

مجله حسابداری سلامت، سال پنجم، شماره اول، پیاپی ۱۵، بهار و تابستان ۱۳۹۵، صص ۶۰-۷۸.

### بررسی رابطه بین آلودگی هوای شهر و شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران

دکتر مهدی مرادی<sup>۱\*</sup>، زکيه مرندي<sup>۲</sup> و علیرضا یاور باغستان<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۲۶

تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۰۴/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۳۰

#### چکیده

**مقدمه:** آلودگی هوا یکی از نگرانی‌های اقتصادی و بهداشتی مهم برای انسان‌هاست و با توجه به روند رو به رشد آن به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های اقتصاددانان و سیاست‌گذاران کشورها تبدیل شده است. با وجود این که در پژوهش‌های زیادی آثار آلودگی هوا بر سلامت و بهداشت انسان‌ها بررسی شده اما در رابطه با اثر آلودگی هوا بر شاخص‌های بورس اوراق بهادار پژوهش‌های اندکی انجام شده است. در این راستا، هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه آلودگی هوای شهر تهران با شاخص‌های بورس اوراق بهادار است.

**روش پژوهش:** این پژوهش کاربردی و از نوع پس‌رویدادی است. در پژوهش حاضر از شاخص‌های بورس اوراق بهادار و شاخص کیفیت هوای تهران به همراه پنج عنصر تشکیل‌دهنده آن شامل مونوکسید کربن، ازون سطح زمین، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرون در بازه زمانی ۹۳-۱۳۸۳ استفاده شده است. آزمون فرضیه‌های پژوهش با بکارگیری الگوی رگرسیون سری زمانی و روش تجزیه و تحلیل برداری سری زمانی انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش حاکی از نبود رابطه معنادار بین آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران است. هم‌چنین، بین اجزای آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معناداری مشاهده نشد. افزون بر این، ورود اثر تقویمی روز اول هفته نیز رابطه بین آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار را تعدیل نمی‌کند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به این که آلودگی هوا به نوعی با زندگی روزمره افراد در شهرهای بزرگ عجین شده است به نظر می‌رسد به این مسئله به عنوان یک پدیده طبیعی نگریسته می‌شود. از این رو، شایسته است که مسئولان محیط زیست کشور از روش‌های مؤثرتری به منظور اطلاع‌رسانی بیشتر به آحاد جامعه در زمینه آثار آلودگی هوا بر فعالیت‌های اقتصادی استفاده کنند.

**واژه‌های کلیدی:** آلودگی هوا، بورس اوراق بهادار، شاخص بازده نقدی قیمت، شاخص کل.

۱. دانشیار حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. کارشناس ارشد حسابداری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.

\* نویسنده مسئول؛ رایانامه: mhd\_moradi@um.ac.ir

## مقدمه

می‌تواند بر بازده سهام بورس اوراق بهادار تأثیرگذار باشد.

رویکردهای بسیاری در روانشناسی وجود دارد که نفوذ خلق و خوی را بر رفتار توضیح می‌دهد (۴). خلق و خوی بر تصمیم‌گیری تأثیر دارد حتی زمانی که علت حالت خلقی با تصمیم ایجاد شده هیچ رابطه‌ای نداشته باشد (۵). عوامل متعددی بر حالات خلقی و روحیات افراد اثر مستقیم دارد که از جمله آن می‌توان به آلودگی هوا اشاره کرد. نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که آلودگی هوای شهر می‌تواند باعث افزایش سطح کورتیزول بدن شود (۸-۶) و شواهد حاکی از وجود رابطه بین سطح کورتیزول و هیجان‌خواهی و رفتار خطرگریز است (۹). همچنین، احساس افسردگی، خلق و خوی بد و خستگی رابطه قابل‌توجهی با کیفیت هوا دارد (۱۰). بنابراین، آلودگی هوا با تأثیرگذاری بر حالات خلقی فردی، زمینه‌ساز تورش‌های رفتاری سرمایه‌گذاران در تصمیم‌های مالی آن‌ها می‌شود که این عامل به نوبه خود بر بازده سهام بازارهای مالی بی‌تأثیر نیست. آلودگی هوا عاملی است که نه تنها سلامت فردی اعضای جامعه بلکه سلامت اقتصادی کشورها را نیز تهدید می‌کند و می‌تواند سطح رشد اقتصادی را کاهش دهد. متأسفانه، تاکنون به آثار آلودگی هوا بر بازده سهام بازارهای مالی توجه چندانی نشده است. از این رو، هدف پژوهش حاضر بررسی آثار احتمالی آلودگی هوا بر مهم‌ترین بخش اقتصادی کشور یعنی بورس اوراق بهادار و تلاش برای کشف رابطه بین این دو متغیر است. با توجه به آثار احتمالی آلودگی هوا

رشد و توسعه اقتصادی از مهم‌ترین دغدغه‌های هر کشوری است و توسعه مالی از عوامل تعیین‌کننده و مهم در رشد اقتصادی محسوب می‌شود (۱). نتایج پژوهش‌های گذشته نشان داده است که توسعه مالی اثر مثبتی بر فعالیت‌های اقتصادی از جمله سرمایه‌گذاری، اشتغال، بهره‌وری و رشد اقتصادی دارد (۲). همچنین، بازارهای مالی به عنوان یکی از نهادهای مهم توسعه مالی و اقتصادی کشورها مطرح شده‌اند و توسعه بازارهای مالی از طریق بکارگیری پس‌اندازها، مدیریت خطر، تشویق و ترویج انتقال فن‌آوری و کاهش هزینه‌های اطلاعاتی و معاملاتی نقش مهمی در رشد اقتصادی دارد. توسعه بازارهای مالی موجب تأمین بودجه برای محافظت از سرمایه‌گذاران، استفاده کارآمد از منابع و ایجاد فرصت‌های بیشتر برای افراد و شرکت‌ها شده که سرانجام منجر به رشد بالاتر اقتصادی می‌شود (۳). در رشد بازارهای مالی یا به عبارت دیگر افزایش سطح بازدهی آن‌ها، تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاران نقش مهمی ایفا می‌کند. بر اساس نظریه‌های مالی رفتاری، تصمیم‌های سرمایه‌گذاران تحت تأثیر عوامل و انگیزه‌های محیطی و رفتاری متعددی قرار می‌گیرد که ممکن است بر حالات خلقی و رفتاری سرمایه‌گذاران و سرانجام میزان خطرگریزی آنان تأثیرگذار بوده و تغییردهنده نوع نگرش سرمایه‌گذاران در انتخاب دارایی‌های مالی دارای خطر مانند سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌ها باشد که

بر تصمیم‌های فعالان سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی و با نظر به این عامل که در کلان‌شهرهایی از جمله تهران، آلودگی هوا در سطح فزاینده‌ای وجود دارد، انجام این پژوهش می‌تواند نقش آلودگی هوا را به عنوان یکی از علل تورش‌های رفتاری سرمایه‌گذاران در تصمیم‌های سرمایه‌گذاری از طریق تأثیری که بر خلقیات و حالات رفتاری آنان می‌گذارد تبیین کرده و ادبیات جدیدی را پیرامون مسئله آلودگی هوا و تأثیر آن بر بازارهای مالی عنوان کند. از این رو، مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که آیا بین آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران رابطه معکوس و معناداری وجود دارد یا خیر؟

#### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

هدف اصلی سرمایه‌گذاران از سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار کسب سود است (۱۱). رابطه بین علم مالی و سایر رشته‌های علوم اجتماعی که به عنوان روانشناسی مالی یا مالی رفتاری مطرح شده است نشان‌دهنده فرآیند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران و عکس‌العمل آن‌ها نسبت به شرایط مختلف بازارهای مالی است. افزون بر این، مالی رفتاری به این نکته می‌پردازد که تصمیم‌های سرمایه‌گذاران تنها تحت تأثیر شاخص‌های اقتصادی و عقلانیت قرار ندارد بلکه عوامل دیگری نیز تأثیر بسزایی در رفتار و نوع تصمیم‌های آنان دارد (۱۲) و حالات روانی سرمایه‌گذاران می‌تواند قیمت‌های بازار و ارزش‌های بنیادین را هدایت کند (۱۳). به عنوان نمونه، افراد با روحیه مثبت نسبت به افراد با روحیه منفی، تمایل به

اتخاذ تصمیم‌هایی مثبت‌تر دارند. به این ترتیب، تغییرات در روحیه و خلقیات افراد، می‌تواند بر موفقیت فعالیت‌های سرمایه‌گذاران اثرگذار باشد (۵) و (۱۴). از این رو، بررسی تأثیر عوامل تغییردهنده حالات و خلقیات افراد در هنگام تصمیم‌گیری اهمیت دارد.

کیفیت هوا بر کیفیت زندگی و تنفس انسان اثر دارد. همان‌گونه که وضعیت آب و هوا، روز به روز و حتی ساعت به ساعت تغییر می‌کند کیفیت هوا نیز می‌تواند متغیر باشد. انسان‌ها نسبت به سایر موجودات دیگر از طریق فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند ضربه‌های بیشتری بر محیط زندگی و اجتماع وارد می‌کنند (۱۵). در واقع، وقوع انقلاب صنعتی در نیمه دوم قرن ۱۸ میلادی، که یکی از نتایج آن استفاده بیش از حد از منابع و ثروت‌های طبیعی بود (۱۶)، مسبب پدیده خطرناک آلودگی هوا شد. آلودگی هوا پدیده‌ای مربوط به حضور ذرات و گازهای ناسالم در جو است (۹) که کیفیت هوا را کاهش می‌دهد (۱۷). امروزه در اقصی نقاط جهان تلاش‌های فزاینده‌ای در جهت تعیین شاخصی به منظور آگاهی از وضعیت سلامت هوا انجام شده است. به عنوان نمونه، سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا از شاخص کیفیت هوا برای گزارش روزانه وضعیت هوا استفاده می‌کند. این شاخص سطح آلودگی هوا و مسائل مربوط به سلامت را نشان می‌دهد که سازمان حفاظت محیط زیست، عدد شاخص کیفیت هوا بین ۱ تا ۱۰۰ را به عنوان هوای خوب و یا متوسط و مقادیر بالاتر بین ۱۰۱ تا ۵۰۰ را به عنوان هوای ناسالم تعریف کرده است (۱۸). بنابراین، شاخص کیفیت هوا یک ابزار

خوی و تصمیم‌گیری بود (۲۲ و ۲۳). هم‌چنین، نتایج پژوهش‌های گذشته نشان داد که وضعیت آب و هوایی بر خلق و خوی و سرانجام، بر تصمیم‌گیری افراد اثرگذار بوده که ممکن است موجب تصمیم‌های مغرضانه و یا رفتار غیرمنطقی شود (۲۴ و ۲۵). آلودگی هوا از طریق تأثیرگذاری بر حالات خلقی و روانی افراد، با درجه خطرگریزی در تصمیم‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری نیز رابطه دارد. خطرگریزی اصطلاحی در علم اقتصاد و علوم مالی است که به معنای ترجیح پذیرش خطر کم‌تر است. خلق و خوی بد، خطرگریزی افراد را افزایش می‌دهد (۲۲) و سرمایه‌گذاران در حالات و روحیات مثبت در تصمیم‌ها خطرپذیرتر هستند (۲۶). بنابراین، آثار منفی آلودگی هوا بر خلقیات افراد به نوبه خود بر خطرگریزی و ارزیابی خطر سرمایه‌گذاران نیز مؤثر بوده و رفتار آنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۷).

در رابطه با تأثیر آلودگی هوا بر بازده شاخص‌های بورس اوراق بهادار، پژوهش‌های انگشت شماری انجام شده است. در پژوهشی اثر عناصر آلودگی هوا (مونوکسید کربن، ازون، دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد و ذرات معلق) با استفاده از شاخص کیفیت هوا بر قیمت سهام بورس اوراق بهادار بررسی شد. شاخص کیفیت هوا با مقدار بیشتر از ۱۰۰ به عنوان هوای ناسالم تلقی و استدلال شد که کیفیت بد هوا تأثیر منفی بر قیمت سهام و فعالیت‌های تجاری سرمایه‌گذاران دارد (۲۸). لوی و یاگیل نیز در سال ۲۰۱۱ میلادی با مد نظر قرار دادن مقدار شاخص کیفیت هوا بیشتر از ۱۰۰ به عنوان هوای ناسالم، اثر

اصلی برای آگاهی از کیفیت هوا، نحوه‌ی اثر آلودگی هوا بر سلامت و روش‌های محافظتی در برابر آلودگی هوا است که با پنج آلاینده اصلی آلودگی هوا یعنی منوکسید کربن، ازون سطح زمین، دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد و ذرات معلق محاسبه می‌شود. به طور کلی، آلاینده‌های هوا به دو دسته (آلاینده‌های اولیه و آلاینده‌های ثانویه) تقسیم می‌شود. آلاینده‌های اولیه آلاینده‌هایی است که به طور مستقیم از منابع آلودگی نشأت گرفته و وارد اتمسفر می‌شود. این آلاینده‌ها با همان ترکیبی که وارد هوا شده‌اند در هوا حضور دارند و قابل اندازه‌گیری است. منوکسید کربن، هیدروکربن‌ها، اکسیدهای نیتروژن، دی اکسید گوگرد و گرد و غبار از آلاینده‌های اولیه است. آلاینده‌های ثانویه آلاینده‌هایی است که در اثر برهم‌کنش عوامل محیطی مانند نور خورشید، رطوبت و واکنش‌های فتوشیمیایی، هیدرولیز و اکسیداسیون بر آلاینده‌های اولیه تولید می‌شود. منشأ این آلاینده‌ها، آلاینده‌های اولیه‌ای است که وارد اتمسفر می‌شود. این آلاینده‌ها شامل ازون، پراکسی استیل نترات، اسیدسولفوریک و اسید نیتریک است که از آلاینده‌های اولیه نظیر ترکیبات هیدروکربنی، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن حاصل می‌شود (۱۹).

آلودگی هوا از جمله عواملی است که بر خلق و خوی و حالات روانی انسان تأثیرگذار است. نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داد که آلودگی هوا بر خلق و خوی اثر منفی دارد (۲۰ و ۲۱). پس از آن نیز نتایج سایر پژوهش‌ها حاکی از رابطه معنادار بین خلق و

آلودگی هوا را بر شاخص‌های بازار سهام بررسی کردند. آنان از شاخص میانگین صنعتی داو جونز، استاندارد اند پورز ۵۰۰، شاخص ترکیبی نزدک و بورس اوراق بهادار آمریکا و شاخص سهام فیلادلفیا استفاده کردند و نشان دادند که کیفیت هوای ناسالم بر بازده سهام اثر منفی و معناداری دارد (۱۶). در پژوهشی دیگر اثر آلاینده‌های دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد و ذرات معلق بر سه شاخص سهام بازار ایتالیا بررسی شد و نتایج نشان داد که افزایش روزانه آلودگی هوا با ایجاد اثر منفی بر خلق و خوی و تشدید خطرگریزی بر تقاضا برای دارایی‌های خطرپذیر تأثیر گذارست که موجب تأثیر منفی بر بازده سهام می‌شود (۹). نتایج پژوهش ژانگ و همکاران در زمینه بررسی آثار آلودگی ناشی از مه بر عملکرد بورس اوراق بهادار چین نشان داد که آلودگی ناشی از مه آثار منفی قابل توجهی بر بازده سهام و اثر مثبت و معناداری بر نوسان سهام از طریق حالات خلقی سرمایه‌گذاران دارد (۲۹). نتایج پژوهش هوانگ و همکاران نیز نشان داد که معاملات انجام شده به وسیله سرمایه‌گذاران در روزهای با کیفیت بد هوا نسبت به روزهای با کیفیت خوب هوا پایین‌تر است (۳۰). مشایخ و شفیع‌زاده در پژوهشی به بررسی رابطه بین آلودگی هوا و بازده سهام بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که آلودگی هوا رابطه منفی با نرخ بازده کل سهام بورس اوراق بهادار تهران دارد (۳۱).

جانگ و همکاران در پژوهشی به بررسی رابطه بین مصرف انرژی، نشر دی‌اکسید کربن و رشد

اقتصادی چین پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن با رشد اقتصادی رابطه معناداری ندارد (۳۲). نتایج پژوهش لیو و همکاران نیز حاکی از آن بود که عواید حاصل از عرضه اولیه سهام، منجر به بزرگ شدن مقیاس تولید و افزایش سطح آلودگی هوا می‌شود؛ در حالی که سرمایه‌گذاری این درآمدها در بهبود فن‌های مرتبط با مسئولیت‌های اجتماعی و افزایش سطح حاکمیت شرکتی، آلودگی هوا را کاهش می‌دهد (۳۳). نتایج پژوهش دیگری نیز نشان داد که آلودگی هوا رابطه منفی با بازده سهام دارد و همچنان که مسافت بورس اوراق بهادار از حوزه آلودگی افزایش می‌یابد این رابطه نیز ضعیف‌تر می‌شود. هم‌چنین، آلودگی هوا سرمایه‌گذاری‌های معامله‌گران محلی در بورس واقع شده در حوزه‌های دور از آلودگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۴). لیو و چوی در پژوهشی با بررسی رفتار مبتنی بر سفارش در بازار اوراق بهادار شانگهای چین نشان دادند که متغیرهای آب و هوایی بر این موضوع اثر داشته و عادات سرمایه‌گذاران را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۵). در پژوهشی آثار افسردگی سرمایه‌گذاران ناشی از آلودگی هوا بر بازده سهام در چین بررسی شد. نتایج پژوهش نشان داد که رابطه منفی و معناداری بین آلودگی هوا و بازده سهام وجود دارد (۳۶). سرانجام، نتیجه پژوهش لیپوری در سال ۲۰۱۵ میلادی نشان داد که افزایش روزانه آلودگی هوا ممکن است باعث بدتر شدن خلق و خوی افراد و تشدید خطرگریزی آن‌ها شود که منجر به کاهش تقاضا در خرید دارایی‌های خطرپذیر می‌شود و نتیجه

(۳۸). پژوهشی که به وسیله چان و وو در بازه زمانی ۲۰۰۸-۲۰۰۰ انجام شد حاکی از شواهدی مبنی بر اثر مثبت دوشنبه و جمعه بر بازده سهام بود (۳۹) اما بر خلاف این نتایج در پژوهشی دیگر نتایج حاکی از بازدهی مثبت در اولین و آخرین روز هفته و بازده منفی در دومین روز هفته بود (۴۰). هم‌چنین، پژوهشی دیگر، وجود اثر مثبت روز شنبه را بر بازار سهام نشان داد (۴۱). نتایج پژوهش ایزلام و سلطانا نیز حاکی از آن بود که روز یکشنبه اثر منفی و روز پنجشنبه اثر مثبت بر بازده سهام دارد. هم‌چنین، بالاترین نوسان بازده در روز یکشنبه و کم‌ترین نوسان بازده در روز پنجشنبه اتفاق می‌افتد (۴۲). شیائو در سال ۲۰۱۶ میلادی در پژوهشی اثر هفته و اثر فصل بر بازار سهام ایالات متحد آمریکا را بررسی کرد. وی شواهدی مبنی بر تأثیر روزهای هفته مشاهده نکرد اما در ماه ژانویه اثر منفی و در ماه دسامبر اثر مثبتی بر بازده سهام مشاهده شد (۴۳). کینکو و همکاران نیز در پژوهشی اثر روزهای هفته را بر داده‌های اولیه ۳۳ شاخص سهام توسعه یافته در بازه زمانی ۲۰۱۳-۱۹۹۹ بررسی کردند. یافته‌های پژوهش آنان نشان‌دهنده اثر منفی روز یکشنبه و اثر مثبت روز جمعه بر بازده سهام متعلق به شاخص‌های سهام انگلیس و پرتغال بود (۴۴).

یحیی‌زاده‌فر و همکاران در پژوهشی به بررسی اثر روزهای هفته بر بازده سهام بورس اوراق بهادار تهران و مقایسه آن با سایر بازارهای نوظهور پرداختند و چنین استدلال کردند که روزهای شنبه دارای بازده کل مثبت و معنادار و روزهای یکشنبه دارای بازده کل منفی و معنادار است و در سایر روزهای هفته، بازده

چنین زنجیره‌ای از رویدادها اثر منفی بر بازده سهام خواهد بود (۹). با وجود پژوهش‌های انجام شده در زمینه شرایط آب و هوایی و آلودگی هوا بر بازده بازارهای سهام، پیش‌بینی می‌شود که عوامل دیگری هم وجود دارد که می‌تواند رابطه بین آلودگی هوا و بازده سهام بورس اوراق بهادار را تحت تأثیر قرار دهد. از جمله این عوامل می‌توان به تأثیر اجتناب‌ناپذیر هر یک از روزهای هفته، ماه‌های سال و یا فصل‌ها اشاره کرد که در پی آن در سراسر جهان، پژوهشگران به کاوش در این زمینه پرداخته‌اند تا بتوانند اثر احتمالی متغیرهای مذکور را بر میزان و شدت آلودگی هوا سنجیده و ارزیابی کنند. در مورد اثر روزهای هفته (گفتنی است که روزهای هفته و ماه‌های سال به طور نسبی است و با توجه به فرهنگ حاکم بر کشورهای مختلف متفاوت است. در برخی کشورها، روزهای کاری هفته از دوشنبه تا پنجشنبه یا شنبه است و روز پایانی هفته یا دو روز پایانی هفته به تعطیلات اختصاص پیدا می‌کند. به عنوان نمونه، در ایران، شنبه به عنوان روز اول هفته است در حالی که در برخی از کشورهای دیگر روز دوشنبه به عنوان اولین روز هفته و اولین روز کاری تلقی می‌شود) بر بازده سهام، نتایج پژوهش لوکی نشان داد که در روزهای دوشنبه و سه شنبه بازده متوسط منفی وجود ندارد اما بازده متوسط مثبت و معنادار در روز چهارشنبه وجود دارد (۳۷). نتایج پژوهش یانگ‌هین و همکاران نیز نشان داد که بدون در نظر گرفتن نگرش سرمایه‌گذاران به خطر، درجه خطرپذیری و تغییرات فصلی بازده سهام در روز دوشنبه خیلی پایین است

هوای شهر تهران و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار و معکوس وجود دارد.

فرضیه سوم: بین میزان آزون موجود در هوای شهر تهران و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار و معکوس وجود دارد.

فرضیه چهارم: بین میزان دی اکسید نیتروژن موجود در هوای شهر تهران و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار و معکوس وجود دارد.

فرضیه پنجم: بین میزان دی اکسید گوگرد موجود در هوای شهر تهران و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار و معکوس وجود دارد.

فرضیه ششم: بین میزان ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرون موجود در هوای شهر تهران و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار و معکوس وجود دارد.

در پژوهش حاضر فرضیه‌های پژوهش در دو حالت، یک‌بار بدون ورود اثر تقویمی روز اول هفته و یک‌بار با ورود اثر روز اول هفته آزمون شد.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربردی، از نظر نوع، پس‌رویدادی (به دلیل استفاده از اطلاعات تاریخی شرکت‌ها) و از نظر ماهیت و روش از نوع مطالعات همبستگی است که رابطه میان متغیرها را نشان می‌دهد.

داده‌های پژوهش و ابزار تجزیه و تحلیل آن

به منظور جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مبانی

معناداری وجود ندارد (۴۵). نتایج پژوهش بزازان و همکاران نشان داد که بازده کل روز یکشنبه، مثبت و معنادار و روز سه‌شنبه منفی و معنادار است (۴۶). نتایج پژوهش ابونوری و ایزدی نیز حاکی از اثر منفی روزهای شب و چهارشنبه بر بورس اوراق بهادار تهران است (۴۷). بدری و صادقی در پژوهشی با بررسی اثر روزهای هفته بر بازدهی بورس اوراق بهادار تهران نشان دادند که اثر روز چهارشنبه و نیز اثر روز یکشنبه در بیشتر تخمین‌ها معنادار بوده است (۴۸). غریب‌لو و شرفی نیز در پژوهشی به شناسایی اثر مالی رفتاری با تاکید بر بازده و حجم روزهای هفته در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که اثر روز یکشنبه به شکل قوی و روز شنبه به شکل نیمه قوی نسبت به بازدهی دیگر روزهای هفته وجود دارد و متوسط بازدهی آن پایین‌تر از دیگر روزهاست (۴۹). در مورد اثر متغیرهای آب و هوایی بر نقدینگی بازار اوراق بهادار تهران، نتایج پژوهش جمالیان‌پور و مهدوی نشان داد که متغیرهای آب و هوایی بر نقدینگی بازار تأثیرگذار بوده و نقدینگی بازار با تغییر فصل، رفتار متفاوتی دارد (۵۰).

### فرضیه‌های پژوهش

با توجه به این که هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران است شش فرضیه به شرح زیر تدوین شد.

فرضیه اول: بین میزان آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار و معکوس وجود دارد.

فرضیه دوم: بین میزان منوکسید کربن موجود در

صفر بیانگر سلامت هوا و ۱ نشانگر ناسالم بودن هوا است.

متغیر وابسته: شاخص کل و شاخص بازده نقدی قیمت متغیرهای وابسته پژوهش است. محاسبه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران از فروردین ماه ۱۳۶۹ با نام تیکس انجام شده است. این شاخص شامل تمامی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس می‌شود. در این شاخص، تعداد سهام منتشره شرکت‌ها معیار وزن‌دهی است که این امر منجر به تأثیر بیشتر شرکت‌های بزرگ در شاخص می‌شود. شاخص کل (تیکس) از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود (۵۱):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} \cdot Q_{it}}{D_t} \quad \text{رابطه ۱}$$

در این رابطه  $p$ ، نشان‌دهنده قیمت شرکت  $i$  در زمان  $t$ ،  $q$ ، تعداد سهام منتشره شرکت  $i$  در زمان  $t$ ،  $D$ ، عدد پایه در زمان مبدأ که برابر است با  $\sum P_{i0} \cdot Q_{i0}$  و  $n$  تعداد شرکت‌های بررسی شده است.

از فروردین ماه ۱۳۷۷ در بورس اوراق بهادار تهران شاخص دیگری به نام شاخص بازده نقدی قیمت یا همان شاخص درآمد کل با نماد تدپیکس محاسبه و منتشر شد. تغییرات این شاخص نشانگر بازده کل بورس است و از تغییرات قیمت و بازده نقدی پرداختی متأثر می‌شود. این شاخص شامل همه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس می‌شود و شیوه وزن‌دهی و محاسبه آن همانند شاخص کل است و تنها تفاوت میان آن دو در شیوه تعدیل آن‌هاست. شاخص بازده نقدی قیمت افزون بر موارد تعدیل شاخص کل در صورت پرداخت سود نقدی نیز

نظری و ادبیات پژوهش از کتب، پایان‌نامه‌ها، مقالات و تارنماهای اطلاعاتی استفاده شده است. گردآوری داده‌های مربوط به متغیر مستقل پژوهش به طور روزانه برای دوره زمانی پژوهش با استفاده از اطلاعات ارائه‌شده در تارنمای شرکت کنترل کیفیت هوای تهران وابسته به شهرداری تهران انجام شده است. همچنین، داده‌های مربوط به متغیر وابسته پژوهش که شاخص‌های بازار سهام بورس اوراق بهادار تهران (شاخص کل و شاخص بازده نقدی قیمت) در بازه زمانی ۹۳-۱۳۸۳ است با مراجعه به تارنمای شرکت فن‌آوری اطلاعات بورس اوراق بهادار تهران جمع‌آوری شده است. پس از جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای تحلیل فرضیه‌های پژوهش، ابتدا، داده‌ها به طور روزانه وارد نرم‌افزار اکسل شده و سپس برآزش داده‌ها طبق الگوی آماری پژوهش با استفاده از نرم‌افزار آماری R نسخه ۳/۲/۲ انجام شده است.

#### متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها

متغیر مستقل: متغیر مستقل پژوهش حاضر شاخص کیفیت هوای تهران به همراه پنج عنصر تشکیل‌دهنده آن است. شاخص کیفیت هوا، شاخصی برای پیش‌بینی روزانه کیفیت هوا است. این شاخص مردم را از کیفیت هوا و پاک بودن یا آلوده بودن آن آگاه می‌کند و میزان رابطه آن را با سطوح سلامت مشخص می‌کند. شاخص کیفیت هوا برای پنج آلاینده اصلی آلودگی هوا یعنی مونوکسید کربن، ازون سطح زمین، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرون محاسبه شد. در این شاخص‌ها



پژوهش حاضر اثر تقویمی روز اول هفته (شنبه)، به عنوان متغیر کنترلی منظور شده است.

#### الگوی پژوهش و روش آزمون فرضیه‌ها

الگوی استفاده شده در پژوهش حاضر الگوی سری زمانی و الگوی اتورگرسیو میانگین متحرک برداری است که به وسیله باکس در سال ۱۹۸۱ میلادی بسط داده شد. الگوی اتورگرسیو میانگین متحرک برداری حالت چند متغیره الگوی میانگین متحرک خود همبسته یکپارچه است و در حالتی استفاده می‌شود که بیش از یک متغیر وابسته وجود داشته باشد. در این پژوهش به منظور تحلیل فرضیه‌های پژوهش از روش اتورگرسیو برداری مرتبه اول استفاده شد. این الگو به عنوان یک الگوی خطی در الگوسازی روابط چند متغیره است و وابستگی خطی میان چند سری زمانی را بیان می‌کند. در این روش تمایزی میان متغیرهای دورن‌زا و برون‌زا در نظر گرفته نمی‌شود و نظامی است که در آن هر متغیر به عنوان تابعی از وقفه‌های خود و وقفه‌های هر یک از متغیرهای دیگر توضیح داده می‌شود.

یک فرایند اتورگرسیو برداری مرتبه اول از  $k$  متغیر تصادفی  $k=1, \dots, k$  و  $y_t=(y_{it}, \dots, y_{kt})$  تشکیل و به شرح زیر تعریف می‌شود (۵۳):

رابطه ۲

$$y_t = \sum_{i=1}^p A_i y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-1} + U_t$$

که در آن،  $y_t$  یک بردار ستونی از مشاهدات در زمان  $t$  نسبت به تمامی متغیرهای الگو است؛  $A_i$  ها  $(i=1, \dots, p)$  ماتریس‌های ضرایب با بُعد  $k \times k$  و

تعدیل می‌شود. شاخص بازده نقدی قیمت مانند شاخص کل محاسبه می‌شود با این تفاوت که در معرج کسر  $RD_t$  به عنوان پایه شاخص بازده نقدی قیمت در زمان  $t$ ، به جای  $D_t$  قرار گرفته است که در زمان مبدأ برابر است با  $\sum_{i=1}^n p_{i0} \cdot q_{i0}$ . سرانجام، بازده حاصل از شاخص کل و شاخص بازده نقدی قیمت از طریق تفاوت بازده هر روز با بازده روز قبل محاسبه شده است (۵۱).

متغیر کنترلی: یکی از بی‌نظمی‌های بازار سرمایه آثار دوره‌ای یا تقویمی است که بر اساس آن در روزهای مختلف هفته از نظر متغیرهای اساسی بازار یعنی بازدهی، خطر و حجم معاملات ناهمسانی وجود دارد. به عبارت دیگر، الگوهای منظمی در رفتار سری زمانی این متغیرها در روزهای هفته وجود دارد که می‌توان با تدوین راهبردهایی از این الگوهای روزانه، بازده اضافی یا غیرعادی کسب کرد (۴۸). در زمینه آثار هر یک از روزهای هفته بر بازده سهام بورس اوراق بهادار، در سراسر دنیا پژوهش‌هایی انجام شده است که از جمله آن می‌توان به پژوهش‌های یانگ‌هین و همکاران (۳۸)، چان و وو (۳۹)، عبید غریبه و العزومی (۴۰)، آبالالا و سولیز (۴۱)، ایزلام و سلطانا (۴۲)، شیائو (۴۳)، کینکو و همکاران (۴۴)، یحیی‌زاده‌فر و همکاران (۴۵)، بزازان و همکاران (۴۶)، ابونوری و ایزدی (۴۷)، بدری و صادقی (۴۸) و غریب‌لو و شرفی (۴۹) اشاره کرد. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اولین روز کاری بازار سهام منفی‌ترین بازده را دارد در حالی که در آخرین روز کاری بازار سهام بازده مثبت است (۵۲). بنابراین، در

و  $PM_{-10}$ ، ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرون را نشان می‌دهد.

الگوی پژوهش به منظور بررسی فرضیه‌ها با در نظر گرفتن اثر روز اول هفته به شرح زیر تخمین زده شده است:

رابطه ۴

$$(r_1, r_2) = \beta_0 + \beta_1 D_t + \beta_2 CO + \beta_3 O_3 + \beta_4 NO_2 + \beta_5 SO_2 + \beta_6 PM_{-10} + \beta_7 \text{saturday} + \beta_8 r_{t-1} + e_t$$

در این رابطه ضریب  $\beta_7$  نشان‌دهنده اثر روز اول هفته است.

#### یافته‌ها

ابتدا، با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی به شرح و توصیف داده‌ها پرداخته شده و پس از آن با بهره‌گیری از روش‌های آمار استنباطی تحلیل فرضیه‌ها انجام شده است.

#### آمار توصیفی

آمار توصیفی متغیرهای پژوهش شامل کمینه، بیشینه، میانگین و انحراف معیار در جدول شماره ۱ ارائه شده است. شاخص بازده نقدی قیمت میانگین و انحراف معیار بالاتری نسبت به شاخص کل قیمت دارد. هم‌چنین، در بین اجزای آلودگی هوا، آلاینده مونوکسید کربن و ذرات معلق بالاترین سطح میانگین را دارد که به معنای غلظت بیشتر این آلاینده‌ها در هوای سطح شهر در بازه زمانی پژوهش است.

غیرصفر است و  $U_t$  بردار ستونی از جمله‌های اخلاص است که ممکن است به طور همزمان همبستگی داشته باشد ولی با مقادیر با وقفه خود و متغیرهای سمت راست معادلات ناهمبسته است.

یکی از مشخصه‌های اصلی یک فرایند اتورگرسیو برداری خاصیت پایداری آن است که در عمل پایداری تجربی اتورگرسیو برداری با تحلیل مقادیر ویژه ماتریس ضرایب بررسی و ضرایب آن با کاربرد روش حداقل مربعات معمولی برآورد می‌شود. الگوی اتورگرسیو برداری ابزاری اقتصادی است که از قدرت خوبی برای پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی برخوردار بوده و با استفاده از ساختار پویای داده‌ها در تجزیه و تحلیل روابط پویای متغیرها نتایج بهتری را ارائه می‌کند.

در پژوهش حاضر با توجه به این که فرضیه‌ها در دو حالت با ورود اثر تقویمی و بدون ورود اثر تقویمی آزمون می‌شود، الگوی کلی پژوهش در حالت بدون ورود اثر روز اول هفته به شرح زیر تخمین زده شده است:

رابطه ۳

$$(r_1, r_2) = \beta_0 + \beta_1 D_t + \beta_2 CO + \beta_3 O_3 + \beta_4 NO_2 + \beta_5 SO_2 + \beta_6 PM_{-10} + \beta_7 r_{t-1} + e_t$$

در این الگو،  $r_1$  و  $r_2$  به ترتیب، شاخص کل و شاخص بازده نقدی قیمت است.  $D_t$  شاخص کیفیت هوای تهران و بیانگر سالم یا ناسالم بودن هوا است که صفر بیانگر سلامت هوا و ۱ نشانگر ناسالم بودن هواست.  $CO$ ، مونوکسید کربن؛  $O_3$ ، اوزون؛  $NO_2$ ، دی‌اکسید نیتروژن؛  $SO_2$ ، دی‌اکسید گوگرد

آمار استنباطی

الف. نتایج حاصل از بررسی فرضیه اول پژوهش بدون ورود اثر تقویمی روز اول هفته

قیمت و شاخص قیمت و بازده نقدی حاکی از تأثیرگذاری مقادیر سال قبل بر الگوهای ذکر شده است. هم‌چنین، ضریب تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی متغیر وابسته به وسیله متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. ضریب تعیین تعدیل شده در هر یک از الگوهای شاخص قیمت کل و شاخص قیمت و بازده نقدی با مقادیر ۰/۸۷ و ۰/۱۲ حاکی از آن است که متغیر آلودگی هوا توان پیش‌بینی ۸۷٪ تغییرات شاخص قیمت کل بورس اوراق بهادار و ۱۲٪ از تغییرات شاخص قیمت و بازده نقدی را دارد. ضریب برآوردی متغیر آلودگی هوا و سطح معناداری آن نشان‌دهنده

جدول شماره ۲ نتایج حاصل از بررسی رابطه آلودگی هوا با شاخص‌های بورس اوراق بهادار را نشان می‌دهد. در این جدول، ضریب اتورگرسیو مرتبه اول نشان‌دهنده اثر زمان سال قبل (t-1) در الگوی سری زمانی است که نشان می‌دهد متغیر خروجی به صورت خطی با مقادیر تصادفی و قبلی خود وابسته است. معناداری ضریب اتورگرسیو برای هر یک از الگوهای اتورگرسیو برداری شاخص کل

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
شاخص کل قیمت (Tepix)	(۶۳۶/۴)	۵۹۳/۳	۹/۹۰۴	۵۲/۱۹۴
شاخص قیمت و بازده نقدی (Tedpix)	(۸۹۶۷۶)	۹۷۰۷۵/۱	۴۵/۲۱	۲۷۱/۱۰۵
شاخص آلودگی هوا (D) (میکروگرم بر متر مکعب mg/m3)	۲۶/۲۵	۲۴۶/۹۲	۸۵/۱۹	۲۱/۳۳
مونو کسید کربن (CO) (میکروگرم بر متر مکعب mg/m3)	۲۱/۸۶	۲۳۷	۷۰/۴۵	۲۲/۹۲
اوزون (O <sub>3</sub> ) (میکروگرم بر متر مکعب mg/m3)	۳	۱۳۰/۳	۳۷/۴۴	۱۶/۲۷
دی اکسید نیتروژن (NO <sub>2</sub> ) (میکروگرم بر متر مکعب mg/m3)	۶	۸۹	۲۹/۳۲	۱۰/۸۳
دی اکسید گوگرد (SO <sub>2</sub> ) (میکروگرم بر متر مکعب mg/m3)	۴	۹۱	۳۰/۰۱	۸/۹
ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرون (PM-10) (میکروگرم بر متر مکعب mg/m3)	۵	۲۴۶/۹۲	۶۱/۷۳	۱۴/۸۲

جدول ۲: رابطه آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار بدون ورود اثر روز اول هفته

متغیر	ضریب اتورگرسیو مرتبه اول $r_1$	ضریب اتورگرسیو مرتبه اول $r_2$	آلودگی هوا	خطای برآورد	سطح معناداری	ضریب تعیین تعدیل شده
ضرایب مربوط به $r_1$	$9/329 \times 10^{-1}$ ( $< 0/001$ )	$5/168 \times 10^{-5}$ ( $0/908$ )	$1/057 \times 10^1$	۹/۲۷۰	۰/۲۵۴	۰/۸۷۱
ضرایب مربوط به $r_2$	( $0/021$ ) ( $0/948$ )	( $0/367$ ) ( $< 0/001$ )	( $96/022$ )	۴۰۸/۹۹۹	۰/۸۱۴	۰/۱۲۸

بازده نقدي (۹۳/۸۷۸-)، منفي است اما با توجه به اين که سطح معناداري آنها بيش از ۵٪ است اين رابطه معنادار نيست. هم‌چنين، روز اول هفته با شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار رابطه معنادار ندارد و ورود اثر تقويمي روز اول هفته رابطه بين آلودگي هوا و شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار را تعديل نمي‌کند. از اين رو، فرضيه اول پژوهش در حالت ورود اثر تقويمي روز اول هفته پذيرفته نمي‌شود.

پ. نتايج حاصل از بررسي فرضيه‌هاي دوم تا ششم پژوهش بدون ورود اثر تقويمي روز اول هفته

جدول شماره ۴ نتايج بررسي رابطه بين اجزاي آلودگي هوا بر شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار در حالت بدون ورود اثر تقويمي روز اول هفته را نشان مي‌دهد. مقادير ضرايب اتورگرسيو، حاكي از اثر معنادار مقادير گذشته بر متغيرهاي وابسته است. در هر دو الگوي شاخص قيمت كل و شاخص قيمت و بازده نقدي، بيشتر مقادير ضرايب اجزاي آلودگي هوا رابطه منفي با شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار دارد اما با توجه به اين که سطح معناداري آنها بيش از ۵٪ است

رابطه متغير مستقل آلودگي هوا و شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار است. ضريب برآوردي متغير آلودگي هوا در الگوي اول با مقدار ۱۰/۵۷ و مثبت و در الگوي دوم با مقدار ۹۶/۰۲۲ و منفي، به ترتيب، حاكي از رابطه مستقيم و معكوس بين متغير آلودگي هوا و شاخص كل و شاخص بازده نقدي قيمت است اما از آن جا که سطح معناداري هر دو ضريب برآوردي بيش از ۵٪ است آلودگي هوا رابطه معناداري با شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار ندارد و فرضيه اول پژوهش پذيرفته نمي‌شود.

ب. نتايج حاصل از بررسي فرضيه اول پژوهش با اثر تقويمي روز اول هفته

جدول شماره ۳ نتايج حاصل از بررسي رابطه بين آلودگي هوا و شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار با ورود اثر تقويمي روز اول هفته را نشان مي‌دهد. ضرايب اتورگرسيو براي شاخص كل قيمت مثبت و معنادار و براي شاخص قيمت و بازده نقدي منفي و معنادار است. ضريب رابطه بين شاخص آلودگي هوا با شاخص كل (۹/۶۰۵) مثبت و با شاخص قيمت و

جدول ۳: رابطه آلودگي هوا و شاخص‌هاي بورس اوراق بهادار با ورود اثر روز اول هفته

$(r_1, r_2) = \beta_0 + \beta_1 D_t + \beta_2 \text{Saturday} + \beta_3 r_{t-1} + e_t$						الگوي برآوردي
متغير	ضريب اتورگرسيو مرتبه اول $r_1$	ضريب اتورگرسيو مرتبه اول $r_2$	شاخص آلودگي هوا	خطاي برآورد	روز اول هفته	ضريب تعيين تعديل شده
ضرايب مربوط به $r_1$	$9/327 \times 10^{-1}$ ( $< 0/001$ )	$(5/307) \times 10^{-5}$ ( $0/905$ )	۹/۶۰۵ ( $0/310$ )	۹/۴۵۳	۵/۷۴۴ ( $0/599$ )	۰/۸۷۱
ضرايب مربوط به $r_2$	( $0/020$ ) ( $0/949$ )	( $0/367$ ) ( $< 0/001$ )	(۹۳/۸۷۸) ( $0/822$ )	۴۱۷/۰۹۴	(۱۲/۷۰۱) ( $0/979$ )	۰/۱۲۸

جدول ۴: رابطه اجزای آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار بدون ورود اثر روز اول هفته

$$(r_1, r_2) = \beta_0 + \beta_1 D_t + \beta_2 CO_2 + \beta_3 O_3 + \beta_4 NO_2 + \beta_5 SO_2 + \beta_6 PM-10 + e_t$$

متغیر	ضریب اتورگرسیو مرتبه اول $r_1$	ضریب اتورگرسیو مرتبه اول $r_2$	مونوکسید کربن	ازون	دی اکسید نیترژن	دی اکسید گوگرد	ذرات معلق	ضریب تعیین تعدیل شده
ضرایب مربوط به $r_1$	$9/312 \times 10^{-1}$	$4/992 \times 10^{-2}$	$7/472 \times 10^{-1}$	$5/882 \times 10^{-2}$	$9/793 \times 10^{-2}$	$4/805 \times 10^{-1}$	$9/039 \times 10^{-2}$	۰/۸۷۱
ضرایب مربوط به $r_2$	$4/283 \times 10^{-3}$	$3/672 \times 10^{-1}$	$2/454$	$2/128$	$5/312$	$8/760$	$6/058$	۰/۱۲۷
	$<0/001$	$<0/001$	$0/662$	$0/80$	$0/779$	$0/264$	$0/735$	
	$0/990$	$<0/001$	$0/745$	$0/836$	$0/730$	$0/644$	$0/607$	

جدول ۵: رابطه اجزای آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار با ورود اثر روز اول هفته

$$(r_1, r_2) = \beta_0 + \beta_1 D_t + \beta_2 CO_2 + \beta_3 O_3 + \beta_4 NO_2 + \beta_5 SO_2 + \beta_6 PM-10 + \beta_7 Saturday + e_t$$

متغیر	ضریب اتورگرسیو مرتبه اول $r_1$	ضریب اتورگرسیو مرتبه اول $r_2$	مونوکسید کربن	ازون	دی اکسید نیترژن	دی اکسید گوگرد	ذرات معلق	روز اول هفته	ضریب تعیین تعدیل شده
ضرایب مربوط به $r_1$	$9/312 \times 10^{-1}$	$5/102 \times 10^{-2}$	$7/861 \times 10^{-1}$	$6/615 \times 10^{-2}$	$1/004 \times 10^{-1}$	$4/748 \times 10^{-1}$	$8/670 \times 10^{-2}$	$3/197$	۰/۸۷۰
ضرایب مربوط به $r_2$	$4/131 \times 10^{-3}$	$3/671 \times 10^{-1}$	$2/570$	$2/348$	$5/239$	$8/589$	$5/947$	$9/583 \times 10^{-1}$	۰/۱۲۶
	$<0/001$	$<0/001$	$0/647$	$0/777$	$0/774$	$0/270$	$0/746$	$0/788$	
	$0/990$	$<0/001$	$0/735$	$0/820$	$0/734$	$0/651$	$0/614$	$0/855$	

با شاخص‌های بورس اوراق بهادار ندارد (سطح معناداری کم‌تر از ۵٪). به این معنا که با وجود اثر تقویمی روز اول هفته نیز بین سطح اجزای آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار رابطه معنادار وجود ندارد. بنابراین، فرضیه‌های دوم تا ششم پژوهش پذیرفته نمی‌شود.

این رابطه معنادار نیست و هیچ یک از فرضیه‌های دوم تا ششم پژوهش مبنی بر رابطه معکوس و معنادار اجزای آلودگی هوا بر شاخص‌های بورس پذیرفته نمی‌شود.

نتایج حاصل از بررسی فرضیه‌های دوم تا ششم پژوهش با ورود اثر تقویمی روز اول هفته

### نتیجه‌گیری

جدول شماره ۵ نتایج بررسی روابط بین اجزای آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار را با فرض وجود اثر تقویمی روز اول هفته نشان می‌دهد. ضرایب اتورگرسیو برای هر یک از متغیرهای وابسته (شاخص‌های بورس) نشان‌دهنده معناداری اثر مقادیر گذشته در هر یک از الگوهای اتورگرسیو برداری است. همچنین، هیچ یک از اجزای آلودگی هوا در حالت ورود اثر تقویمی روز اول هفته، رابطه معنادار

محیط زیست شامل عناصر متعددی است که استفاده نادرست از آن‌ها منجر به ایجاد خلل در نظام طبیعت و آسیب رساندن به سلامت انسان‌ها و موجودات زنده می‌شود. در سراسر جهان، به موضوع آلودگی محیط زیست به دلیل نقش گسترده‌ای که در همه بخش‌های جامعه از جمله بخش‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی

تهران، هر روز هوا آلوده است این مسئله به عنوان یک عامل طبیعی شناخته شده و به نوعی افراد خود را با آن عجین کرده‌اند. از این رو، به مسئله آلودگی هوا کم‌تر توجه می‌شود. در نتیجه، با وجود اهمیت این عامل مخرب و هم‌چنین، افزایش روز به روز سطح آن، تأثیری بر تصمیم‌های سرمایه‌گذاران و روال خرید و فروش سهام به‌وسیله آن‌ها نداشته و با بازدهی شاخص‌های بازار بورس اوراق بهادار رابطه ندارد.

در مورد رابطه بین آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار نتایج پژوهش‌های لیپوری (۹)، لوی و یاگیل (۳۴) و مشایخ و شفیع‌زاده (۳۱)، رابطه منفی و معنادار بین آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار نشان داده است. این نتایج با نتایج پژوهش حاضر مغایر است. تفاوت در نتایج پژوهش‌های مذکور با نتایج پژوهش حاضر می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع متغیرها و هم‌چنین، بکارگیری الگوهای آماری متفاوت در تشریح رابطه بین آلودگی هوا و شاخص‌های سهام باشد. در پژوهش لیپوری (۹) تنها برخی از آلاینده‌های هوا شامل دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و ذرات معلق بررسی شده است. در پژوهش لوی و یاگیل (۳۴) نیز از روش رگرسیون و آزمون تی برای بررسی رابطه بین آلودگی هوا و بازده سهام استفاده شده است. در پژوهش مشایخ و شفیع‌زاده (۳۱) رابطه اجزای آلودگی هوا با بازده سهام بررسی نشده است در حالی که در پژوهش حاضر رابطه هر یک از اجزای آلودگی هوا و روز شنبه با شاخص‌های سهام با استفاده از الگوی اتورگرسیو میانگین متحرک برداری بررسی

و غیره ایفا می‌کند توجه زیادی می‌شود (۱۷ و ۵۶-۵۴). مسئله آلودگی هوا زندگی انسان‌ها را به شدت تهدید می‌کند و به یکی از دغدغه‌های بزرگ قرن اخیر تبدیل شده است. با توجه به نقش آلودگی هوا بر روحيات افراد و تصمیم‌گیری‌های آن‌ها، به‌ویژه در تصمیم‌های مالی فعالان سرمایه‌گذاری، در این پژوهش رابطه بین آلودگی هوای شهر و شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران بررسی شد.

نظر به این که آلودگی هوا از پنج جزء متفاوت تشکیل می‌شود در این پژوهش افزون بر بررسی کلی آلودگی هوا، رابطه هر یک از اجزای آلودگی هوا به طور جداگانه با شاخص‌های بازده سهام بررسی شد. در این راستا، رابطه آلودگی هوا و اجزای آن با شاخص کل و شاخص بازده نقدی قیمت و هم‌چنین، رابطه بین آلودگی هوا و شاخص‌های بازده سهام با ورود متغیر کنترلی روز اول هفته بررسی شد. از آزمون تجزیه و تحلیل برداری سری زمانی برای آزمون فرضیه‌های پژوهش استفاده شد.

نتایج پژوهش حاکی از آن است که هیچ‌گونه رابطه معنادار معکوسی بین آلودگی هوا و شاخص کل و شاخص بازده نقدی قیمت وجود ندارد. نتایج در مورد رابطه هر یک از اجزای آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار نیز به همین منوال است. هم‌چنین، هیچ‌گونه رابطه معنادار و معکوسی بین آلودگی هوا و اجزای آن با شاخص‌های بورس اوراق بهادار در روز اول هفته مشاهده نشد. در مورد نتایج پژوهش می‌توان استدلال کرد با توجه به این که در بیشتر روزهای سال در کلان‌شهرهایی از جمله

شده است.

آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار می‌تواند از یک سو حاکی از نداشتن آگاهی جامعه از مسئله بحرانی آلودگی هوا و نقش مهم آن بر سلامت و توجه‌نکردن به مسئله مذکور باشد و از سویی دیگر به دلیل آثار بیش از حدی که اخبار سیاسی و اقتصادی بر بازارهای سرمایه دارد به مسئله آلودگی هوا توجهی چندانی نمی‌شود و این عامل کم‌رنگ‌تر شده است. از این رو، تأثیری بر روند معاملات سرمایه‌گذاران ندارد. با توجه به محیط رقابتی که در سراسر جهان حاکم است به منظور توجه بیشتر به عامل آلودگی هوا، پیشنهاد می‌شود مجریان محیط زیست در کشور رویه‌های مؤثری را برای اطلاع‌رسانی بیشتر به مردم در زمینه آثار آلودگی هوا بر فعالیت‌های اقتصادی فراهم کنند.

#### پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

پیشنهاد می‌شود رابطه آلودگی هوا با سایر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تغییر نرخ ارز و تورم بررسی شود. هم‌چنین، رابطه آلودگی هوا با صادرات و واردات کشور بررسی و تحلیل شود. در پژوهش حاضر تنها اثر تقویمی روز اول هفته بر رابطه بین آلودگی و بازده سهام بررسی شد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود موضوع پژوهش حاضر در سایر روزهای هفته و یا در هر یک از ماه‌های سال به تفکیک یا به طور فصلی بررسی شود.

#### محدودیت‌های پژوهش

با توجه به این که در الگوهای سری زمانی

در مورد اثر متغیر تقویمی روز اول هفته بر رابطه بین آلودگی هوا و شاخص‌های بورس اوراق بهادار نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های لوکی (۳۷)، شیائو (۴۳) و بدری و صادقی (۴۸) همسوست. لوکی در پژوهشی اثر کل روزهای هفته بر بازده سهام را بررسی کرد. نتایج پژوهش وی شواهدی مبنی بر تأثیر روزهای دوشنبه و سه شنبه بر بازده سهام نداشت اما روز چهارشنبه بر بازده سهام تأثیر مثبت و معنادار داشت (۳۷). نتایج پژوهش شیائو نشان داد که روزهای هفته تأثیری بر بازده سهام ندارد (۴۳). بدری و صادقی نیز در پژوهشی با بررسی اثر روزهای هفته بر بازده سهام بورس اوراق بهادار نشان داد که بین روزهای هفته تنها روزهای چهارشنبه و یکشنبه تأثیر معناداری بر بازده بورس اوراق بهادار دارد و سایر روزهای هفته بی‌تأثیر است (۴۸).

نتایج پژوهش یانگ‌هین و همکاران (۳۸) نشان داد که روز اول هفته بر بازده بورس اوراق بهادار اثر منفی دارد. در پژوهش آنان تنها اثر روز اول هفته بر بازده سهام بررسی شده است اما بررسی این موضوع در پژوهش حاضر با توجه به سطح آلودگی هوا انجام شده که این عامل می‌تواند از علل بروز تفاوت در نتایج باشد. هم‌چنین، با توجه به این که در شهرها و کشورهای مختلف وضعیت کیفیت آب و هوا بسته به میزان صنعتی بودن آن‌ها متفاوت است، موقعیت‌های جغرافیایی مختلف می‌تواند باعث بروز تفاوت‌هایی در نتایج پژوهش‌های مشابه باشد.

نتایج پژوهش حاضر مبنی بر نبود رابطه بین

کنترل کیفیت هوای تهران در زمینه دسترسی به داده‌های بیشتر همکاری نکردند و این اطلاعات در اختیار نویسندگان پژوهش حاضر قرار نگرفت و تنها امکان دسترسی به داده‌های ۱۰ سال وجود داشت. از این رو، پژوهش با محدودیت دسترسی به داده‌های بیشتر مواجه بود.

دسترسی به داده‌ها در فاصله زمانی بزرگ‌تر نتایج بهتری را نشان می‌دهد در پژوهش حاضر سعی بر آن بود که در زمینه جمع‌آوری اطلاعات آلودگی هوا از داده‌های دوره زمانی طولانی‌تری استفاده شود (یعنی از سال ۱۳۷۵ که آلودگی هوا به صورت جدی مطرح شده بود) اما علی‌رغم پی‌گیری‌های زیاد شرکت

## References

- 1 Cole, S.; Thommas, S.; and Z. Bilal (2011). "Prices or Knowledge? What Drives Demand for Financial Services in Emerging Markets?", *The Journal of Finance*, Vol. 66, No. 6, pp. 1967-1933.
- 2 Vithessonthi, C. and J. Tongurai (2015). "Financial Markets Development, Business Cycles, and Bank Risk in South America", *Research in International Business and Finance*, Vol. 36, pp. 472-484.
- 3 Ahmed, A. D. and K. K. Mmolainyane (2014). "Financial Integration, Capital Market Development and Economic Performance: Empirical Evidence from Botswana", *Economic Modelling*, Vol. 42, pp.1-14.
- 4 Schwarz, N. (1990). *Feelings as Information: Informational and Motivational Functions of Affective States*, Handbook of Motivation and Cognition: Foundations of Social Behavior, Vol. 2, 1<sup>st</sup> Edition, New York: Guilford Press.
- 5 Lucey, B. M. and M. Dowling (2005). "The Role of Feeling in Investor Decision-Making", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 19, No. 2, pp. 211-238.
- 6 Raff, H.; Goldmann, R. W.; and E. P. Kindwall (1985). "Adrenocortical Function after Acute Carbon Monoxide Exposure in Humans", *Archives of Environmental Health*, Vol. 40, No. 2, pp. 88-90.
- 7 Hsieh, G. C.; Sharma R. P.; and R. D. Parker (1992). "Hypothalamic-Pituitary- Adrenocortical Axis Activity and Immune Function after Oral Exposure to Benzene and Toluene", *Immunopharmacology*, Vol. 21, No. 1, pp. 23-31.
- 8 Tomei, F.; Rosati, M. V.; Ciarrocca, M.; Baccolo, T. P.; Gaballo, M.; Caciari, T.; and E. Tomao (2003). "Plasma Cortisol Levels and Workers Exposed to Urban Pollutants", *Industrial Health*, Vol. 41, No. 4, pp. 320-326.
- 9 Lepori, G. M. (2015). "Air Pollution and Stock Returns: Evidence from a Natural Experiment", *Journal of Empirical Finance*, Vol. 35, No. 3, pp. 25-42.
- 10 Sagar, A.; Bhattacharya, M.; and V. Joon (2007). "A Comparative Study of Air Pollution-Related Morbidity among Exposed Population of Delhi", *Indian Journal of Community Medicine*, Vol. 32, No. 4, pp. 268-273.
- 11 Amandad, O.; Salehi, M.; and M. Fallahi (2015). "Modelling and Predicting the Stock Price of the



- Pharmaceutical and Chemical Companies Listed on the Tehran Stock Exchange via New Methods and Models”, *Journal of Health Accounting*, Vol. 4, No. 3, pp. 1-19. [In Persian]
- 12 Borji Dowlat Abadi, E. (2008). “Financial Behavior: The Dominant Paradigm in the Financial Markets”, *Tadbir*, Vol. 19, No. 191, pp. 31-36. [In Persian]
- 13 Mishra, K. C. and M. J. Metilda (2015). “A Study on the Impact of Investment Experience, Gender, and Level of Education on Overconfidence and Self-Attribution Bias”, *IIMB Management Review*, Vol. 27, pp. 228-239.
- 14 Morris, W. N. (2000). “Some Thoughts about Mood and Its Regulation”, *Psychological Inquiry*, Vol. 11, No. 3, pp. 200-202.
- 15 Ebrahimpour, M.; Ilami Roud Maajani, F.; and H. Khosravi Zadband (2015). “Environmental Accounting and the Challenges towards It in Iran”, *Journal of Health Accounting*, Vol. 4, No. 3, pp. 108-128. [In Persian]
- 16 Sepasi, S. and M. Esmaili Kejani (2015). “Green Accounting: A Model for Environmental Disclosure”, *Journal of Health Accounting*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-19. [In Persian]
- 17 Fatahi, Sh.; Nazifi Naini, M.; and S. Abbaspour (2013). “The Relationship between Economic Growth, Health and Air Pollution in Iran”, *Tousee Sterajec*, No. 33, pp. 167-187. [In Persian]
- 18 Levy, T. and J. Yagil (2013). “Air Pollution and Stock Returns-Extensions and International Perspective”, *International Association of Scientific Innovation and Research*, Vol. 4, No.1, pp. 1-14.
- 19 Air Quality Control Company (2015). “The Definition of Air Pollution”, Available at: <http://air.tehran.ir/>. [Online] [10 August 2015] [In Persian]
- 20 Schiffman, S. S.; Miller, E. A.; Sattely, S.; Mark, S.; and B. G. Graham (1995). “The Effect of Environmental Odors Emanating from Commercial Swine Operations on the Mood of Nearby Residents”, *Brain Research Bulletin*, Vol. 37, No. 4, pp. 369-375.
- 21 Lundberg, A. (1996). “Psychiatric Aspects of Air Pollution”, *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, Vol. 114, No. 2, pp. 227-231.
- 22 Slovic, P. and E. Peters (2006). “Risk Perception and Affect”, *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 15, No. 6, pp. 322-325.
- 23 Pennings, J. M. E. and P. Garcia (2009). “The Informational Content of the Shape of Utility Functions: Financial Strategic Behavior”, *Managerial and Decision Economics*, Vol. 30, No. 2, pp. 83-90.
- 24 Edward, M. and J. R. Saunders (1993). “Stock Prices and Wall Street Weather”, *The American Economic Review*, Vol. 83, No. 5, pp. 1337-1345.
- 25 Hirshleifer, D. and T. Shumway (2003). “Good Day Sunshine: Stock Returns and the Weather”, *The Journal of Finance*, Vol. 58, No. 3, pp. 1009-1032.
- 26 Arkes, H. R.; Herren, L. T.; and A. M. Isen (1988). “The Role of Potential Loss in the Influence of Affect on Risk Taking Behavior”, *Organisational Behaviour and Human Decision Making Processes*, Vol. 42, No. 2, pp. 181-193.
- 27 Cao, M. and J. Wei (2005). “Stock Market Returns: A Note on Temperature Anomaly”, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 29, No. 6,

- pp. 1559-1573.
- 28 Hu, X.; Li, O. Z.; and Y. Lin (2014). "Particles, Pollutions and Prices", Singapore Seminar Management University, Available at: [abfer.org/docs/2015/program-5/particles-pollutions-and-prices.pdf](http://abfer.org/docs/2015/program-5/particles-pollutions-and-prices.pdf). [Online] [10 August 2015]
- 29 Zhang, Y.; Jiang, Y.; and Y. Guo (2016). "The Effects of Haze Pollution on Stock Performances: Evidence from China", *Applied Economics*, Vol. 48, pp. 1-12.
- 30 Huang, J.; Xu, N.; and H. Yu (2016). "Pollution and Performance: Do Investors Make Worse Trades on Hazy Days?", Available at: <http://ssrn.com/abstract=2846165>. [Online] [10 August 2015]
- 31 Mashayekh, Sh. and B. Shafizadeh (2015). "Air Pollution and Stock Return in the Companies Listed on the Tehran Stock Exchange", *Journal of Health Accounting*, Vol. 4, No. 4, pp. 61-76. [In Persian]
- 32 Chang, S-Ch.; Chen, S-S.; Chou, R. K.; and Y-H. Lin (2008). "Weather and Intraday Patterns in Stock Returns and Trading Activity", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 32, No. 9, pp. 1754-1766.
- 33 Luo, Y.; Qian, X.; and J. Ren (2015). "Initial Public Offerings and Air Pollution: Evidence from China", *Journal of Asia Business Studies*, Vol. 9, No. 1, pp. 99-114.
- 34 Levy, T. and J. Yagil (2011). "Air Pollution and Stock Returns in the US", *Journal of Economic Psychology*, Vol. 32, No. 3, pp. 374-383.
- 35 Lu, J. and R. K. Chou (2012). "Does the Weather have Impacts on Returns and Trading Activities in Order-Driven Stock Markets? Evidence from China", *Journal of Empirical Finance*, Vol. 19, No. 1, pp. 79-93.
- 36 Li, Q. and C. H. Peng (2016). "The Stock Market Effect of Air Pollution: Evidence from China", *Applied Economics*, Vol. 48, No. 36, pp. 1-20.
- 37 Lucey, B. M. (2000). "Anomalous Daily Seasonality in Ireland?", *Applied Economics Letters, Taylor & Francis Journals*, Vol. 7, No. 10, pp. 637-640.
- 38 Young-Hyun, C.; Oliver, L.; and W. Yoon-Jae (2007). "Are there Monday Effects in Stock Returns: A Stochastic Dominance Approach", *Journal of Empirical Finance*, Vol. 14, No. 5, pp. 736-755.
- 39 Chan, H. L. and K. Y. Woo (2012). "Day-of-the-week Effect on the Return and Conditional Variance of the H-shares Index in Hong Kong", *Applied Economics Letters*, Vol. 19, No. 3, pp. 243-249.
- 40 Obeid Gharaibeh, A. M. and A. S. Al Azmi (2015). "Test of the Day of the Week Effect: The Case of Kuwait Stock Exchange", *Asian Economic and Financial Review*, Vol. 5, No. 5, pp. 757-765.
- 41 Abalala, T. and R. Sollis (2015). "The Saturday Effect: An Interesting Anomaly in the Saudi Stock Market", *Applied Economics*, Vol. 47, No. 58, pp. 6317-6330.
- 42 Islam, R. and N. Sultana (2015). "Day of the Week Effect on Stock Return and Volatility: Evidence from Chittagong Stock Exchange", *European Journal of Business and Management*, Vol. 7, No. 3, pp. 165-172.
- 43 Xiao, B. (2016). "The Monthly Effect and the Day of the Week Effect in the American Stock Market", *International Journal of Financial Research*, Vol. 7, No. 2, pp. 11-17.
- 44 Çinko, M.; Avci, E.; Aybars, A.; and

- M. Öner (2015). "Analyzing the Existence of the Day of the Week Effect in Selected Developed Country Stock Exchanges", *International Journal of Economics and Finance*, Vol. 7, No. 5, pp. 96-108.
- 45 Yahyazadefar, M.; Abou Noori, E.; and H. Shababi (2005). "The Effect of Weekday on the Stock Return of the Tehran Stock Exchange and Its Comparing with the other Emerging Markets (An Empirical Analysis)", *Journal of Accounting Advances (Previously Journal of Social Sciences & Humanities)*, Vol. 22, No. 2, pp. 179-195. [In Persian]
- 46 Bazzazan, F.; Shirin Bakhsh Masoule, Sh.; and S. Safari (2012). "Investigating the Effect of Weekday on the Stock Return by Using Bootstrapping Fuzzy-GARCH Regression", *Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, Vol. 5, No. 13, pp. 99-110. [In Persian]
- 47 Abounoori, E. and R. Izadi (2006). "Evaluating the Effect of Weekday on the Tehran Stock Exchange by ARCH and GARCH Models", *Journal of Economic Research*, Vol. 41, No. 1, pp. 163-190. [In Persian]
- 48 Badri, A. and M. Sadeghi (2005). "Investigating the Effect of Weekday on Return, Volatility and Trading Volume on the Tehran Stock Exchange", *Journal of Business Management*, Vol. 5, Nos. 17 and 18, pp. 55-84. [In Persian]
- 49 Ghariblou, R. and R. Sharafi (2014). "Identifying the Behavioral Financial Effects with an Emphasis on Return and Weekday Volume on the Tehran Stock Exchange", *Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, Vol. 7, No. 2, pp. 15-24. [In Persian]
- 50 Jamalianpour, M. and Gh. Mahdavi (2013). "The Effects of Climate and Seasonal Variables on the Tehran Stock Market Liquidity", *Journal of Financial Accounting Research*, Vol. 5, No. 3, pp. 73-88. [In Persian]
- 51 Tehran Stock Exchange Corporation (2016). "Tehran Exchange Price Index?", Available at: <http://www.irbourse.com/cms/Default.aspx?tabid=222>. [Online] [07 April 2016] [In Persian]
- 52 French, K. R. (1980). "Stock Returns and the Weekend Effect", *Journal of Financial Economics*, Vol. 8, No. 1, pp. 55-69.
- 53 Jahandideh, M. and A. Shirvani (2011). "Forecasting the Sea Surface Temperature of the Persian Gulf Using the Vector Autoregression Processes", *Journal Management System*, Vol. 4, No. 8, pp. 53-61. [In Persian]
- 54 Fotros, M.; Ghaffari, H.; and A. Shahbazi (2010). "Studying the Relationship between Air Pollution and Economic Growth of Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)", *Journal of Economic Growth and Development Research*, Vol. 1, No. 1, pp. 61-78. [In Persian]
- 55 Firooz Zare, A. and M. Ghorbani (2011). "Investigating the Welfare Effects of Various Policies Change in Iran's Air Pollution (Case Study: Mashhad)", *Urban Management*, Vol. 9, No. 27, pp. 317-331. [In Persian]
- 56 Moghaddasi, R. and R. Rahimi (2010). "Investigating the Relationship between Air Pollution and Economic Growth of the Selected Provinces: An Implication for Environmental Kuznets Curve", *Journal of Financial Economics and Development*, Vol. 4, No. 11, pp. 19-37. [In Persian]