

الله الرحمن الرحيم



معاونت پژوهش

به نام خدا

مشور اخلاق پژوهش

بایاری از خداوند بجهان و اعتماد به این که عالم محضر خداست و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظریه اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری مادی و انبویان و اعضای هیئت علمی واحد های دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مدنظر قرار داده و از آن تعظی کن کنیم:

- ۱- اصل برائت: التزام به برائت جویی از هر گونه رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی حوزه علم و پژوهش را به شائبه های غیر علمی می آلاینند.
- ۲- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از هر گونه جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.
- ۳- اصل ترویج: تعهد به رواج و دانش و ارائه نتایج تحقیقات و انتقال آن به بهکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.
- ۴- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب تقد و خودداری از هر گونه حرمت شکنی.
- ۵- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهشگران (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.
- ۶- اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمانها و کشور و کلیه افراد و نهاد های مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از هر گونه پنهان سازی حقیقت.
- ۸- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه بهکاران پژوهش.
- ۹- اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)

گرایش: اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی

عنوان:

اثرات آلودگی هوا بر مرگ و میر گروه های آسیب پذیر شهر تهران

(مطالعه موردی سالخوردگان)

استاد راهنما:

دکتر مهناز پروازی

استاد مشاور:

دکتر پرویز کردوانی

نگارش:

حمید رضا کریمی کندزی

زمستان ۱۳۹۰

تقدیم به پدر و مادر گرامی ام

که وجودم برایشان همه رنج بوده و وجودشان برایم همه آسایش،
توانشان رفت تا به توانائی برسم مویشان سپید گشت تا رویم سپید بماند، باشد
که با این اندک، قطره‌ای از دریای بیکران ایثار و فداکاری ایشان را ارج
نهاده باشم.

تشکر و قدردانی

حمد و سپاس فراوان پروردگار دانا و توانا را که ظرفیت و توانایی آموختن را در انسان نهادینه نمود و بزرگترین سوگند خود را با قلم یاد آور شد؛ با احترام فراوان به نام آوران عرصه علم و اندیشه و به ویژه اندیشمندان علم جغرافیا که از مقطع کارشناسی ارشد توفیق آموختن دانش را در محضر ایشان کسب نمودم.

با تقدیر از استاد فرزانه سرکار خانم دکتر پروازی که با راهنمایی های صبورانه، همواره راه گشای نگارنده در اتمام و اکمال این پایان نامه بوده اند.

با تشکر و سپاس از استاد دانشمند و فرهیخته ام جناب آقای پروفیسور کردوانی که از محضر پر فیض تدریستان بهره ها برده و به شاگردی ایشان افتخار کرده ام.

و با امتنان بیکران از سرکار خانم دکتر ارزجانی که زحمت داوری این پایان نامه را قبول نموده اند.

تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب حمیدرضا کریمی کندزی دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته به شماره دانشجویی ۸۷۰۰۰۲۲۷۹۰۰ در رشته جغرافیا که در تاریخ ۹۰/۱۱/۲۹ از پایان نامه خود تحت عنوان اثرات آلودگی هوا بر مرگ و میر گروه های آسیب پذیر شهر تهران (مطالعه موردی سالخوردگان) با کسب نمره ۱۷/۷۵ و درجه بسیارخوب دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:

۱- این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در موارد که دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و...) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه های موجود نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست ذکر و درج کرده ام.

۲- این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه و موسسا آموزش عالی ارائه نشده است.

۳- چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هر گونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

۴- چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را بپذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی :

تاریخ و امضاء

بسمه تعالی

در تاریخ: ۹۰/۱۱/۲۹

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای حمیدرضا کریمی کندزی از پایان نامه خود دفاع نموده و با نمره

۱۷/۷۵ بحروف هفده و هفتاد و پنج و با درجه بسیارخوب مورد تصویب قرار گرفت .

امضاء استاد راهنما

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
فصل اول: کلیات تحقیق	
۳	۱-۱- مقدمه:
۴	۲-۱- بیان مساله:
۵	۳-۱- پرسشهای تحقیق:
۵	۴-۱- فرضیه‌های تحقیق:
۶	۵-۱- اهداف تحقیق:
۶	۶-۱- روش تحقیق:
۸	۷-۱- ابعاد و حدود منطقه تحقیق:
۸	۸-۱- پیشینه تحقیق:
۱۳	۹-۱- موانع و مشکلات:
فصل دوم: مفاهیم نظری	
۱۵	۱-۲- مقدمه:
۱۵	۲-۲- اجزای تشکیل دهنده هوای پاک:
۱۷	۳-۲- تعاریف آلودگی هوا:
۱۹	۴-۲- تاریخچه آلودگی هوا:
۱۹	- قبل از انقلاب صنعتی:
۱۹	- انقلاب صنعتی:
۲۰	- قرن بیستم:
۲۲	۵-۲- منابع آلاینده هوا:
۲۳	۲-۵-۱- منابع طبیعی:
۲۳	۲-۵-۲- منابع مصنوعی:
۲۳	- آلودگی خانگی:
۲۳	- آلودگی صنعتی:
۲۴	- آلودگی ترافیک:

۲۶	۶-۲- عوامل مؤثر بر آلودگی هوا.....
۲۶	۶-۲-۱- خصوصیات هواشناسی.....
۲۶	- پایداری هوا.....
۲۶	- بارش.....
۲۸	- قطرات آب و بخار.....
۲۸	- رطوبت.....
۲۸	۶-۲-۲- توپوگرافی.....
۲۸	- تاثیر ناهمواری های سطح زمین و ساختمان بر جریان باد.....
۲۹	۷-۲- انواع آلاینده ها.....
۲۹	۷-۲-۱- اثرات زیان بخش آلاینده های هوا بر سلامت انسان.....
۳۰	- مونوکسید کربن CO.....
۳۵	- تاثیر ذرات معلق.....
۳۹	- NO _x
۴۰	- هیدروکربن ها.....
۴۰	- ترکیبات فرار (VOC).....
۴۱	- اکسید کننده های فتوشیمیایی.....
۴۱	- مه - دود.....
۴۴	- ترکیبات فلئوئوردار.....
۴۴	- سرب.....
۴۵	۸-۲- اثرات منفی انتشار آلاینده ها.....
۴۵	- تشعشع خورشید.....
۴۵	- گرم شدن زمین و تغییر آب و هوا.....
۴۶	- اثر گلخانه ای.....
۴۷	- گازهای گلخانه ای.....
۴۸	- باران اسیدی.....
۴۹	- جزیره حرارتی.....
۵۰	- وارونگی دمایی.....
۵۲	۹-۲- عوامل هواشناسی و آثار آن در آلودگی هوای تهران.....

- ۵۲..... ۲-۹-۱- تاثیر باد در آلودگی هوای تهران
- ۵۴..... ۲-۹-۲- بارندگی و تأثیر آن در آلودگی هوای تهران
- ۵۵..... ۲-۹-۳- رطوبت نسبی و تأثیر آن در آلودگی هوای تهران
- ۵۶..... ۲-۹-۴- توزیع رژیم دمایی و تأثیر آن بر آلودگی هوای تهران
- ۵۷..... ۲-۹-۵- پدیده وارونگی هوا و نقش آن در آلودگی هوای تهران
- ۵۷..... ۲-۹-۵-۱- اینورژن تهران در فصول مختلف
- ۵۸..... - مدت توقف وارونگی هوای سطح زمین و تغییرات آن
- ۵۸..... - ضخامت لایه وارونگی دما و اثر آن بر آلودگی هوا
- ۵۹..... ۲-۹-۶- الگوهای فشار و تأثیر آن در آلودگی هوای تهران
- ۶۱..... ۲-۹-۷- پایداری و ناپایداری هوا
- ۶۲..... ۲-۱۰-۱- آب و هوا و سلامتی
- ۶۲..... ۲-۱۰-۱- تعریف و مفهوم سلامتی و بیماری
- ۶۴..... ۲-۱۱- تأثیر آب و هوا بر پاره ای از بیماریها
- ۶۶..... ۲-۱۲- تأثیر سرما و گرما بر سلامت انسان
- ۶۸..... ۲-۱۳- تأثیر رطوبت بر سلامت انسان
- ۶۹..... ۲-۱۴- دستگاه تنفسی انسان
- ۷۰..... ۲-۱۴-۱- کار دستگاه تنفسی
- ۷۴..... ۲-۱۵- بیماری های دستگاه تنفسی
- ۷۴..... -سرطان ریه
- ۷۴..... -آسم
- ۷۷..... -پنومونی:
- ۷۷..... -برونشیت حاد:
- ۷۸..... -برونشکتازی
- ۸۰..... -عفونت های تنفسی
- ۸۰..... -نارسایی تنفسی

فصل سوم: ویژگی های جغرافیایی منطقه مطالعاتی

- ۸۲..... ۳-۱- موقعیت جغرافیایی

- ۸۳..... ۲-۳- گسترش فیزیکی
- ۸۳..... ۳-۳- زمین شناسی
- ۸۶..... ۴-۳- توپوگرافی
- ۸۹..... ۵-۳- شیب اراضی
- ۹۰..... ۶-۳- ویژگی های اقلیمی
- ۹۱..... ۷-۳- خاک شناسی
- ۹۱..... ۸-۳- پوشش گیاهی
- ۹۲..... ۹-۳- منابع آب
- ۹۲..... ۱-۹-۳- منابع آب سطحی
- ۹۳..... - رودخانه جاجرود
- ۹۳..... - رودخانه کرج
- ۹۴..... ۲-۹-۳- منابع آب زیرزمینی
- ۹۴..... ۱۰-۳- توسعه و گسترش
- ۹۵..... ۱۱-۳- تاریخچه پیدایش
- ۹۷..... ۱۲-۳- دین و زبان مردم
- ۹۷..... ۱۳-۳- جمعیت
- ۱۰۱..... ۱۴-۳- صنایع
- ۱۰۱..... ۱۵-۳- ویژگی های اقلیمی
- ۱۰۱..... ۱-۱۵-۳- عوامل طبیعی مؤثر بر اقلیم شهر
- ۱۰۱..... ۲-۱۵-۳- عوامل کنترل کننده آب و هوای تهران
- ۱۰۱..... ۱-۲-۱۵-۳- عوامل بیرونی
- ۱۰۲..... -رودباد جنب حاره ای
- ۱۰۲..... - پرفشار جنب حاره
- ۱۰۴..... ۲-۲-۱۵-۳- توده هواهای خشک مؤثر بر آب و هوای ایران و تهران
- ۱۰۴..... -توده هوای بری قطبی (CP)
- ۱۰۴..... - توده هوای قطبی دریایی (MP)
- ۱۰۵..... -توده هوای گرم بری (CT)
- ۱۰۵..... -توده هوای گرم دریایی (MT)

- ۱۰۵.....توده هوای بری شمال (CA).
- ۱۰۶.....۳-۱۵-۳ عوامل محلی.
- ۱۰۶.....۳-۱۵-۳-۱ ناهمواریها.
- ۱۰۶.....۳-۱۵-۳-۲ انرژی تابشی خورشید.
- ۱۰۸.....۳-۱۵-۴ دما و تغییرات آن در شهر تهران.
- ۱۰۸.....۳-۱۵-۵ یخبندان.
- ۱۰۸.....۳-۱۵-۶ رطوبت نسبی تهران.
- ۱۰۹.....۳-۱۵-۷ بارش.
- ۱۱۰.....۳-۱۵-۸ فشار هوا.
- ۱۱۱.....۳-۱۵-۹ باد.
- ۱۱۴.....۳-۱۵-۱۰ طبقه بندی اقلیمی شهر تهران.
- ۱۱۴.....- روش دومارتن.
- ۱۱۵.....- روش اقلیمی ترانسو.
- ۱۱۵.....- روش اقلیمی ایوانف.

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل مواد و روشهای پژوهش

- ۱۱۸.....۴-۱-۱ مقدمه.
- ۱۱۹.....۴-۲-۲ مواد.
- ۱۱۹.....۴-۲-۱-۱ داده های آلودگی هوا.
- ۱۲۰.....۴-۲-۲-۲ داده های مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی - عروقی و ریوی - تنفسی.
- ۱۲۰.....۴-۳-۳ روش ها.
- ۱۲۰.....۴-۳-۱-۱ روشهای درونیابی.
- ۱۲۱.....۴-۳-۲-۲ کریجینگ معمولی.
- ۱۲۲.....۴-۳-۳-۳ روشهای بررسی همبستگی بین داده ها.
- ۱۲۲.....۴-۳-۴-۴ ضریب همبستگی پیرسن.
- ۱۲۲.....۴-۴-۴ شاخص کیفیت هوا (AQI).
- ۱۲۴.....۴-۵-۵ مراحل انجام تحقیق.
- ۱۲۴.....۴-۵-۱ روشکار.
- ۱۲۷.....۴-۶-۶ بررسی داده های آلودگی هوای شهر تهران.

۱۲۷.....	۴-۶-۱- ارزیابی آماری داده ها.....
۱۲۷.....	۴-۶-۱-۱- ارزیابی آماری بیماریها.....
۱۳۵.....	۴-۶-۱-۲- ارزیابی آماری ایستگاههای سنجش آلودگی.....
۱۳۸.....	۴-۷-۷- ترسیم نقشه های کیفیت هوا.....
۱۳۹.....	۴-۷-۱- فصل بهار.....
۱۴۲.....	۴-۷-۲- فصل تابستان.....
۱۴۵.....	۴-۷-۳- فصل پاییز.....
۱۴۸.....	۴-۷-۴- فصل زمستان.....
۱۵۱.....	۴-۸- بررسی آزمون فرضیه ها.....

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۵۳.....	۵-۱- مقدمه.....
۱۵۳.....	۵-۲- نتایج حاصل از بررسی همبستگی آماری داده ها.....
۱۵۶.....	۵-۳- تفسیر نتایج آمار توصیفی بیماری ها.....
۱۵۶.....	۵-۴- تفسیر نتایج آمار توصیفی آلودگی هوا.....
۱۵۶.....	۵-۵- محاسبه ضریب تغییرات.....
۱۵۷.....	۵-۶- آزمون آنالیز واریانس برابری میانگین مرگ و میر در ۲۲ منطقه تهران.....
۱۵۸.....	۵-۷- آزمون آنالیز واریانس برابری میانگین فوتی بر اساس جنسیت.....
۱۵۸.....	۵-۸- آزمون آنالیز واریانس برابری میانگین آلاینده CO در مناطق ۲۲ گانه تهران.....
۱۵۹.....	۵-۹- آزمون آنالیز واریانس برابری میانگین آلاینده PM _{۱۰} در مناطق ۲۲ گانه تهران.....
۱۶۰.....	۵-۱۰- تفسیر نتایج همبستگی پیرسن.....
۱۶۱.....	۵-۱۱- پیشنهادات.....
۱۶۲.....	۵-۱۲- راهکارهای اجرایی.....
۱۶۳.....	۵-۱۳- راهکارهای آموزشی فرهنگی.....
۱۶۴.....	منابع.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۶.....	جدول ۲-۱- ترکیب شیمیایی هوای خشک اتمسفر تمیز.....
۲۵.....	جدول ۲-۳- ضرایب انتشار مواد نفتی بر حسب کیلوگرم آلودگی برای ۱۰۰۰ لیتر سوخت.....
۲۵.....	جدول ۲-۴- ضرایب انتشار برای اتومبیل و کامیون.....
۲۷.....	جدول ۲-۵- میزان کاهش آلودگی بر حسب مدت و شدت بارندگی.....
۲۹.....	جدول ۲-۶- مهمترین آلوده کننده های هوا.....
۳۱.....	جدول ۲-۷- برخی علائم در معرض قرارگیری با گاز مونواکسیدکربن.....
۳۲.....	جدول ۲-۸- حدود مجاز تماس شغلی با گازهای آلاینده.....
۳۴.....	جدول ۲-۹- اثرات SO _۲ بر روی انسان.....
۳۶.....	جدول ۲-۱۰: راه ورود به ذرات معلق از طریق تنفس بر اساس اندازه آنها.....
۴۳.....	جدول ۲-۱۱- مشخصات اصلی انواع مه- دود.....
۴۸.....	جدول ۲-۱۲- خلاصه مشخصات گازهای گلخانه‌ای.....
۶۰.....	جدول ۲-۱۳- فراوانی تیپ‌های هوایی آلاینده هوا در شهر تهران.....
۶۴.....	جدول ۲-۱۴- ارتباط بین شرایط آب و هوایی (فصول) و نوسان فراوانی بیماریها در ایران.....
۶۵.....	جدول شماره ۲-۱۵- پاره ای بیماریهای ناشی از شرایط اقلیمی.....
۶۷.....	جدول ۲-۱۶- حالت‌های گوناگون انسان در اثر تغییر حرارت درونی بدن.....
۶۹.....	جدول ۲-۱۷- رطوبت پوست بدن در دماهای مختلف درونی.....
۸۹.....	جدول ۳-۱- شیب اراضی شهر تهران.....
۹۹.....	جدول ۳-۲- ویژگی های جمعیتی مناطق مختلف شهر تهران در سال ۱۳۸۵.....
۱۱۴.....	جدول ۳-۳- طبقه‌بندی اقلیمی بر اساس روش دومارتن.....
۱۱۵.....	جدول ۳-۴- طبقه‌بندی اقلیمی بر اساس روش ترانسو.....
۱۱۶.....	جدول ۳-۵- طبقه‌بندی اقلیمی بر اساس روش اقلیمی ایوانف.....
۱۱۹.....	جدول ۴-۱- مشخصات ایستگاههای سنجش آلودگی هوا.....
۱۲۳.....	جدول ۴-۲- طبقه بندی کیفیت هوا بر اساس شاخص AQI.....
۱۲۴.....	جدول ۴-۳- طبقه بندی شاخص AQI برای بیان وضعیت هوا.....
۱۲۷.....	جدول ۴-۴: آمار فوتی به تفکیک جنسیت و نوع بیماری.....

- جدول ۴-۵: تعداد کل افراد فوت شده را به تفکیک جنسیت نشان می دهد..... ۱۲۹
- جدول ۴-۵: تعداد کل افراد فوت شده به تفکیک جنسیت..... ۱۲۹
- جدول ۴-۶: آمار فوتی به تفکیک منطقه و نوع بیماری..... ۱۳۰
- ادامه جدول ۴-۶: آمار فوتی به تفکیک منطقه و نوع بیماری..... ۱۳۱
- جدول ۴-۷: آمار افراد فوتی به تفکیک فصل..... ۱۳۳
- جدول ۴-۸: آمار فوتی به تفکیک فصل..... ۱۳۴
- جدول ۴-۹: مشخصات ایستگاههای سنجش آلودگی هوا..... ۱۳۵
- جدول ۴-۱۰: میانگین سالانه آلاینده های CO و PM_{۱۰} برای هریک از ایستگاهها..... ۱۳۶
- جدول ۵-۱: همبستگی بین آلاینده CO با انواع بیماری ها..... ۱۵۴
- جدول ۵-۲: همبستگی بین آلاینده PM_{۱۰} با متغیرهای مستقل و انواع بیماری ها..... ۱۵۵
- جدول ۵-۳: آنالیز واریانس میانگین مرگ و میر در مناطق ۲۲ گانه..... ۱۵۷
- جدول ۵-۴: آنالیز واریانس میانگین مرگ و میر در مناطق ۲۲ گانه..... ۱۵۸
- جدول ۵-۵: نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس برابری میانگینها..... ۱۵۸
- جدول ۵-۷: جدول همبستگی آلاینده CO با هر یک از بیماری ها..... ۱۶۰
- جدول ۵-۶: نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس برابری میانگینها..... ۱۵۹
- جدول ۵-۸: جدول همبستگی آلاینده PM_{۱۰} با هر یک از بیماری ها..... ۱۶۱

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۷	نمودار ۱-۱-۱- روش انجام تحقیق.....
۱۱۱	نمودار ۱-۳-۱- وضعیت گلباد فصل بهار در ایستگاه مهرآباد تهران.....
۱۱۲	نمودار ۲-۳-۲- وضعیت گلباد فصل تابستان در ایستگاه مهرآباد تهران.....
۱۱۲	نمودار ۳-۳-۳- وضعیت گلباد فصل پاییز در ایستگاه مهرآباد تهران.....
۱۱۳	نمودار ۴-۳-۴- وضعیت گلباد فصل زمستان در ایستگاه مهرآباد تهران.....
۱۱۳	نمودار ۵-۳-۵- وضعیت گلباد سالانه در ایستگاه مهرآباد تهران.....
۱۲۸	نمودار ۱-۴-۱- آمار تعداد افراد فوتی را به تفکیک نوع بیماری و جنسیت نشان می دهد.....
۱۲۸	نمودار ۱-۴-۱: آمار تعداد افراد فوتی به تفکیک نوع بیماری و جنسیت.....
۱۲۹	نمودار ۲-۴-۲: آمار افراد فوتی به تفکیک جنسیت.....
۱۳۲	نمودار ۳-۴-۳: آمار فوتی به تفکیک منطقه.....
۱۳۴	نمودار ۴-۴-۴: آمار فوتی به تفکیک فصل.....
۱۳۷	نمودار ۴-۵-الف) میانگین سالانه CO.....

فهرست نقشه ها

صفحه	عنوان
۱۲۵.....	نقشه ۴-۱ موقعیت ایستگاههای سنجش آلودگی هوا سال ۱۳۸۹.....
۱۳۹.....	نقشه ۴-۲ کیفیت هوای فروردین ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۰.....	نقشه ۴-۳ کیفیت هوای اردیبهشت ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۱.....	نقشه ۴-۴ کیفیت هوای خرداد ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۲.....	نقشه ۴-۵ کیفیت هوای تیر ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۳.....	نقشه ۴-۶ کیفیت هوای مرداد ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۴.....	نقشه ۴-۷ کیفیت هوای شهریور ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۵.....	نقشه ۴-۸ کیفیت هوای مهر ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۶.....	نقشه ۴-۹ کیفیت هوای آبان ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۷.....	نقشه ۴-۱۰ کیفیت هوای آذر ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۸.....	نقشه ۴-۱۱ کیفیت هوای دی ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۴۹.....	نقشه ۴-۱۲ کیفیت هوای بهمن ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}
۱۵۰.....	نقشه ۴-۱۳ کیفیت هوای اسفند ماه الف) آلاینده CO ب) آلاینده PM _{۱۰}

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲۲	شکل ۱-۲- تقسیم‌بندی منابع آلاینده هوا.....
۴۰	شکل ۲-۲- مسیر انتقال NO_x از اتمسفر.....
۷۱	شکل ۲-۳- دیاگرام ساختمان ریه.....
۷۲	شکل ۲-۴- مقایسه کیسه های هوایی سالم و ناسالم.....
۷۶	شکل ۲-۵- نمایی از قفسه سینه بیمار مبتلا به بیماری آسم.....
۷۸	شکل ۲-۶- نمایی از التهاب برونش در بیمار مبتلا به برونشیت.....
۸۵	شکل ۳-۱- نقشه زمین شناسی تهران.....
۸۷	شکل ۳-۲- نقشه توپوگرافی استان تهران.....
۸۸	شکل ۳-۳- نیمرخ تقریبی توپوگرافی استان تهران.....
۹۰	شکل ۳-۴- جهت کلی شیب زمین در استان تهران.....
۹۲	شکل ۳-۵- نقشه پوشش گیاهی تهران.....
۹۳	شکل ۳-۶- نقشه ی شبکه ی رودهای استان تهران.....
۹۵	شکل ۳-۷- نقشه ی گسترش شهر تهران.....
۹۸	شکل ۳-۸- روند تغییرات جمعیت در استان تهران.....
۹۸	شکل ۳-۹- تراکم نسبی جمعیت شهر تهران.....
۱۰۰	شکل ۳-۱۰- هرم سنی جمعیتی تهران در سال ۱۳۸۵.....
۱۰۰	شکل ۳-۱۱- مناطق شهری تهران براساس تقسیم بندی شهرداری.....
۱۱۰	شکل ۳-۱۲- نقشه ی هم بارش استان تهران.....
۱۲۱	شکل ۴- ۱ مدل کریجینگ معمولی.....

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۲۴	تصویر ۱-۲ - مراکز صنعتی غرب تهران
۲۴	تصویر ۲-۲ - ترافیک سنگین شهر تهران
۵۴	تصویر ۳-۲ - جابه جایی آلودگی ها توسط باد
۸۲	تصویر ۱-۳ - عکس ماهواره ای تهران

فهرست فلوچارت

صفحه	عنوان
۱۲۶.....	فلوچارت ۱-۴ مراحل انجام کار برای انجام روشهای درونیابی