شاخص‌های پیامدها (نتایج) .....                                                 | ۲۰۲ |
| ۴-۴- ویژگی‌های شاخص مناسب .....                                                       | ۲۰۲ |
| ۴-۵- بررسی شاخص‌های مناسب برای برآورد هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل جاده‌ای .....          | ۲۰۴ |
| ۴-۵-۱- مرحله احداث جاده‌ها .....                                                      | ۲۰۴ |
| ۴-۵-۲- مرحله بهره‌برداری و نگهداری جاده‌ها .....                                      | ۲۰۶ |
| ۴-۵-۳- فعالیت‌های جانبی و پشتیبانی و نگهداری در طول بهره‌برداری .....                 | ۲۰۷ |
| ۴-۶- بررسی شاخص‌های مناسب برای برآورد هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل ریلی .....             | ۲۱۱ |
| ۴-۶-۱- مرحله احداث خط آهن .....                                                       | ۲۱۱ |
| ۴-۶-۱-۱- ایجاد اختلال در زیستگاه‌ها و تملک اراضی برای احداث خط آهن و کناره‌ها .....   | ۲۱۱ |

|                                                                |           |     |
|----------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| انتشار آلاینده‌ها                                              | ۴-۶-۱-۲   | ۲۱۲ |
| مرحله بهره‌برداری و نگهداری                                    | ۴-۶-۲     | ۲۱۲ |
| فعالیت‌های جانبی و پشتیبانی و نگهداری در طول بهره‌برداری       | ۴-۶-۳     | ۲۱۳ |
| سایر شاخص‌ها و پارامترهای مؤثر و مکمل در تعیین هزینه‌های خارجی | ۴-۷-۷     |     |
| حمل و نقل زمینی                                                | ۴-۷-۱     | ۲۱۸ |
| بررسی شاخص‌های اجتماعی مؤثر در تعیین هزینه‌های خارجی           | ۴-۷-۱-۱   | ۲۱۸ |
| جمعیت                                                          | ۴-۷-۱-۱-۱ | ۲۱۸ |
| تحصیلات                                                        | ۴-۷-۱-۲   | ۲۱۹ |
| نرخ بیکاری                                                     | ۴-۷-۱-۳   | ۲۱۹ |
| شاخص‌های بهداشتی و ایمنی منطقه تحت تأثیر                       | ۴-۷-۱-۴   | ۲۲۰ |
| شاخص‌های باستانی، آثار فرهنگی و اجسام                          | ۴-۷-۱-۵   | ۲۲۱ |
| سایر شاخص‌های اقتصادی مؤثر در تعیین هزینه‌های خارجی حمل و نقل  | ۴-۷-۲     |     |
| زمینی                                                          | ۴-۷-۲-۱   | ۲۲۲ |
| درآمد سالانه خانوارهای تحت تأثیر                               | ۴-۷-۲-۱-۱ | ۲۲۲ |
| متوسط هزینه‌های سالانه خانوارهای تحت تأثیر                     | ۴-۷-۲-۲   | ۲۲۲ |
| تولید ناخالص داخلی                                             | ۴-۷-۲-۳   | ۲۲۳ |
| تولید ناخالص ملی                                               | ۴-۷-۲-۴   | ۲۲۳ |
| درآمد ملی                                                      | ۴-۷-۲-۵   | ۲۲۳ |
| درآمد ناخالص ملی                                               | ۴-۷-۲-۶   | ۲۲۴ |
| تولید خالص داخلی تعدیل شده مبتنی بر ملاحظات                    | ۴-۷-۲-۷   |     |
| زیست محیطی                                                     | ۴-۷-۲-۷-۱ | ۲۲۴ |
| درآمد پایدار                                                   | ۴-۷-۲-۸   | ۲۲۴ |
| آبرفتگی سرمایه                                                 | ۴-۷-۲-۹   | ۲۲۴ |

|          |                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| ۲۲۵..... | ۱۰-۲-۷-۵- مشخص پس انداز واقعی                               |
| ۲۲۵..... | ۱۱-۲-۷-۴- برابری قدرت خرید                                  |
| ۲۲۷..... | فصل پنجم: بررسی و مقایسه روش های بکار گرفته شده             |
| ۲۲۷..... | ۱-۵- مقدمه                                                  |
| ۲۲۹..... | ۲-۵- روش های تعیین هزینه های خارجی حمل و نقل زمینی          |
| ۲۳۲..... | ۱-۲-۵- روش هزینه های مستقیم                                 |
| ۲۳۳..... | ۲-۲-۵- روش ذز- واکنش یا مقدار پامخ                          |
| ۲۳۴..... | ۳-۲-۵- روش هزینه های کنترل یا پیشگیری                       |
| ۲۳۷..... | ۴-۲-۵- روش هزینه جایگزینی                                   |
| ۲۳۷..... | ۵-۲-۵- روش پروژه های سایه                                   |
| ۲۳۸..... | ۶-۲-۵- روش هندونیک                                          |
| ۲۴۲..... | ۷-۲-۵- روش بازار فرضی (ارزش گذاری مشروط)                    |
| ۲۵۱..... | ۱-۷-۲-۵- روش های بازی های مزایده ای                         |
| ۲۵۲..... | ۲-۷-۲-۵- روش پذیرش یا امتناع                                |
| ۲۵۲..... | ۳-۷-۲-۵- روش موازنه                                         |
| ۲۵۲..... | ۴-۷-۲-۵- روش گزینه بدون هزینه                               |
| ۲۵۳..... | ۵-۷-۲-۵- روش دلفی                                           |
| ۲۵۳..... | ۸-۲-۵- روش انتقال منافع                                     |
| ۲۵۵..... | ۳-۵- تبدیل حیات انسان به واحدهای پول                        |
| ۲۵۸..... | ۴-۵- صحت و دقت در ارزیابی هزینه های خارجی                   |
| ۲۵۸..... | ۵-۵- ارزیابی روش های برآورد هزینه های خارجی حمل و نقل زمینی |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| فصل ششم: ارائه راهکارهای اجرایی .....                                                     | ۲۶۵ |
| ۱-۶- پارامترهای مؤثر و اطلاعات مورد نیاز جهت تحقیقات فاز فاز آتی .....                    | ۲۶۵ |
| ۲-۶- راهکارهای اجرایی ارزیابی تأثیرات خارجی حمل و نقل زمینی .....                         | ۲۶۶ |
| ۱-۲-۶- تصادفات .....                                                                      | ۲۶۶ |
| ۱-۱-۲-۶- راههای مختلف محاسبه هزینه خارجی ارزش جان انسان در تصادفات .....                  | ۲۷۱ |
| ۲-۱-۲-۶- روش هزینه‌های مستقیم .....                                                       | ۲۷۸ |
| ۳-۱-۲-۶- برآورد هزینه‌های خارجی روحی و روانی .....                                        | ۲۷۹ |
| ۴-۱-۲-۶- الگوی تصادفات ترافیکی .....                                                      | ۲۷۹ |
| ۲-۲-۶- زمان سفر .....                                                                     | ۲۸۲ |
| ۱-۲-۲-۶- روش تولید-محور (۵) .....                                                         | ۲۸۵ |
| ۲-۲-۲-۶- روش هزینه زمان .....                                                             | ۲۸۸ |
| ۳-۲-۲-۶- روش ترجیح مشاهداتی .....                                                         | ۲۸۸ |
| ۴-۲-۲-۶- روش قیمت انتقال .....                                                            | ۲۹۰ |
| ۵-۲-۲-۶- روش اعتباردهی مشروط .....                                                        | ۲۹۱ |
| ۶-۲-۲-۶- ویژگی‌های روش‌های پنج‌گانه .....                                                 | ۲۹۲ |
| ۳-۲-۶- آلودگی هوا .....                                                                   | ۲۹۷ |
| ۱-۳-۲-۶- ارزشیابی تأثیرات درازمدت آلودگی هوا ناشی از حمل و نقل زمینی (گرم شدن زمین) ..... | ۲۹۹ |
| ۴-۲-۶- ازدحام .....                                                                       | ۳۰۵ |
| ۵-۲-۶- آلودگی صوتی .....                                                                  | ۳۰۶ |
| ۱-۵-۲-۶- روش هزینه‌های پیشگیری یا کاهش صدای ناشی از حمل و نقل زمینی .....                 | ۳۱۰ |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ۶-۵-۲- روش تمایل به پرداخت برای آلودگی صوتی حمل و نقل زمینی..                  | ۳۱۱ |
| ۶-۵-۳- مقایسه روش‌های برآورد هزینه‌های خارجی آلودگی صدای حمل و نقل زمینی ..... | ۳۱۱ |
| ۶-۲-۶- آلودگی آب و اثرات هیدرولوژیکی .....                                     | ۳۱۲ |
| ۶-۲-۱- اندازه‌گیری تأثیرات بر کیفیت آب .....                                   | ۳۱۳ |
| ۶-۲-۲- هزینه‌های پیشگیری آلودگی آب و اثرات هیدرولوژیکی .....                   | ۳۱۳ |
| ۶-۲-۳- روش دزد- واکنش برای آلودگی آب .....                                     | ۳۱۳ |
| ۶-۲-۴- روش ارزش‌گذاری مشروط برای آلودگی آب .....                               | ۳۱۴ |
| ۶-۲-۷- ارزش زمین و کاربری زمین .....                                           | ۳۱۴ |
| ۶-۲-۱- ارزیابی تأثیرات حمل و نقل زمینی بر مناطق ویژه .....                     | ۳۱۵ |
| ۶-۲-۸- ارتعاش .....                                                            | ۳۱۵ |
| ۶-۲-۹- آلودگی خاک و دفع پسماند .....                                           | ۳۱۶ |
| ۶-۲-۱۰- تأثیرات اکولوژیکی .....                                                | ۳۱۷ |
| ۶-۲-۱۰-۱- کشتار حیوانات در حمل و نقل زمینی .....                               | ۳۱۹ |
| ۶-۲-۱۱- هزینه خارجی تغییر چشم‌انداز در حمل و نقل زمینی .....                   | ۳۱۹ |
| ۶-۲-۱۲- تعیین سایر هزینه‌های خارجی .....                                       | ۳۲۱ |
| <b>فصل هفتم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....</b>                                   |     |
| ۷-۱- مقدمه .....                                                               | ۳۲۳ |
| ۷-۲- نتیجه‌گیری .....                                                          | ۳۲۴ |
| ۷-۳- پیشنهادات .....                                                           | ۳۲۷ |
| ۷-۳-۱- انتقال یک میانگین هزینه خارجی .....                                     | ۳۲۸ |
| ۷-۳-۲- انتقال تابع منافع .....                                                 | ۳۳۱ |
| ۷-۳-۳- پیشنهاد درونی نمودن هزینه‌های خارجی حمل و نقل زمینی .....               | ۳۳۲ |



|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۳۳۵ | ۷-۳-۱- جریمه‌های آلودگی             |
| ۳۳۵ | ۷-۳-۲- مالیات بر آلودگی             |
| ۳۳۸ | ۷-۳-۳- پارانه‌ها                    |
| ۳۳۸ | ۷-۳-۴- سیستم‌های سپرده - باز پرداخت |
| ۳۳۹ | ۷-۳-۵- پیشنهاد های کلی              |
| ۳۴۳ | فهرست منابع                         |
| ۳۴۳ | الف - فارسی                         |
| ۳۴۵ | ب - انگلیسی                         |



## فهرست جداول

صفحه

عنوان

|    |                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۴۶ | ۱-۲ هزینه‌های خارجی نهایی حمل‌ونقل زمینی بلژیک                                                     |
| ۴۸ | ۲-۲ آلاینده‌های خاص بر حسب روش حمل‌ونقل                                                            |
| ۴۹ | ۳-۲ هزینه‌ها و قیمت‌های حمل‌ونقل مسافرهای داخلی و خارجی در لندن                                    |
| ۵۰ | ۴-۲ آلاینده‌های هوا ناشی از حمل‌ونقل مسافر در استرالیا                                             |
| ۵۰ | ۵-۲ هزینه‌های تراکم در استرالیا                                                                    |
| ۵۱ | ۶-۲ هزینه خارجی حمل‌ونقل راه                                                                       |
| ۵۷ | ۷-۲ هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل                                                                       |
| ۵۷ | ۸-۲ انواع هزینه‌های حمل‌ونقل افراد                                                                 |
| ۵۸ | ۹-۲ انواع هزینه براساس کارگروه‌های مشاوره                                                          |
| ۵۸ | ۱۰-۲ هزینه کامل ترابری در ایالات متحده آمریکا                                                      |
| ۶۰ | ۱۱-۲ هزینه‌های اجرایی راه‌آهن فدرال                                                                |
| ۶۱ | ۱۲-۲ برآورد هزینه‌های بزرگراه که از کاربران گرفته نشده است                                         |
| ۶۲ | ۱۳-۲ هزینه‌های شناسایی شده در الگوی انتخاب Modal                                                   |
| ۶۳ | ۱۴-۲ برآورد Delucchi از هزینه‌های وسائط نقلیه موتوری                                               |
| ۶۴ | ۱۵-۲ هزینه‌های خارجی ترابری در اروپای غربی                                                         |
| ۶۷ | ۱۶-۲ هزینه‌های خارجی برآورد شده برای کامیون‌های بین شهری                                           |
| ۶۹ | ۱۷-۲ ارزیابی خسارات روزانه سمپتوم‌های ناشی از آلودگی هوای شهر تهران به ازای افزایش هر واحد آلاینده |
| ۷۰ | ۱۸-۲ برآورد خسارات مرگ و میر زودرس روزانه ناشی از آلودگی هوای شهر تهران                            |
| ۷۰ | ۱۹-۲ برآورد خسارات روزانه بیماری‌های منجر به بستری ناشی از آلودگی هوای شهر تهران                   |

- ۲۰-۲- برآورد کل خسارات وارد بر سلامتی روزانه ناشی از آلودگی هوای شهر تهران ..... ۷۱
- ۲۱-۲- عناصر هزینه و جمع آنها در سال ۱۳۸۳ ..... ۷۴
- ۲۲-۲- اثرات نامطلوب پروژه‌های حمل و نقل جاده‌ای و روش‌های کاهش اثرات سوء ..... ۷۸
- ۱-۳- استانداردهای صدا در هوای آزاد ایران ..... ۹۴
- ۲-۳- مجموع مصرف انرژی توسط بخش حمل و نقل ..... ۱۱۱
- ۳-۳- مقایسه تلفات جاده‌ای ایران با چند کشور ..... ۱۱۴
- ۴-۳- آلاینده‌های منتشره به هوا ناشی از حمل و نقل ریلی در ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۹۴ ..... ۱۲۰
- ۵-۳- خلاصه مقایسه‌ای مصرف انرژی انتشار آلاینده‌های هوا از منابع مختلف بخش حمل و نقل ..... ۱۲۲
- ۶-۳- مقایسه مصرف سوخت انواع وسائل نقلیه مسافری در ایران ..... ۱۴۹
- ۷-۳- میزان سوخت و هزینه مورد نیاز برای جابجایی ۷/۱ میلیارد نفر کیلومتر ..... ۱۵۰
- ۸-۳- مقایسه میزان آلاینده‌های بخش جاده‌ای و ریلی ..... ۱۵۱
- ۹-۳- هزینه‌های حمل و نقل زمینی ..... ۱۵۳
- ۱۰-۳- مقادیر آلودگی در آب‌های رواناب جاده ..... ۱۵۵
- ۱۱-۳- منابع و انواع آلاینده‌های هوای ناشی از حمل و نقل زمینی ..... ۱۵۹
- ۱۲-۳- اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان ..... ۱۶۰
- ۱۳-۳- طبقه‌بندی مسیرها و اثرات سوء آلودگی هوا ..... ۱۶۱
- ۱۴-۳- درصد پسماندهای با خطر متوسط حمل و نقل جاده‌ای ..... ۱۶۷
- ۱۵-۳- انواع هزینه‌های تصادف ..... ۱۷۳
- ۱۶-۳- مرگ و میر ناشی از حمل و نقل در آمریکا ..... ۱۷۳
- ۱۷-۳- انواع هزینه تصادف ..... ۱۷۵

|          |                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۷۹..... | ۳-۱۸- دیدگاه‌های ارزیابی زمان حمل‌ونقل                                                |
| ۱۸۸..... | ۳-۱۹- هزینه‌های کاربری حمل‌ونقل زمینی                                                 |
| ۱۹۰..... | ۳-۲۰- طبقه‌بندی تفصیلی هزینه حمل‌ونقل زمینی                                           |
| ۱۹۱..... | ۳-۲۱- طبقه‌بندی هزینه‌ای حمل‌ونقل زمینی                                               |
| ۲۰۳..... | ۴-۱- قابلیت دسترسی و برآورد اطلاعات شاخص‌های مختلف در پروژه‌های حمل‌ونقل زمینی        |
| ۲۰۸..... | ۴-۲- خلاصه شاخص‌های مناسب قابل استفاده برای بررسی هزینه‌های خارجی پروژه‌های جاده‌ای   |
| ۲۱۵..... | ۴-۳- خلاصه شاخص‌های مناسب قابل استفاده برای بررسی هزینه‌های خارجی پروژه‌های ریلی      |
| ۲۱۹..... | ۴-۴- جمع‌بندی شاخص‌های پیشنهادی بررسی هزینه‌های خارجی پروژه‌های ریلی                  |
| ۲۲۶..... | ۴-۵- مقایسه پس‌انداز واقعی با GDP                                                     |
| ۲۳۶..... | ۵-۱- اقدامات پیشگیرانه به منظور کاهش خطرات قرار گرفتن در معرض آلودگی ناشی از حمل‌ونقل |
| ۲۵۹..... | ۵-۲- روش‌های مبتنی بر قیمت عادی بازار                                                 |
| ۲۶۱..... | ۵-۳- روش هزینه‌های پیشگیری                                                            |
| ۲۶۲..... | ۵-۴- روش هدونیک                                                                       |
| ۲۶۲..... | ۵-۵- روش ارزش‌گذاری مشروط                                                             |
| ۲۶۳..... | ۵-۶- مقایسه روش‌های برآورد هزینه‌های خارجی حمل‌ونقل زمینی                             |
| ۳۰۲..... | ۶-۱- ضریب تعدیل بر اساس سال، بر اساس نرخ‌های تبادل بازار                              |
| ۳۰۳..... | ۶-۲- وزن تعدیل بر اساس سال، با استفاده از نرخ‌های تبادل برابری قدرت خرید              |
| ۳۳۳..... | ۷-۱- طبقه‌بندی ابزار سیاست‌گذاری جهت درونی نمودن هزینه‌های خارجی                      |

## فهرست شکلها

| عنوان                                                   | صفحه |
|---------------------------------------------------------|------|
| ۱-۲- رابطه میان مقدار تولید و ملاحظه هزینه خارجی.....   | ۳۸   |
| ۱-۵- روش های برآورد هزینه های خارجی حمل و نقل زمین..... | ۲۶۳  |
| ۲-۶- اجزاء هزینه تصادفات براساس تقسیم بندی رینولد.....  | ۲۶۸  |