

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

گروه آب و هواشناسی

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

گرایش: آب و هواشناسی شهری

عنوان

بررسی تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها بر افزایش بیماران قلب و عروق

(مطالعه موردی: بیمارستان شهید مدنی تبریز)

اساتید راهنما

دکتر هاشم رستم زاده

دکتر بهروز ساری صراف

اساتید مشاور

دکتر جعفر شهام فر

دکتر بابک شیرینی

پژوهشگر

سعادت صبرجو

بهمن ۱۳۹۳

نمت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت.

سلبش خداوند بخشنده را      که موجود کرد از عدم بنده را

به رسم معهود و معمول، بر خود می دانم که قدردان نعمت های بی شائبه ی خدای منان باشم و مراتب قدر دانی و شکر خود را از صمیم

قلب ابراز دارم؛ چرا که هر چه دارم از اوست و جز در پناه او موجودیتی برای خود قائل نیستم.

شکر نعمت نعمت افزون کند      کفر نعمت از دت بیرون کند

و اما فرموده اند که « مَنْ لَمْ يَشْكُرِ الْخَلْقَ، لَمْ يَشْكُرِ الْخَالِقَ » بر این اساس، لازم می دانم دین خود را نسبت به والدین ارجمند و

دلوزم که عمر گران بهای خود را صرف تربیت و رسیدگی به امور زندگی بنده نموده اند، ادا کنم و از تمام زحماتی که در ادوار مختلف

زندگی تاکنون برای بنده ی حقیر سراپا تقصیر کشیده اند، نهایت تقدیر و شکر را دارم.

پنجین از استادان گران قدری که هر کدام به نحوی اینجانب را در کسب موفقیت های متوالی در زمینه ی درسی و سایر مسایل زندگی

یاری نموده اند، بسیار سپاس گزارم و از خدای قادر حکیم متعال شادکامی و توفیق روز افزون برای همه می طلبم و امیدوارم بعداً

توانم به جبران این همه مهر و دلوزی، خدمت گذاری صادق و راستین و کوشا برای جامعه ی خود علی الخصوص کردستان، خطه ی

غیرت و شهامت و مردانگی باشم.

نام خانوادگی دانشجو: صبرجو	نام: سعادت
عنوان پایانامه: بررسی تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها بر افزایش بیماران قلب و عروق بیمارستان شهید مدنی تبریز	
اساتید راهنما: دکتر هاشم رستم زاده، دکتر بهروز ساری صراف	
اساتید مشاور: دکتر جعفر شهام‌فر، دکتر بابک شیرینی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: آب و هواشناسی گرایش: شهری دانشگاه: تبریز دانشکده: جغرافیا برنامه ریزی شهری	
تاریخ فارغ‌التحصیلی: ۱۳۹۳/۱۱/۱۸	تعداد صفحات: ۱۱۰
کلیدواژه: عناصر اقلیمی، آلاینده‌ها، مراجعان قلبی - عروقی، پیرسون، رگرسیون، تأخیر زمانی، تبریز	
چکیده	
<p>پژوهش حاضر به بررسی تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها بر افزایش تعداد مراجعان بیماری قلبی - عروقی شهر تبریز با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و MATLAB و به روش‌های آماری توصیفی و استنباطی همبستگی پیرسون، مدل‌های رگرسیونی و محاسبه‌ی تأخیر زمانی پرداخته است. جمعیت مورد بررسی تعداد مراجعان بیماری قلبی - عروقی بیمارستان شهید مدنی تبریز طی دوره‌ی آماری ۶ ماهه‌ی دوم (دوره‌ی سرد) سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۰ بوده است. آمار مربوط به آلاینده‌ها و عناصر اقلیمی نیز به ترتیب با مراجعه به اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست و اداره‌ی کل هواشناسی استان آذربایجان شرقی تهیه گردید.</p> <p>نتایج پژوهش حاکی از آن است که در روش همبستگی پیرسون بین عنصر اقلیمی دما (حداقل) و تعداد مراجعان بیماری قلبی - عروقی همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. همچنین ذرات معلق <math>PM_{2.5}</math> با مراجعان بیماری قلبی - عروقی همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان بالای ۹۵ درصد (۹۹ درصد) نشان داد. اما عنصر اقلیمی متوسط رطوبت نسبی و ذرات معلق <math>PM_{10}</math> ارتباط آماری معنی‌داری را با مراجعان این بیماری نشان ندادند. در مدل رگرسیون گام به گام نیز دما و رطوبت نسبی به دلیل تأثیرگذاری کمتر از مدل حذف شده و ذرات معلق <math>PM_{2.5}</math> با تأثیر گذاری (۰/۳۱۷) در مدل باقی ماند. همچنین نتایج محاسبه‌ی تأخیر زمانی برای ذرات <math>PM_{2.5}</math> نشان داد که این ذرات با تأخیر ۱ تا ۶ روزه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی - عروقی در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد. اما بالاترین این همبستگی در روز اول مشاهده شد.</p>	

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
.....أ	فهرست مطالب.....
.....ج	فهرست اشکال.....
.....ج	فهرست نمودارها.....
.....ح	فهرست جداول.....

### فصل اول: کلیات پژوهش

.....٢	١-١- مقدمه.....
.....٤	١-٢- تعریف و تحدید موضوع.....
.....٤	١-٣- بیان مسئله.....
.....٧	١-٤- اهمیت و ضرورت تحقیق.....
.....٨	١-٥- اهداف تحقیق.....
.....٨	١-٥-١- هدف کلی.....
.....٩	١-٥-٢- اهداف جزئی.....
.....٩	١-٦- سوالات تحقیق.....
.....٩	١-٧- فرضیات تحقیق.....
.....١٠	١-٨- متغیرهای تحقیق.....
.....١٠	١-٨-١- متغیرهای مستقل.....
.....١٠	١-٨-٢- متغیروابسته.....
.....١٠	١-٩- جمع‌بندی.....

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

۱۳	۱-۲- مبانی نظری
۱۳	۱-۱- مقدمه
۱۴	۲-۱- ذرات معلق
۱۶	۱-۲-۱-۲- PM <sub>2.5</sub> (ذرات ریز)
۱۷	۲-۲-۱-۲- PM <sub>10</sub> (ذرات درشت)
۱۷	۳-۱- عناصر آب و هوایی
۱۸	۱-۳-۱-۲- دما
۱۸	۲-۳-۱-۲- رطوبت نسبی
۱۹	۴-۱- بیماری‌های قلبی- عروقی
۲۰	۵-۱- آلودگی هوا و بیماری قلبی
۲۰	۲-۲- پیشینه‌ی تحقیق
۲۰	۱-۲-۲- منابع خارجی
۳۰	۲-۲-۲- منابع داخلی
۳۸	۳-۲- جمع‌بندی

فصل سوم: ویژگی‌های عمومی منطقه‌ی مورد مطالعه

۴۰	۱-۳- مشخصات جغرافیایی منطقه‌ی مورد مطالعه
۴۱	۲-۳- وضعیت توپوگرافی و شکل زمین شهرستان تبریز
۴۲	۳-۳- عوامل توپوگرافی مؤثر در آلودگی هوا
۴۲	۱-۳-۳- تأثیر ارتفاع در آلودگی هوا
۴۳	۲-۳-۳- نقش دره‌ها در آلودگی هوا

۴۳	..... نقش شیب و جریان بادهای	۳-۳-۳
۴۴	..... وضعیت آب و هوایی منطقه	۴-۳
۴۴	..... دما	۳-۴-۱
۴۵	..... رطوبت نسبی	۳-۴-۲
۴۶	..... جمع‌بندی	۳-۵

### فصل چهارم: مواد و روش‌ها

۴۸	..... مقدمه	۴-۱
۴۸	..... ایستگاه هواشناسی منطقه‌ی مورد مطالعه	۴-۲
۴۹	..... متغیرهای مورد نیاز	۴-۳
۵۱	..... مواد و روش‌ها	۴-۴
۵۱	..... گردآوری داده‌های مورد استفاده در تحقیق	۴-۴-۱
۵۱	..... نرم‌افزارهای مورد استفاده	۴-۴-۲
۵۲	..... روش‌های مورد نیاز در تحقیق	۴-۴-۵
۵۲	..... آزمون کولموگروف-اسمیرنف	۴-۵-۱
۵۳	..... همبستگی پیرسون	۴-۵-۲
۵۴	..... مدل آماری رگرسیون	۴-۵-۳
۵۴	..... مدل رگرسیون خطی ساده	۴-۵-۳-۱
۵۵	..... مدل رگرسیون چند متغیره (گام به گام)	۴-۵-۳-۲
۵۷	..... محاسبه‌ی تأخیر زمانی	۴-۵-۴
۶۰	..... جمع‌بندی	۴-۶

فصل پنجم: یافته‌های تحقیق

۶۲	۱-۵- مقدمه.....
۶۲	۲-۵- یافته‌های توصیفی.....
۶۲	۱-۲-۵- آمار توصیفی.....
۷۰	۳-۵- یافته‌های استنباطی.....
۷۱	۱-۳-۵- یافته‌های آزمون کولموگروف- اسمیرنف.....
۷۳	۲-۳-۵- یافته‌های آزمون همبستگی پیرسون.....
۷۴	۳-۳-۵- یافته‌های رگرسیون خطی ساده.....
۷۶	۴-۳-۵- یافته‌های رگرسیون چند متغیره (گام به گام).....
۷۸	۵-۳-۵- یافته‌های تأخیر زمانی.....
۸۱	۴-۵- جمع‌بندی.....

فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۸۳	۱-۶- مقدمه.....
۸۳	۲-۶- مروری بر خطوط کلی تحقیق.....
۸۳	۳-۶- نتایج مهم پژوهش.....
۸۳	۱-۳-۶- نتایج روش همبستگی پیرسون.....
۸۴	۲-۳-۶- نتایج روش رگرسیون (ساده).....
۸۵	۳-۳-۶- نتایج روش رگرسیون چند متغیره (گام به گام).....
۸۵	۴-۳-۶- نتایج تأخیر زمانی اثر ذرات معلق $PM_{2.5}$ .....
۸۶	۴-۶- پاسخ به فرضیات.....
۸۹	۵-۶- پیشنهادات.....



۶-۶- محدودیت‌ها ..... ۸۹

### فهرست اشکال

شکل ۱-۱- فلوجارت فصول پاینامه ..... ۱۱

شکل ۱-۲- الف: انواع ذرات معلق بر حسب اندازه‌ی قطر ذرات ..... ۱۵

شکل ۱-۲- ب: انواع ذرات معلق بر حسب اندازه‌ی قطر ذرات ..... ۱۶

شکل ۱-۳- موقعیت شهر تبریز در کشور، استان و شهرستان ..... ۴۰

شکل ۲-۳- توپوگرافی اطراف شهر تبریز ..... ۴۲

شکل ۱-۴- فلوجارت مواد و روش‌های آماری ..... ۵۰

شکل ۲-۴- نمایش محاسبه‌ی تأخیر زمانی یک روزه ..... ۵۹

شکل ۳-۴- نمایش محاسبه‌ی تأخیر زمانی دو روزه ..... ۵۹

### فهرست نمودارها

نمودار (۱-۳): میانگین حداقل، متوسط و حداکثر دمای ماهانه‌ی ایستگاه سینوپتیک تبریز (۱۳۶۰-۱۳۹۱) ..... ۴۵

نمودار (۲-۳): متوسط رطوبت نسبی ماهانه‌ی ایستگاه سینوپتیک تبریز (۱۳۶۰-۱۳۹۱) ..... ۴۶

نمودار (۱-۵): آمار کل تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستان شهید مدنی تبریز طی دوره‌ی مورد مطالعه ..... ۶۲

نمودار (۲-۵): حداکثر تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی به تفکیک ماه طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۰) ..... ۶۴

نمودار (۳-۵): حداکثر تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی به تفکیک ماه طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۲) ..... ۶۵

نمودار (۴-۵): حداقل تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی به تفکیک ماه طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۰) ..... ۶۵

نمودار (۵-۵): حداقل تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی به تفکیک ماه طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۲) ..... ۶۵

نمودار (۶-۵): نوسانات روزانه‌ی مراجعان قلبی- عروقی بیمارستان شهید مدنی تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم ..... ۶۶

سال ۱۳۹۰) ..... ۶۶

نمودار (۷-۵): نوسانات روزانه‌ی دما (حداقل) شهر تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۰)..... ۶۷

نمودار (۸-۵): نوسانات روزانه‌ی رطوبت نسبی (متوسط) شهر تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۰)..... ۶۷

نمودار (۹-۵): نوسانات روزانه‌ی ذرات معلق  $Pm_{10}$  شهر تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۰)..... ۶۸

نمودار (۱۰-۵): نوسانات روزانه‌ی مراجعان قلبی- عروقی بیمارستان شهید مدنی تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۲)..... ۶۸

نمودار (۱۱-۵): نوسانات روزانه‌ی دما (حداقل) شهر تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۲)..... ۶۹

نمودار (۱۲-۵): نوسانات روزانه‌ی رطوبت نسبی (متوسط) شهر تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۲)..... ۶۹

نمودار (۱۳-۵): نوسانات روزانه‌ی ذرات معلق  $Pm_{2.5}$  شهر تبریز طی دوره‌ی مطالعه (۶ ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۲)..... ۷۰

نمودار (۱۴-۵): حداکثر همبستگی ذرات معلق  $Pm_{2.5}$  و تعداد مراجعان قلبی- عروقی با تاخیر زمانی طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۲)..... ۷۹

نمودار (۱۵-۵): باقیمانده‌ی متغیرهای  $Pm_{2.5}$  و تعداد مراجعان قلبی- عروقی با تاخیر زمانی ۱ روزه (۱۳۹۲)..... ۸۰

### فهرست جداول

جدول (۱-۴): مشخصات ایستگاه سینوپتیک تبریز..... ۴۸

جدول (۱-۵): محاسبه‌ی شاخص‌های آماری متغیرهای مستقل و وابسته طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۰)..... ۶۳

جدول (۲-۵): محاسبه‌ی شاخص‌های آماری متغیرهای مستقل و وابسته طی دوره‌ی مورد مطالعه (۱۳۹۲)..... ۶۳

جدول (۳-۵): توزیع زمانی ماکزیمم و مینیمم متغیرهای مستقل و وابسته به تفکیک ماه (۱۳۹۰)..... ۶۳

جدول (۴-۵): توزیع زمانی ماکزیمم و مینیمم متغیرهای مستقل و وابسته به تفکیک ماه (۱۳۹۲)..... ۶۴

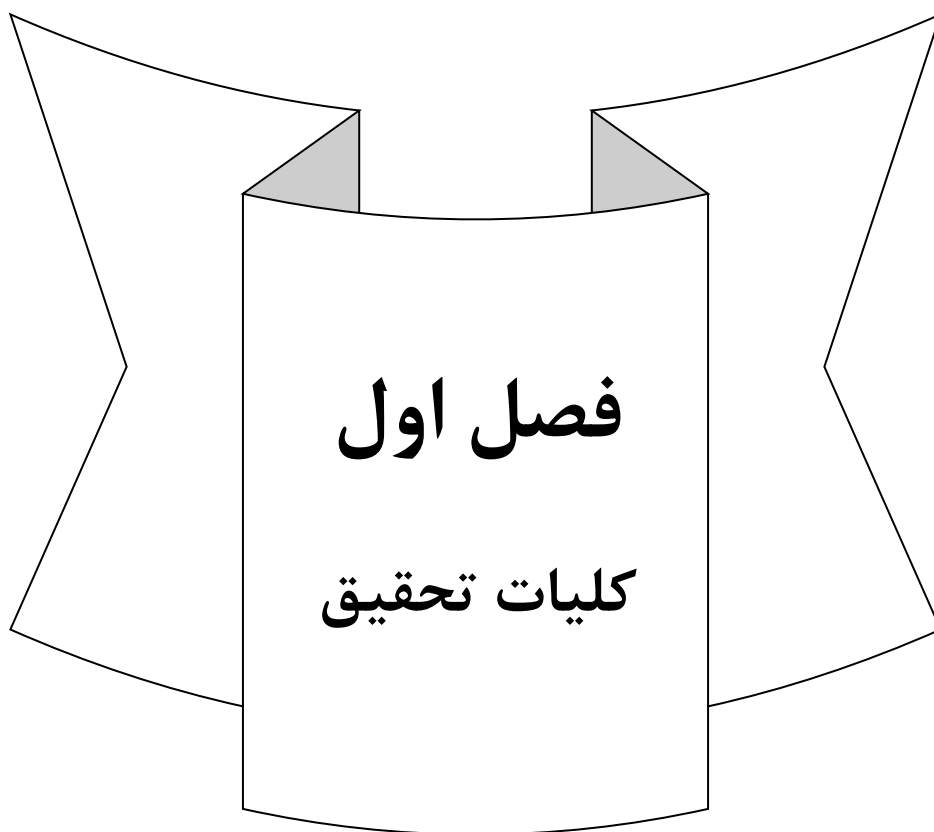
جدول (۵-۵): نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنف متغیرهای مورد مطالعه در سال ۱۳۹۰..... ۷۱

جدول (۶-۵): نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنف متغیرهای مورد مطالعه در سال ۱۳۹۲..... ۷۱

جدول (۷-۵): همبستگی پیرسون متغیرهای مستقل و تعداد مراجعان قلبی- عروقی طی شش ماهه‌ی دوم (سال ۱۳۹۰)..... ۷۳

---

جدول (۵-۸): آزمون همبستگی پیرسون متغیرهای مستقل و تعداد مراجعان قلبی- عروقی طی شش ماهه‌ی دوم	
..... (سال ۱۳۹۲).....	۷۳
جدول (۵-۹): نتایج رگرسیون خطی ساده بین متغیرهای مستقل و وابسته‌ی تعداد مراجعان قلبی- عروقی در سال	
..... ۱۳۹۰.....	۷۴
جدول (۵-۱۰): نتایج رگرسیون خطی ساده بین متغیرهای مستقل و وابسته‌ی تعداد مراجعان قلبی- عروقی در سال	
..... ۱۳۹۲.....	۷۵
جدول (۵-۱۱): نتایج رگرسیون چند متغیره برای متغیرهای مستقل و وابسته در سال ۱۳۹۲.....	۷۶
جدول (۵-۱۲): مقادیر همبستگی ذرات معلق $PM_{2.5}$ و تعداد مراجعان با تأخیر زمانی ۱ تا ۳۰ روز.....	۷۸



فصل اول

کلیات تحقیق

## ۱-۱- مقدمه

جغرافیا رابطه‌ی بین پدیده‌های مؤثر در زندگی انسان را در هر مکان مطالعه می‌کند. بدیهی است که یکی از این پدیده‌ها آب و هواست. بنابراین روش مطالعه و اهداف آب و هواشناسی نیز بر اساس تعریف کلی جغرافیا تعیین می‌شود (کاویانی و علیجانی، ۱۳۸۰: ۱۷).

اقلیم‌شناسی کاربردی ارتباط آب و هوا و دیگر پدیده‌ها را جستجو می‌کند و اثرهای بالقوه‌ی آن را بر آسایش انسان و در نهایت امکان اصلاح و تغییر اقلیم‌ها بررسی می‌کند تا اینکه انسان احتیاجاتش را رفع کند. از این رو ترکیبات جدیدی از اقلیم‌شناسی عمومی مانند اقلیم‌شناسی زیستی، اقلیم‌شناسی کشاورزی، اقلیم‌شناسی پزشکی، اقلیم‌شناسی معماری و اقلیم‌شناسی شهری توسعه و گسترش یافتند (محمدی، ۱۳۸۵: ۵).

اقلیم پزشکی به‌عنوان یک شاخه‌ی علمی غالباً جنبه‌های زمانی- مکانی فرایندهای سلامت و ویژگی‌های آن را بیان می‌کند و بخش اپیدمی یک نمونه بیماری جمعی با یک شبکه‌ی تندرستی را در برمی‌گیرد؛ چراکه هرگونه اختلال که در تعادل و هماهنگی انسان با محیط اطراف ایجاد شود موجب بروز بیماری و عوارض نامطلوبی خواهد شد و سلامت انسان به واسطه‌ی شرایط نامناسب محیط کار و تماس با عوارض مضر و مخرب مورد تهدید قرار می‌گیرد (گریفیت و کریستاکاس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷).

گسترش شهرنشینی و توسعه‌ی شهرها به همراه افزایش شتابان جمعیت و توسعه‌ی فعالیت‌های صنعتی با مصرف بی‌رویه‌ی سوخت‌های فسیلی آلودگی را افزایش داده و میزان آن را بیش از ظرفیت تحمل محیط نموده است. پیامدهای این آلودگی در درجه‌ی اول به‌صورت انواع امراض و بیماری‌های تنفسی، تشدید بیماری‌های قلبی- ریوی متوجه ساکنان شهرها می‌شود. انسان با ایجاد تغییر در ترکیب گازهای مؤثر در حیات موجودات کره‌ی زمین و برهم زدن موازنه و چرخه‌ی آن‌ها، علاوه بر صدمه‌ای که به خود و محیط زیست پیرامون می‌زند، سبب ایجاد تغییرات وسیع در الگوهای آب و هوایی کره‌ی زمین نیز شده؛ لذا در

---

1- Griffith and Christakos (2007)

چرخه‌ی زیستی محیط پیرامون خود اختلال ایجاد کرده است (جودی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱؛ کربی<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶؛ بری و چورلی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳).

یکی از مسائل مهم در بررسی آب و هوا که تأثیر زیادی در سلامتی موجودات زنده‌ی یک منطقه دارد، مسئله‌ی آلودگی هواست (یاوری و سلیقه، ۱۳۹۰). با پیشرفت تکنولوژی و افزایش روزافزون جمعیت، آلودگی هوا به یکی از معضلات زیست محیطی تبدیل شده است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). رشد شهر و شهرنشینی و مشکلات آب و هوایی همراه با انباشته شدن آلودگی، بارزترین ویژگی تحولات اجتماعی-اقتصادی در ۲ قرن اخیر بوده است. نرخ بالای رشد جمعیت و رشد بالای شهر و شهرنشینی و در ادامه‌ی آن، افزایش تعداد وسایل نقلیه از مواردی هستند که باعث افزایش مصرف انرژی و در نهایت افزایش آلودگی هوا در بسیاری از شهرها شده‌اند (فطرس و فتحی، ۱۳۹۰).

آلودگی هوای شهرها همواره تهدیدی دائم و جدی برای سلامت و بهداشت جامعه و همچنین محیط زیست می‌باشد. در حالی که در بسیاری از کشورهای صنعتی پیشرفته، به منظور حفظ سلامت انسان‌ها و جلوگیری از تخریب محیط زیست، برنامه‌های کنترل آلاینده‌های هوا از دهه‌های نخستین قرن بیستم به کار گرفته شده؛ اما وضعیت آلودگی هوا در اکثر کشورهای در حال توسعه روز به روز رو به وخامت می‌گذارد (جمشیدی و همکاران، ۲۰۰۷).

پژوهش‌های اپیدمیولوژیک نشان داده که ارتباط منسجمی بین آلودگی هوا، علائم تنفسی، کاهش عملکرد ریه، برونشیت مزمن، مرگومیر و بیماری‌های قلبی دیده می‌شود (چن و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷). در چنین شرایطی تعیین میزان واقعی آلاینده‌ها و توزیع وضعیت کیفی هوا در مقایسه با شرایط استاندارد و اطلاع‌رسانی ساده، سریع و صحیح به مردم در اتخاذ اقدامات احتیاطی و پیشگیرانه جهت مواردی که کیفیت هوا نامطلوب و آلودگی از حد استاندارد فراتر می‌رود، تأثیر بسیار زیادی دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹).

---

1- Goudie (2001)

2- Kirby, C. (1996)

3- Barry and Chorley (2003)

4- Chen L et al (2007)

امروزه با توجه به گسترش شهرها و افزایش منابع آلاینده‌های هوا، هوای اغلب شهرهای بزرگ و صنعتی آلوده بوده و امکان تنفس هوای سالم وجود ندارد، لذا به واسطه‌ی استنشاق هوای آلوده در سیستم بدن انسان اختلالاتی ایجاد شده و می‌تواند اثرات مخرب و جبران ناپذیری را بر سلامتی افراد ایجاد کند.

### ۱-۲- تعریف و تحدید موضوع

پژوهش حاضر به مطالعه‌ی تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها بر افزایش بیماران قلب و عروق بیمارستان شهید مدنی تبریز پرداخته است. در این پژوهش داده‌های مربوط به عناصر اقلیمی حداقل دما، میانگین رطوبت نسبی و آلاینده‌های  $PM_{2.5}$  و  $PM_{10}$  مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

### ۱-۳- بیان مسئله

مرگ‌ومیر و بیماری‌های انسان تا حد زیاد و به روش‌های گوناگون به الگوهای هوا و آب و هوا ارتباط دارد (محمدی، ۱۳۸۵: ۱۱۶). سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup>، بهداشت را به‌عنوان «حالتی از تندرستی کامل جسمی، ذهنی، اجتماعی و نه صرفاً عدم بیماری و ضعف» تعریف کرده است. بی‌شک جنبه‌های خاص این تندرستی نسبت به اقلیم و آب و هوا حساس هستند. از سویی آب و هواشناسی کاربردی از چندی پیش با مسئله‌ی آلودگی هوا مواجه بوده و مراتب این آلودگی‌ها همه‌ساله به صورت امراض و بیماری‌های تنفسی، قلبی و شیوع بیماری‌های روحی و روانی خود را نشان می‌دهند (بیگدلی، ۱۳۸۰).

ناپایداری توسعه‌ی شهری و صنعتی کشور در سنوات گذشته یکی از میراث‌های ناخوشایند است که در ابعاد و گستره‌ی وسیعی محیط اقتصادی، اجتماعی و از جمله محیط زیست شهری کشور، به‌ویژه شهرهای بزرگ را متأثر نموده است. ابعاد این آثار در زمینه‌ی محیط زیست شهری به حدی است که حتی برنامه‌های کلان کشور نیز به طور محسوسی از این ناهنجاری‌ها متأثر شده است (فرج، ۲۰۰۰).

توسعه‌ی شهرها و گسترش شهرنشینی به همراه رشد شتابان جمعیت و افزایش فعالیت‌های صنعتی و به دنبال آن مصرف بی‌رویه‌ی سوخت‌های فسیلی موجب ایجاد انواع آلودگی‌ها شده است (محمدی و اویسی-راد، ۱۳۸۹).

آلودگی هوا از عوامل خطر غیر قابل کنترل در ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی بوده و اگرچه می‌توان با کنترل قند و چربی خون، افزایش فعالیت فیزیکی و مصرف غذای سالم مانع از بروز و پیدایش بیماری‌های قلبی - عروقی شد اما از استنشاق هوای آلوده گریزی نیست.

تحقیقات نشان می‌دهد، هر فرد روزانه تقریباً به یک کیلوگرم مواد غذایی و ۲ لیتر آب نیاز دارد، در صورتی که در هر شبانه‌روز، به بیش از ۱۵ کیلوگرم هوا نیازمند می‌باشد؛ از این رو به خوبی می‌توان دریافت که با حداقل ۱۵ کیلوگرم یا به عبارتی ۲۴ متر مکعب هوا، چه مقدار از مواد خارجی، ذرات گردوغبار و موجودات ذره‌بینی ممکن است از راه ریه‌ها به بدن وارد شود (پوراحمد، ۱۳۷۷).

اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان از دیرباز مورد توجه بوده؛ حتی قبل از انجام مطالعات کلاسیک و مدرن در این زمینه، وقوع حوادثی نظیر افزایش شدید ذرات معلق و دوده در انگلستان که منجر به مرگ تعداد ۴۰۰ نفر در مدت چند روز گردید، توجه محققین و توده‌ی مردم را به این موضوع جلب نموده است. سازمان بهداشت جهانی برآورد نموده که سالیانه ۵۰۰۰۰۰ نفر بر اثر مواجهه با ذرات معلق موجود در هوای آزاد دچار مرگ زودرس می‌شوند (کریزی زانوسکی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸).

اثرات مضر آلودگی هوا بر سلامت انسان، حیوان، گیاهان و همچنین تخریب مواد و آثار فرهنگی موضوع بررسی و مطالعات زیادی بوده است. طی چند دهه‌ی اخیر مسئله‌ی باران‌های اسیدی، لایه‌ی اوزون، گرمایش زمین و پیامدهای آن بر اکوسیستم و در نهایت؛ انسان، نیز مورد مطالعه و بحث دانشمندان بوده است. از آنجا که عوامل زیادی در ارتباط بین آلودگی هوا و سلامت انسان مؤثرند، لذا اثبات اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان مشکل خواهد بود (رنجیر و شاکری، ۱۳۸۵).

آشکارترین جنبه‌های اثرات منفی آلودگی هوا بر سلامتی انسان طی بروز آلودگی حاد در هوای سرد و مه‌آلود در مراکز شهری صنعتی و در نیمکره‌ی شمالی به وقوع می‌پیوندد و بیش‌ترین تلفات به طور نسبی به دلیل بیماری‌های ریوی از قبیل برونشیت، ذات‌الریه و مسلولیت تنفسی به همراه بیماری‌های قلبی بوده است (محمدی، ۱۳۸۵: ۱۷).



علاوه بر آلودگی هوا یکی از خطراتی که در فصل زمستان بیماران قلبی و بیماران مبتلا به انسداد عروق کرونر و سکته‌ی قلبی را تهدید می‌کند، هوای سرد زمستان است؛ به طوری که معمولاً ابتلا به سکته‌های قلبی در این فصل نسبت به فصل تابستان بیش‌تر است؛ چراکه وقوع پدیده‌ی وارونگی دمایی در فصل سرد سال باعث می‌شود که هوای آلوده‌ی روز قبل با کاهش درجه حرارت در طول شب به لایه‌های پایین‌تر بیوسفر حرکت کرده و در سطح زندگی و تنفس انسان قرار گیرد (جهانبخش و همکاران، ۱۳۸۸).

افزایش آمار سالانه‌ی تعداد مراجعین به مراکز درمانی طی ماه‌های سرد سال خود دلیلی بر این ادعا می‌باشد. به نظر می‌رسد آلودگی هوا سبب غلیظ شدن خون و نیز افزایش احتمال بروز التهاب شده؛ لذا افراد مبتلا هنگام رفت‌وآمد در خیابان‌ها بیش از افراد عادی در معرض خطر حملات قلبی هستند. پژوهش‌ها در سال‌های اخیر نشان داده آلودگی هوای ناشی از ترافیک اتومبیل و دود کارخانه‌ها موجب نازک شدن سرخرگ گردن و در نهایت بیماری قلبی می‌شود.

بیماری‌های قلب و عروق (سکته‌ی قلبی و انسداد عروق) به عنوان دومین عامل، ۴۰ تا ۵۰ درصد مرگ‌ومیر ایرانیان را پس از حوادث ترافیکی به خود اختصاص داده است (بیگدلی، ۱۳۸۰).

شهر تبریز یکی از شهرهای صنعتی کشور (به جهت داشتن کارخانه‌های متعدد، افزایش جمعیت و به طبع آن افزایش تعداد وسایل نقلیه) است که به طور جدی با معضل آلودگی هوا رو به رو می‌باشد. از سویی وضعیت جغرافیایی و توپوگرافی تبریز به گونه‌ای است که از سه طرف به ناهمواری‌های بزرگ و تنها از طرف غرب به دشت تبریز منتهی می‌شود؛ بنابراین این شهر در داخل دره‌ای قرار گرفته که انتقال و پراکنش آلاینده‌ها در آن به خوبی انجام نمی‌شود.

بر اساس مطالعات انجام شده در مناطق مختلف جهان که نشان می‌دهد نوسانات آب و هوایی و جوی گوناگون در زندگی روزانه‌ی انسان تأثیرگذار است و با توجه به خطراتی که هوای آلوده بر سلامتی افراد ساکن در مناطق آلوده دارد، شناخت و آگاهی نسبت به جوانب مختلف این مسأله از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. با امید به اینکه آگاهی و شناخت از این مسأله، با تلاش مسئولان جهت فراهم کردن شرایط لازم و کاهش خطرات ناشی از آلودگی هوا همراه باشد، لذا در پژوهش حاضر تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها در تعداد مراجعان بیماری قلبی - عروقی شهر تبریز بررسی می‌گردد.

## ۱-۴- اهمیت و ضرورت تحقیق

نخستین گام برای دستیابی به اهداف توسعه صنعتی و غیر صنعتی سالم و پایدار، شناسایی پیامدهای گوناگون فعالیت‌های صنعتی و غیر صنعتی نظیر آلودگی هوا است. هر چند اشکال مختلف آلودگی محیط زیست، وابسته و قابل تبدیل به یکدیگرند؛ اما آنچه اهمیت آلودگی هوا را بیش تر می‌سازد، نقش هوا به عنوان حیاتی‌ترین ماده برای ادامه زندگی انسان، آثار گوناگون و غالباً جبران ناپذیر آلاینده‌ها بر سلامت انسان و محدود بودن توانایی بشر برای کاهش و کنترل آلودگی‌های هوا است (رنجبر و شاکری، ۱۳۸۵).

شهر تبریز به عنوان مرکز استان آذربایجان شرقی در حال حاضر یکی از مراکز صنعتی ایران محسوب می‌شود و مراکز صنعتی مهمی نظیر نیروگاه حرارتی، مجتمع پتروشیمی، پالایشگاه ماشین‌سازی و تراکتور-سازی و ... را در خود جای داده است؛ در نتیجه یکی از پرجمعیت‌ترین و احتمالاً آلوده‌ترین شهرهای ایران به-شمار می‌رود. منابع عمده‌ی آلاینده‌های هوا در شهر تبریز به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شود:

الف) حمل و نقل شهری: رشد جمعیت، عدم ساماندهی سیستم حمل و نقل و ترافیک شهری و...

ب) منابع صنعتی: وجود صنایع عمده و بزرگ از قبیل پالایشگاه، نیروگاه، مجتمع پتروشیمی، تراکتورسازی و...

ج) منابع ساختمانی و راهسازی

د) منابع متفرقه: فعالیت‌های خانگی، تجاری و آتش‌سوزی زباله‌ها و... (رنجبر و شاکری، ۱۳۸۵).

در حقیقت شهر تبریز یکی از هفت شهر آلوده‌ی کشور می‌باشد که بر اساس شاخص استاندارد آلودگی (PSI)<sup>۱</sup>، ذرات معلق (PM<sub>10</sub>) یکی از آلاینده‌هایی است که بیش‌ترین مقدار را در ایستگاه‌های سنجش آلودگی این شهر به خود اختصاص می‌دهند. بخشی از آن ذرات معلق می‌تواند به علت کمبود سرانه‌ی فضای سبز و پارک‌های جنگلی، ساخت‌وساز بی‌رویه، تخریب پوشش گیاهی حومه‌ی شهر و فعالیت یک سری واحدهای آجرپزی و آسفالت‌پزی در اطراف شهر ناشی شود، که به هنگام وقوع طوفان این امر بیش‌تر ملموس می‌باشد.

در خصوص اثرات ذرات معلق بر انسان، دو گروه از ذرات دارای اهمیت خاصی هستند: ذرات  $PM_{10}$  که به قسمت‌های تحتانی ریه وارد می‌شوند و ذرات  $PM_{2.5}$  که در آلوئول‌ها رسوب می‌دهند یا از جدار ریه وارد خون می‌شوند (رنجبر و شاکری، ۱۳۸۵).

با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته در جهان، به نظر می‌رسد تنش‌های آب و هوایی و آلاینده‌های هوا از عوامل تشدید کننده بیماری‌های قلبی- عروقی باشند. شهر تبریز نیز از سویی قطب صنعتی استان بوده و از سوی دیگر با توجه به شرایط آب و هوایی که دارد، نمی‌تواند از دو مورد مذکور یعنی آب و هوا و آلاینده‌ها مستثنی باشد؛ علاوه بر آن قرارگیری این استان در شمال غرب کشور و تأثیرپذیری از انتشار ذرات گردوغبار کشور عراق، می‌تواند تأثیر بیش‌تری بر آلودگی هوا و در نهایت افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی این شهر داشته باشد؛ لذا به نظر می‌رسد عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها می‌توانند افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی شهر تبریز را تحت تأثیر قرار دهند. در این پژوهش فرض بر این است؛ در روزهایی که غلظت آلاینده‌ها افزایش و از لحاظ اقلیمی، وضعیت پایداری حاکم بوده، تعداد مراجعان قلبی- عروقی به مراکز درمانی نیز افزایش پیدا کرده باشد. با توجه آنچه که تاکنون گفته شد؛ انجام این پژوهش تحت عنوان بررسی تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها بر افزایش تعداد مراجعان بیماری قلبی- عروقی شهر تبریز ضرورت یافت.

ضرورت انجام تحقیق:

- ۱- ویژگی‌های خاص جغرافیایی و آب و هوایی منطقه‌ی مورد مطالعه
- ۲- تأثیر محسوس اقلیم و آلودگی محیط شهری بر روی ساکنین آن
- ۳- فقدان مطالعه‌ی اقلیم پزشکی در منطقه‌ی مورد مطالعه با تأکید بر ذرات معلق  $PM_{10}$  و  $PM_{2.5}$

## ۱-۵- اهداف تحقیق

### ۱-۵-۱- هدف کلی

بررسی تأثیر احتمالی عناصر اقلیمی و آلاینده‌های  $PM_{10}$  و  $PM_{2.5}$  شهر تبریز با مراجعان بیمارستانی بیماری‌های قلبی- عروقی.

## ۱-۵-۲- اهداف جزئی:

- الف) بررسی ارتباط احتمالی عنصر آب و هوایی حداقل دما با مراجعان بیماری قلبی- عروقی بیمارستانی.
- ب) بررسی ارتباط احتمالی ذرات معلق  $PM_{10}$  با مراجعان بیماری قلبی- عروقی بیمارستانی.
- ج) بررسی ارتباط احتمالی ذرات معلق  $PM_{2.5}$  با مراجعان بیماری قلبی- عروقی بیمارستانی (بدون تأخیر، با تأخیر زمانی).

## ۱-۶- سوالات تحقیق

- ۱- آیا می‌توان بین نوسانات دمایی و تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستانی ارتباط یافت؟
- ۲- آیا بین مقدار غلظت آلاینده‌ی ( $PM_{10}$ ) و تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستانی ارتباط وجود دارد؟
- ۳- آیا بین مقدار غلظت آلاینده‌ی ( $PM_{2.5}$ ) و تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستانی ارتباط وجود دارد؟

## ۱-۷- فرضیات تحقیق

- ۱- بین نوسانات دمایی و تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستانی ارتباط معنی‌دار وجود دارد.
- ۲- بین مقدار غلظت آلاینده‌ی ( $PM_{10}$ ) و تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستانی ارتباط معنی‌دار وجود دارد.
- ۳- بین مقدار غلظت آلاینده‌ی ( $PM_{2.5}$ ) و تعداد مراجعان بیماری‌های قلبی- عروقی بیمارستانی ارتباط معنی‌دار وجود دارد.