

## شاخص‌سازی هزینه‌های محیط زیست در زمینه آلودگی خاک

دکتر رضوان حجازی<sup>۱\*</sup>، ماندانا طاهری<sup>۲</sup>، کیمیا اسلامی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۱۲ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۳/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۰۱

### چکیده

**مقدمه:** هدف از این پژوهش بررسی عوامل مؤثر در آلاینده‌گی خاک و روش‌های دفع یا ممانعت از آلودگی است تا به کمک آن بتوان شاخص‌هایی را به منظور محاسبه هزینه‌های زیست‌محیطی در این حوزه استخراج کرد؛ به گونه‌ای که سرانجام بتوان با ارائه الگویی جامع و فراگیر، هزینه‌های زیست‌محیطی خاک را در رابطه با فعالیت‌های شهرداری تهران محاسبه و در قالب گزارش‌های مالی به استفاده‌کنندگان ارائه کرد.

**روش پژوهش:** در این پژوهش، ابتدا روش‌های ایجاد آلودگی خاک طبقه‌بندی شده و سپس به منظور شناسایی شاخص‌های آن، پرسش‌نامه‌ای بین تصمیم‌گیرندگان (مدیران شهرداری و شهروندان) و متخصصان امر (حسابداران و متخصصان محیط زیست) توزیع شد تا با تجزیه و تحلیل پرسش‌نامه‌ها و استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ بتوان شاخص‌ها را استخراج کرد.

**یافته‌ها:** مهم‌ترین یافته این پژوهش، شناسایی شاخص‌های محیط زیستی خاک است تا بر اساس این شاخص‌ها بتوان فعالیت‌های محیط زیستی شهرداری تهران را تعیین و طبقه‌بندی کرد.

**نتیجه‌گیری:** این پژوهش، شاخص‌های آلودگی خاک را شناسایی کرده و فعالیت‌های محیط زیستی شهرداری تهران را طبقه‌بندی کرد. سپس، شاخص‌های محیط زیستی استخراج شده با اقدامات انجام شده به وسیله شهرداری تهران در زمینه خاک با یکدیگر مقایسه و سیاست‌ها و راهکارهای مورد نیاز برای شهرداری تهران ارائه شده است.

**واژه‌های کلیدی:** آلودگی خاک، شاخص‌های آلاینده‌گی، حسابداری محیط زیست.

۱. استاد حسابداری دانشگاه الزهرا (س).

۲. کارشناس ارشد حسابداری از پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

۳. دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند.

\* نویسنده مسئول؛ رایانامه: Hejazi33@yahoo.com

## مقدمه

تمایلاتی نسبت به بررسی موضوع حسابداری مسئولیت اجتماعی و تغییر جهت آن به سوی حسابداری محیط زیست شد؛ در نتیجه، رویکرد پژوهش‌ها به این سو کشیده شد که چه نوع اطلاعات زیست‌محیطی برای افشاء در صورت‌های مالی شرکت‌ها مناسب و ضروری است (۳). اهمیت حفاظت محیط زیست و حسابداری در مورد آن به دلیل ارزش اجتماعی نهفته در محیط زیست است. به عبارتی، حفاظت و حسابداری محیط زیست توان ارزش‌آفرینی برای جامعه و نیز برای شرکت‌ها را دارد. از این رو، امروزه بر مسأله شناسایی، اندازه‌گیری و گزارشگری محیط زیست شرکت‌ها توجه و تأکید زیادی می‌شود.

### مبانی نظری پژوهش

دهه هفتاد میلادی، آغازگر طرح مباحث در مورد حسابداری محیط زیست است. حسابداری محیط زیست اطلاعاتی را فراهم می‌کند که بر اساس مفاهیم اقتصادی و زیست‌محیطی در امر ارزیابی عملکرد، کنترل، تصمیم‌گیری و گزارشگری به مدیران کمک می‌کند و به دلیل استفاده‌نکردن از ارزش بازار مستلزم ایجاد تغییر در شیوه اندازه‌گیری در حسابداری است. حسابداری زیست‌محیطی، بخشی از این تغییرات را در سازمان و وسیع‌تر از آن یعنی در جامعه ارائه می‌کند و با ارائه شناخت اساسی بیشتر و مشارکت در فعالیت‌های کاری روزانه به تعیین هدف توسعه مستمر به عنوان رویکردی خاص کمک می‌کند (۴).

حسابداری محیط زیست از دو جنبه زیر حائز اهمیت است:

۱. بحران‌های زیست‌محیطی را از طریق انعکاس اثرات اقتصادی آن برای تصمیم‌گیرندگان ملموس

در سال‌های اخیر مفهوم توسعه پایدار در کشورهای توسعه‌یافته اهمیت ویژه‌ای یافته است. سازمان همکاری توسعه اقتصادی، توسعه پایدار را به معنای «تلفیق هدف‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای پیشینه‌سازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی نسل‌های آتی به‌منظور برآوردن نیازهایشان» (۱) تعریف کرده است. یکی از مهم‌ترین هدف‌های حسابداری محیط زیست، دستیابی به توسعه پایدار است. لازم به ذکر است که توسعه پایدار فقط در زمینه محیط زیست مطرح نمی‌شود، بلکه شامل سه بُعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود (۲).

مسأله حفاظت از محیط زیست با توجه به رشد روزافزون جمعیت، لزوم توجه به توسعه اقتصادی و محدودبودن منابع طبیعی در دسترس، به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل جامعه بشری مطرح می‌شود. حفاظت از محیط زیست و پرداختن به مسائل زیست‌محیطی دنیای کنونی، مسأله‌ای محدود به مرزهای خاص یک یا چند کشور نیست، بلکه بُعدی جهانی دارد، به گونه‌ای که تمام افراد بشر باید در حفظ آن کوشا باشند.

فاصله زمانی بین سال‌های ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۰ میلادی را زمان اولیه طرح مباحث حسابداری محیط زیست در قالب حسابداری مسئولیت‌های اجتماعی می‌دانند. در آن زمان، حسابداری مسئولیت‌های اجتماعی در جست‌وجوی سطحی از مسئولیت بود که بنگاه‌های اقتصادی باید نسبت به سهامداران و دیگر گروه‌های اجتماعی مورد توجه قرار می‌دادند و بخشی از این مسئولیت به کنش متقابل بین بنگاه اقتصادی و محیط اجتماعی مربوط می‌شد. این موضوع موجب ایجاد

می‌کند.

۲. به انتقال موضوع‌های زیست‌محیطی به بازار کالا و خدمات و سرمایه کمک می‌کند؛ به گونه‌ای که محیط زیست ارزش سرمایه‌گذاری می‌یابد (۵).  
به عبارتی، حسابداری محیط زیست به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که چه مقدار پول باید صرف محافظت از محیط زیست شود؟ در واقع، این سؤال به دنبال توسعه عملکردهای مالی برای محاسبه هزینه‌های محیط زیستی است.

نتایج پژوهش بارتالومئو و همکاران نشان داد که سازمان‌ها برای حسابداری در مورد هزینه‌های زیست‌محیطی از دو نوع نظام استفاده می‌کنند. به اعتقاد آنان این تقسیم‌بندی بر اساس استفاده‌کنندگان درون‌سازمانی و برون‌سازمانی اطلاعات زیست‌محیطی است. برای استفاده‌کننده درون‌سازمانی مانند مدیران، نظام مورد استفاده، مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی یا حسابداری مدیریت محیط زیست و برای استفاده‌کنندگان برون‌سازمانی مانند سرمایه‌گذاران، نظام مورد استفاده، حسابداری محیط زیست است. از دید تقدم و تأخر، حسابداری مدیریت محیط زیست بر حسابداری محیط زیست مقدم‌تر است؛ چرا که حسابداری محیط زیست، در واقع، نتیجه پردازش اطلاعات در بخش حسابداری مدیریت محیط زیست است که در قالب گزارش‌های محیط زیستی ارائه می‌شود (۶).

نتایج پژوهش هلم و ریچاردسون نشان داد که عملکرد محیط زیستی مثبت، نظر سرمایه‌گذاران را در برابر سرمایه‌گذاری‌ها تغییر می‌دهد (۷). از طرف دیگر، میلن و پتن در پژوهش خود دریافتند که افشاء اطلاعات اجتماعی بیشتر نسبت به اطلاعات زیست‌محیطی،

تأثیر کمی بر تصمیم‌های سرمایه‌گذاری دارد (۸).

شناخت هزینه‌های زیست‌محیطی مرتبط با تولید شرکت یا سازمان برای تصمیم‌گیری درست مدیریت حائز اهمیت است. رسیدن به هدف‌هایی مانند کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی، افزایش درآمد و بهبود عملکرد زیست‌محیطی، مستلزم توجه به هزینه‌های زیست‌محیطی جاری، آتی و بالقوه است (۹). عباسی و محمدی در پژوهشی بیان کردند که شرکت‌های آلاینده پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، عملکرد مالی زیست‌محیطی خود را در یادداشت‌های توضیحی صورت‌های مالی و گزارش هیأت مدیره به مجمع عمومی صاحبان سهام افشا می‌کنند. هم‌چنین، تا زمانی که افشای اطلاعات عملکرد زیست‌محیطی غیراجباری و داوطلبانه باشد، شرکت‌ها برای گزارشگری از رویه‌های متفاوتی استفاده می‌کنند و میزان افشای عملکرد زیست‌محیطی شرکت‌ها در حال نوسان است (۱۰).

هزینه‌های زیست‌محیطی که در نتیجه مخارج جاری ایجاد می‌شود به وضوح در صورت‌های مالی شناسایی خواهد شد و آن دسته از هزینه‌هایی که در نتیجه مخارج آتی مورد انتظار متحمل می‌شود، زمانی در صورت‌های مالی شناسایی خواهد شد که دارای معیارهای شناسایی بدهی باشد. هم‌چنین، هزینه‌های محیط زیست که دارای منافع اقتصادی آتی مورد انتظار است باید به عنوان هزینه‌های انتقالی یا سرمایه‌ای تلقی شود. شناسایی و تفسیر هزینه‌های زیست‌محیطی و رابطه آن با فرآیند تولید محصولات و یا دارایی‌های شرکت برای اتخاذ تصمیم‌های بهینه مدیریت با اهمیت است. رسیدن به هدف‌هایی مانند کاهش مخارج زیست‌محیطی، افزایش درآمد و بهبود عملکرد

روش‌ها و چارچوب‌های الگوسازی مناسب است. چارچوب «محرک، فشار، وضعیت، تأثیر و پاسخ» و الگوهای برگرفته از آن (به عنوان نمونه، الگوی فشار، وضعیت و پاسخ و الگوی محرک، فشار و پاسخ) چارچوبی مناسب از نظر تحلیل نظام‌ها برای تحلیل روابط بین نظام زیست‌محیطی و نظام انسانی است (۲). فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی باعث اعمال فشار (انتشار آلودگی و افزایش خطرهای سلامت) بر محیط زیست می‌شود؛ این فشار باعث تغییر در وضعیت محیط زیست (غلظت یا مقدار آلودگی) شده که ممکن است سرانجام منجر به ارائه پاسخ یا واکنش شود. پاسخ (واکنش جامعه)، محرک را اصلاح می‌کند و فشارها و آثار را کاهش می‌دهد. چارچوب محرک، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ در الگوسازی مسائل زیست‌محیطی کاربرد زیادی دارد. این چارچوب به وسیله سازمان همکاری و توسعه اقتصادی ایجاد شد و به وسیله سازمان محیط زیست اروپا مورد استفاده قرار گرفت. بعدها سازمان همکاری و توسعه اقتصادی برای استفاده در گزارش شاخص زیست‌محیطی چارچوب اصلاح شده‌ای را با عنوان نیروی «محرک، وضعیت و پاسخ»، ابداع کرد که در این پژوهش از این چارچوب استفاده شده است (۱۱). پژوهش حاضر به دنبال شناسایی شاخص‌های آلاینده محیط زیستی خاک بر اساس الگوی «محرک، وضعیت و پاسخ» است. در این راستا، ابتدا آلاینده‌های خاک به دو دسته آلاینده‌های انسانی و طبیعی طبقه‌بندی شده و با استفاده از چارچوب «محرک، وضعیت و پاسخ» به سه طبقه محرک، وضعیت و پاسخ تفکیک شد. پس از تهیه پرسش‌نامه و تعیین درجه اهمیت هر گزاره در تبدیل شدن به شاخص،

زیست‌محیطی شرکت مستلزم توجه خاص مدیریت به هزینه‌های زیست‌محیطی جاری و آینده است. بر این اساس، به‌طور کلی دو دسته هزینه‌های زیست‌محیطی وجود دارد: ۱. هزینه‌های جاری شامل دستمزد، پرداخت اجاره، استفاده از انرژی و سایر کالاهای با اهمیت و خدمات؛ ۲. هزینه‌های سرمایه‌ای شامل تمام هزینه‌های مرتبط با فعالیت‌های حفاظت از محیط زیست (فن‌آوری، فرآیند و سایر اجزای تشکیل‌دهنده آن) (۲). هر یک از این هزینه‌ها به دو حوزه هزینه‌های جلوگیری از آلودگی و هزینه‌های رفع آلودگی قابل تفکیک است. بنابراین، در راستای ایجاد ارزش افزوده برای بنگاه‌های اقتصادی عوامل زیادی در شرکت‌ها به عنوان محرک هزینه محیط زیست شناسایی شده است. این عوامل را سیمون و همکاران در سه طبقه مجزا به شرح زیر دسته‌بندی کرده‌اند:

۱. محرک هزینه ساختاری: شامل شاخص‌ها، فرصت‌ها، تجربه، فن‌آوری تولید، پیچیدگی خط تولید و موقعیت.
۲. محرک هزینه فنی: شامل پیچیدگی نیروی کار، رابطه بین زنجیره ارزش شرکت (عرضه‌کننده، مشتری و شرکت)، تحویل به موقع (هماهنگی عرضه و تقاضا) و سیاست اختیاری شرکت.
۳. محرک هزینه سازمانی: شامل قانون‌گذاران و توسعه بازار.

توسعه پایدار شاخصی از کل عملکرد در راستای دستیابی به توسعه پایدار زیست‌محیطی است. شاخص توسعه پایدار به سنجش سه بُعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌پردازد اما چارچوب‌های طراحی شده برای شاخص‌های زیست‌محیطی نسبت به دو بُعد دیگر کامل‌تر است. تعیین شاخص‌های پایدار مناسب نیازمند

شاخص‌های آلاینده خاک شناسایی شد. بعد از شناخت شاخص‌های آلاینده‌گی، مخزن‌های هزینه تعریف شده تا بتوان هزینه‌های زیست‌محیطی آلاینده‌های خاک را محاسبه کرد.

#### الگوی شناسایی شاخص‌های آلاینده خاک

خاک بستری است که بقای میلیون‌ها انسان بدان وابسته است و از دیدگاه جهانی، خاک سومین جزء عمده محیط زیست تلقی می‌شود. با توجه به محدودبودن منابع خاک و آب‌های زیرزمینی، آلودگی خاک یکی از مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی کشورها است. در صورتی که خاک آلوده، پاک‌سازی و تصفیه نشود و آلاینده‌های موجود حذف و تجزیه نشود، آلاینده‌ها به تدریج در عمق خاک نفوذ کرده و افزون بر آلودگی خاک، باعث آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود که یکی از مهم‌ترین منابع تأمین آب در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران است. افزون بر این، هزینه‌های آلودگی محیط زیست را افزایش می‌دهد. به این ترتیب، یکی از مهم‌ترین چالش‌های سازمان‌های محیط زیست در جهان، مبارزه با آلودگی منابع خاک از یک سو و احیاء و پاک‌سازی مکان‌های آلوده شده از سوی دیگر است (۱۲).

بر اساس نظر میلر هر گونه تغییر در ویژگی هوا، خاک، آب و مواد غذایی دارای اثر نامطلوبی بر سلامت محیط زیست، فعالیت‌های بشر و سایر جانداران آلودگی نامیده می‌شود. همچنین، آلاینده‌ها از لحاظ منبع ایجادکننده به دو دسته منابع آلاینده انسانی و منابع آلاینده طبیعی تقسیم می‌شود (۲). از جمله منابع آلاینده انسانی عبارت است از:

عادات غیربهداشتی، فعالیت‌های کشاورزی، روش‌های غلط دفع مواد زائد جامد و مایع، تغییر کاربری اراضی، عناصر سنگین حاصل از فعالیت‌های صنعتی و کارخانه‌ها، دود خودروها که بر اثر بارندگی یا سایر عوامل به سطح خاک می‌رود، نمک‌پاشی معابر و تخریب پوشش گیاهی. این در حالی است که ریزش عوامل آلوده‌کننده هوا در اثر نزولات جوی، باران اسیدی و فعالیت‌های آتش‌فشانی و آلاینده‌های طبیعی خاک است (۱۳). در این راستا، تباهی خاک به معنای کاهش کیفیت خاک به وسیله عوامل انسانی و طبیعی است که این کاهش کیفیت شامل تباهی فیزیکی، شیمیایی یا زیست‌شناسی می‌شود. انواع آلاینده‌های شناسایی شده در این پژوهش عبارتند از: آلاینده‌های خاک، آلودگی ناشی از فلزات سنگین، آلودگی ناشی از آفت‌کش‌ها، آلودگی ناشی از کودهای معدنی، آلودگی ناشی از پساب‌ها، آلودگی ناشی از پروژه‌های ساختمانی در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری، آلودگی ناشی از مواد نفتی، آلودگی ناشی از باران اسیدی و آلودگی ناشی از سدیمی شدن خاک (۱۴).

بر اساس چارچوب تعیین شاخص کارگروه توسعه پایدار و الگوی «نیروی محرک، وضعیت و پاسخ»، آلاینده‌های خاک به سه طبقه محرک (به‌منظور شناسایی فعالیت‌های تأثیرگذار بر محیط زیست)، وضعیت (به‌منظور شناسایی اثرات محیط زیستی) و پاسخ (به‌منظور ارائه راهکار و ابزار برای کاهش این اثرات) تفکیک شده‌اند که در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

بر اساس جدول شماره ۱، گزاره‌های آلاینده‌گی مندرج در پرسش‌نامه تعیین شده و به‌منظور تشخیص میزان اهمیت هر گزاره برای انتخاب به عنوان شاخص،

### جدول ۱: طبقه‌بندی آلاینده‌های خاک بر اساس محرک، وضعیت و پاسخ

وضعیت	
✓	جمعیت: جمعیت موجب کاهش بهره‌وری خاک، تغییر کاربری اراضی، افزایش تولید پساب، سست شدن و تغییر ریز ساختارهای خاک و آلودگی اراضی کشاورزی می‌شود.
✓	فعالیت‌های اقتصادی (برای خاک بیشتر در قالب فعالیت‌های صنعتی است که مربوط به محرک می‌شود).
✓	بیابان‌زایی، جنگل‌زدایی، گسترش آلودگی هوا و انتقال آن به خاک و تغییرات بوم‌سازگان.
محرک	
✓	تغییر کاربری اراضی که موجب تغییر زمین‌های کشاورزی به مسکونی، افزایش پسماند و آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.
✓	نمک‌پاشی معابر که موجب تخریب پوشش گیاهی خاک نیز می‌شود.
✓	باران اسیدی
✓	فعالیت‌های عمرانی
✓	فعالیت‌های اقتصادی که شامل فلزات سنگین و پساب کارخانه‌ها و آلودگی اطراف پالایشگاه‌ها می‌شود.
✓	پساب شهری
✓	تراکم واحدهای مسکونی
✓	سایر عوامل
پاسخ	
✓	کاهش و انتقال جمعیت
✓	کاهش تراکم ساختمانی
✓	گسترش فضای سبز شهری
✓	گسترش فضای سبز شهری با گیاهان پالاینده خاک
✓	انتقال واحدهای صنعتی به حاشیه شهر
✓	بهبود سیستم فاضلاب به منظور جلوگیری از ایجاد سیلاب و آبخوایی و جلوگیری از دفع فاضلاب در چاه‌های جذبی
✓	استفاده از کیسه‌های شن و ماسه به جای نمک‌پاشی
✓	کاهش استفاده از کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌های شیمیایی
✓	تصفیه صحیح پساب شهری، صنعتی و بیمارستانی
✓	افزایش استفاده از سوخت گاز طبیعی نسبت به کل سوخت مصرفی و بنزین
✓	رفع آلودگی هوا
✓	تصفیه آب‌های زیرزمینی و سطحی و ممانعت از آلودگی آب

توزیع شد. افزون بر این، پرسش‌نامه بین دو گروه حسابداران و متخصصان محیط زیست برای اعمال نظر تخصصی در تعیین شاخص‌ها، توزیع شد تا نظر این چهار گروه در تعیین شاخص‌های هزینه‌یابی ملاک

پرسش‌نامه‌ای طراحی شد که سؤال‌های آن در ادامه آمده است. این پرسش‌نامه برای تعیین اولویت شاخص‌ها بین مدیران مالی شهرداری و شهروندان به عنوان تصمیم‌گیرندگان و پرداخت‌کنندگان عوارض

- عمل قرار گیرد.
- سؤال‌های پرسش‌نامه شامل موارد زیر بوده است:
۱. جمعیت شهر تهران بر ایجاد آلاینده‌های خاک مؤثر است؟
  ۲. میزان افزایش جمعیت شهر تهران بر افزایش آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۳. میزان مهاجرت به شهر تهران بر افزایش آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۴. میزان تغییر کاربری اراضی بر تغییر ساختار خاک و آلودگی آن مؤثر است؟
  ۵. میزان تغییرات و کاهش مساحت زمین‌های کشاورزی بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۶. میزان افزایش مساحت شهر تهران بر افزایش مواد آلاینده و تغییر ساختار خاک مؤثر است؟
  ۷. میزان کاهش در مساحت فضای سبز شهر تهران بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۸. تعداد واحدهای صنعتی شهر تهران در انتقال فلزات سنگین آلاینده به خاک مؤثر است؟
  ۹. میزان فعالیت‌های عمرانی (محوطه‌های ساختمانی در دست احداث، ساخت بزرگراه‌ها و...) شهر تهران بر ایجاد آلاینده‌های خاک مؤثر است؟
  ۱۰. تعداد پمپ بنزین‌های سطح شهر تهران بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۱۱. میزان آلودگی خاک در اثر سیلاب‌ها بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۱۲. میزان نمک‌پاشی معابر بر افزایش سدیم خاک و آلودگی آن مؤثر است؟
  ۱۳. میزان باران‌های اسیدی بر افزایش درجه اسیدی، اسیدی‌شدن خاک و آلودگی آن مؤثر است؟
  ۱۴. اهمیت تغییرات آب و هوایی در تغییر میزان
- رطوبت و دمای خاک مؤثر است؟
۱۵. میزان استفاده از آفت‌کش‌ها در کشاورزی بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۱۶. میزان استفاده از آفت‌کش‌ها در فضای سبز شهری بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۱۷. مصرف پساب شهری در آبیاری زمین‌های کشاورزی بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۱۸. مصرف پساب صنعتی در آبیاری زمین‌های کشاورزی بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۱۹. مصرف پساب شهری در آبیاری فضای سبز شهری بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۲۰. مصرف پساب صنعتی در آبیاری فضای سبز شهری بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۲۱. میزان مصرف کود شیمیایی و پساب شهری در فضای سبز شهری بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۲۲. میزان مصرف کود شیمیایی و پساب شهری در کشاورزی بر آلودگی خاک مؤثر است؟
  ۲۳. میزان پساب‌های خانگی تولید شده بر ایجاد آلاینده‌های خاک مؤثر است؟
  ۲۴. میزان پساب‌های صنعتی تولید شده بر ایجاد آلاینده‌های خاک مؤثر است؟
  ۲۵. میزان پساب‌های بیمارستانی تولید شده بر ایجاد آلاینده‌های خاک مؤثر است؟
  ۲۶. حجم اتومبیل‌های در حال تردد در شهر تهران بر تغییر ساختارهای خاک مؤثر است؟
  ۲۷. میزان اتومبیل‌های در حال تردد در شهر تهران بر ایجاد و نشست مواد آلاینده خاک مؤثر است؟
  ۲۸. انتقال آلودگی هوا به خاک بر اثر نشست بر آلاینده‌های خاک مؤثر است؟
  ۲۹. انتقال آلودگی آب به خاک از طریق آب‌های

۴۴. روش از بین بردن پساب‌ها در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۵. تولید و گسترش سوخت گاز طبیعی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۶. افزایش میزان مصرف سوخت گاز طبیعی نسبت به کل سوخت مصرفی و بنزین در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۷. رفع آلودگی هوا در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۸. تصفیه آب‌های زیرزمینی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۹. ممانعت از آلودگی آب در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۵۰. هزینه درمان و پاک‌سازی یا نابودی ناشی از انتقال آلاینده‌های خاک به گیاه، حیوان و انسان بر تلاش در ممانعت از آلودگی خاک مؤثر است؟
۵۱. تصفیه آب‌های سطحی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟

### روش پژوهش

در این پژوهش از پرسش‌نامه به عنوان ابزار جمع‌آوری داده استفاده شده است. با توجه به این که روش پژوهش از نوع پژوهش‌های اکتشافی است؛ سؤال اصلی در انجام آن بررسی امکان‌سنجی تبدیل‌شدن گزاره‌های پرسش‌نامه به شاخص‌هایی برای شناسایی هزینه‌های زیست‌محیطی آلاینده‌های خاک است. به این ترتیب، که آیا «گزاره مذکور از نظر تصمیم‌گیرندگان و متخصصان امر دارای اهمیت و

- سطحی روان و زیرزمینی بر آلاینده‌گی خاک مؤثر است؟
۳۰. کاهش و انتقال جمعیت شهر تهران بر کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۱. کاهش تراکم ساختمانی بر کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۲. گسترش فضای سبز شهری بر کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۳. گسترش فضای سبز شهری با گیاهان پالاینده خاک در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۴. انتقال واحدهای صنعتی شهر تهران به حاشیه شهر تهران در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۵. حذف فلزات سنگین از خاک در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۶. بهبود سیستم فاضلاب در جلوگیری از ایجاد سیلاب‌ها و آبشویی خاک مؤثر است؟
۳۷. استفاده از کیسه‌های شن و ماسه به جای نمک‌پاشی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۸. کاهش استفاده از کود شیمیایی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۳۹. کاهش استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۰. استفاده از روش‌های زیست‌محیطی دفع آفت‌ها در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۱. از بین بردن صحیح پساب شهری در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۲. از بین بردن صحیح پساب صنعتی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟
۴۳. از بین بردن صحیح پساب بیمارستانی در کاهش آلودگی خاک مؤثر است؟



است می‌توان نتیجه گرفت که پرسش‌نامه از پایایی لازم برخوردار است.

#### آمار توصیفی

ابتدا برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، آماره‌های توصیفی داده‌ها محاسبه شده است. حجم نمونه در این پژوهش با استفاده از فرمول کوکران در سطح خطای ۱۰٪ و حجم جامعه نامحدود، ۹۶ نفر محاسبه شده است که برای حصول اطمینان بیشتر، حجم نمونه به ۱۵۰ نفر افزایش یافته است. فرمول کوکران در زیر ارائه شده است:

$$n = \frac{\frac{z^2 pg}{d^2}}{1 + \frac{1}{n} \left( \frac{z^2 pg}{d^2} - 1 \right)} \quad \text{رابطه (۱)}$$

با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ‌دهندگان را می‌توان در ۴ گروه متخصصان محیط زیست (۳۰ نفر)، حسابداران (۳۰ نفر)، مدیران شهرداری (۳۰ نفر) و شهروندان (۶۰ نفر) دسته‌بندی کرد که در جدول شماره ۳ ارائه شده است. افراد پاسخ‌دهنده از لحاظ سنی بین ۱۵ تا ۶۰ سال

سطح معناداری بالا برای تبدیل شدن به شاخص هزینه است؟». جامعه آماری این پژوهش را شهروندان شهر تهران (به صورت تصادفی و در مناطق ۱، ۳، ۴، ۵ و ۱۰)، مدیران شهرداری تهران (مدیران مالی شهرداری تهران که در جلسات خرد مالی شرکت کرده‌اند)، حسابرسان سازمان حسابرسی (حسابرسان شرکت‌کننده در جلسات توجیهی استانداردهای حسابرسی) و متخصصان محیط زیست (دانش‌آموختگان و دانشجویان رشته محیط زیست دانشگاه تهران و دانشگاه آزاد) تشکیل می‌دهد. بر اساس روش‌های آماری، نمونه کافی از جامعه بالا انتخاب و پرسش‌نامه بین آنان توزیع شد. در ادامه، نتایج استخراج شده از پرسش‌نامه ارائه شده است.

#### یافته‌های پژوهش

##### بررسی پایایی پرسش‌نامه

برای تعیین پایایی پرسش‌نامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده (جدول شماره ۲)، آلفای محاسبه شده برای نمونه جمع‌آوری شده ۰/۹۳ است و چون بیش از ۰/۷

جدول ۲: بررسی پایایی پرسش‌نامه با استفاده از آلفای کرونباخ

تعداد اقلام	آلفای کرونباخ
۲۹	۰/۹۳۱

جدول ۳: پاسخ‌دهندگان به تفکیک گروه‌ها

گروه	فراوانی	درصد
محیط‌زیست	۳۰	۲۰٪
حسابداران	۳۰	۲۰٪
مدیران شهرداری	۳۰	۲۰٪
شهروندان	۶۰	۴۰٪
جمع	۱۵۰	۱۰۰٪

برای پاسخ‌دهندگان، شاخص‌های ارائه شده در پرسش‌نامه از اهمیت نسبی برخوردار است و با توجه به این که اغلب پرسش‌ها، میانگین اهمیتی بیش از ۴ را کسب کرده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که شاخص‌ها برای افراد از اهمیت بالایی برخوردارند. میانگین اهمیت برای همه سؤال‌ها در هر یک از گروه‌ها در جدول شماره ۸ ارائه شده است. افزون بر این، همان گونه که این جدول نشان می‌دهد، اهمیت شاخص‌های ارائه شده برای متخصصان محیط زیست در مقایسه با سایر گروه‌های پاسخ‌دهنده، بیشتر است.

برای بدست آوردن میانگین اهمیت هر یک از گزاره‌های بیان شده در سؤال‌ها برای گروه‌های مختلف، مجموع اهمیت شاخص‌ها در هر دسته را بر تعداد آن‌ها تقسیم کرده تا قابلیت مقایسه داشته باشد؛ نتایج در جدول شماره ۹ نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول نشان داده شده است، شاخص‌های مربوط به محرک‌های آلودگی بیش‌ترین اهمیت را برای مدیران شهرداری دارد. این نتیجه نشان‌دهنده نیازهای اطلاعاتی آن‌ها برای تصمیم‌گیری است. پایین‌بودن میانگین برای شهروندان ناشی از کم

پراکندگی دارند اما بیشتر نمونه را افراد بین ۲۰ تا ۳۰ سال تشکیل می‌دهند. ویژگی شخصیتی نمونه مورد بررسی از لحاظ تحصیلات در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. فراوانی نمونه از لحاظ جنسیت نیز در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

در بین سؤال‌های مطرح شده برای تعیین شاخص‌ها در پرسش‌نامه، سؤال‌هایی در رابطه با خودرو شخصی و منزل شخصی آمده است که داشتن یا نداشتن خودرو و منزل شخصی برای تحلیل بهتر سؤال‌های پرسش‌نامه ضروری بوده است. از این رو، فراوانی این دو مورد نیز محاسبه و ارائه شده است. به این ترتیب که ۳۶/۷٪ از پاسخ‌دهندگان دارای خودرو و ۴۴٪ آن‌ها دارای مسکن شخصی بوده‌اند که، به ترتیب، در جدول‌های شماره ۶ و ۷ نشان داده شده است.

پس از بررسی فراوانی نمونه انتخابی، در ادامه به بررسی میانگین هر یک از سؤال‌ها در گروه‌های مختلف پرداخته شده است. قبل از بررسی جداگانه هر سؤال به این نکته می‌توان اشاره کرد که میانگین بدست آمده برای هر سؤال در گروه‌های مختلف بالاتر از میانه (۲/۵) است. این نتیجه نشان می‌دهد که

جدول ۴: فراوانی نمونه از لحاظ تحصیلات

میزان تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
زیر دیپلم	۷	۴/۷
دیپلم	۲۸	۱۸/۷
کارشناسی	۶۳	۴۲
کارشناسی ارشد	۴۸	۳۲
دکتری	۲	۱/۳
جمع پاسخ داده شده	۱۴۸	۹۸/۷
بدون پاسخ	۲	۱/۳
جمع	۱۵۰	۱۰۰

جدول ۵: فراوانی نمونه از لحاظ جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
زن	۴۲	۲۸
مرد	۱۰۵	۷۰
جمع پاسخ داده شده	۱۴۷	۹۸
بدون پاسخ	۳	۲
جمع	۱۵۰	۱۰۰

جدول ۶: فراوانی نمونه از لحاظ خودرو

وضعیت	فراوانی	درصد فراوانی
داشتن خودرو	۵۵	۳۶/۷
نداشتن خودرو	۹۰	۶۰
جمع پاسخ داده شده	۱۴۵	۹۶/۷
بدون پاسخ	۵	۳/۳
جمع	۱۵۰	۱۰۰

جدول ۷: فراوانی نمونه از لحاظ منزل شخصی

وضعیت	فراوانی	درصد فراوانی
داشتن منزل شخصی	۶۶	۴۴
نداشتن منزل شخصی	۷۹	۵۲/۷
جمع پاسخ داده شده	۱۴۵	۹۶/۷
بدون پاسخ	۵	۳/۳
جمع	۱۵۰	۱۰۰

جدول ۸: میانگین اهمیت برای همه سؤال‌ها

گروه	میانگین	تعداد	انحراف معیار استاندارد
متخصصان محیط زیست	۴/۱۸۶۲	۳۰	۰/۵۱۹۸۶
حسابداران	۴/۲۲۴۱	۳۰	۰/۵۵۱۸۵
مدیران شهرداری	۴/۲۹۲۰	۳۰	۰/۵۶۴۵۶
شهروندان	۳/۹۹۴۳	۶۰	۰/۷۸۴۱۵
جمع	۴/۱۳۸۲	۱۵۰	۰/۶۵۷۶۰

یکسانی برخوردار است. در مجموع محرک‌های آلاینده خاک با میانگین ۴/۲ از وضعیت آلاینده خاک با میانگین ۴ از اهمیت نسبی بالاتری در تمام گروه‌ها برخوردار بوده است. بررسی کلی اعداد جدول شماره ۹ نشان‌دهنده اهمیت شاخص‌های انتخاب شده برای بررسی وضعیت و محرک آلاینده خاک در تمام گروه‌ها است.

#### مقایسه میانگین چند جامعه

برای تحلیل داده‌ها، سؤال‌های مربوط به هر بخش (محرک‌ها و وضعیت) را در گروه مربوط دسته‌بندی کرده و سپس با استفاده از آزمون مقایسه میانگین چند جامعه، گروه‌های پاسخ‌دهنده با یکدیگر مقایسه می‌شود. فرضیه مورد آزمون و نتیجه اجرای آن در زیر ارائه شده است:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{تفاوت معناداری بین میانگین جوامع وجود ندارد} \\ H_1: \text{تفاوت معناداری بین میانگین جوامع وجود دارد} \end{array} \right.$$

اهمیت بودن اطلاعات آن برای شهروندان است. شهروندان بنا بر نیاز اطلاعاتی خاصی که دارند تمایل کم‌تری به آگاهی از محرک‌های آلودگی خاک دارند. متخصصان محیط‌زیست و حسابداران به صورت مشترک پس از مدیران شهرداری، علاقه‌مندترین گروه‌ها به اطلاعات مربوط به محرک‌های آلودگی خاک هستند، این موضوع می‌تواند ناشی از قرار گرفتن هر دو گروه در موضع تصمیم‌گیری و شناسایی محرک‌های آلاینده از لحاظ نظری و محاسبه هزینه باشد.

در بخش سؤال‌های مربوط به وضعیت جاری آلودگی، به دلیل آگاهی مدیران شهرداری از آثار هر یک از موارد آلاینده خاک، بالاترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند و پس از آن حسابداران و متخصصان محیط‌زیست قرار گرفته‌اند. البته، این اختلاف در بین گروه‌ها چندان بالا نیست. به عبارتی، آلاینده‌های محرک‌ها از دید هر چهار گروه از اهمیت

جدول ۹: میانگین اهمیت هر یک از موضوع‌ها برای گروه‌های مختلف

گروه‌ها	محرک	وضعیت	پاسخ
متخصصان محیط‌زیست	میانگین	۰/۷۵	۴/۳
	تعداد	۳۰	۳۰
حسابداران	میانگین	۰/۷۵	۴/۴
	تعداد	۳۰	۳۰
مدیران شهرداری	میانگین	۴/۲	۴/۵
	تعداد	۳۰	۳۰
شهروندان	میانگین	۴	۳/۹
	تعداد	۶۰	۶۰
جمع	میانگین	۴	۴/۲
	تعداد	۱۵۰	۱۵۰

با توجه به نتایج ارائه شده (جدول شماره ۱۰) در رابطه با مقایسه میانگین بین چهار جامعه تعریف شده در این پژوهش، در بخش پاسخ، فرضیه  $H_0$  رد می‌شود؛ به این معنا که تفاوت معناداری بین میانگین جوامع وجود دارد. در مورد بخش محرک‌ها، سطح معناداری آزمون بزرگ‌تر از ۵ درصد است. بنابراین، فرضیه  $H_0$  رد نمی‌شود؛ به عبارت دیگر، تفاوت معناداری بین میانگین جوامع وجود ندارد. در رابطه با بخش وضعیت، فرض  $H_0$  رد نمی‌شود؛ یعنی، تفاوت معناداری بین میانگین جوامع در رابطه با سؤال‌های مرتبط با وضعیت آلاینده‌های محیط زیست وجود ندارد.

با توجه به این که در مورد پاسخ، بین جوامع تفاوت وجود دارد، در نتیجه آزمون پس از تجربه انجام شده است تا تفاوت میانگین‌ها از یکدیگر مشخص شود اما در رابطه با وضعیت و محرک با توجه به تأیید فرض  $H_0$ ، نیازی به انجام آزمون پس از

تجربه نیست.

در مورد متغیر پاسخ، نتایج مندرج در جدول شماره ۱۱ نشان می‌دهد که بین میانگین پاسخ حسابداران و شهروندان و همچنین بین میانگین پاسخ شهروندان و مدیران شهرداری، تفاوت معناداری وجود دارد که با توجه به مقادیر مثبت حد بالا و حد پایین برای هر دو مورد این گونه نتیجه گرفته می‌شود که میانگین پاسخ دو گروه حسابداران و متخصصان محیط زیست از گروه شهروندان بالاتر است. این نتیجه نشان می‌دهد که اهمیت گزاره‌های مطرح شده در پرسش‌نامه برای تبدیل شدن به شاخص‌های محرک بهبود خاک در گروه شهروندان از اهمیت پایین‌تری برخوردار است. این نتیجه در بررسی میانگین جوامع نیز حاصل شده بود.

بر اساس نتایج ارائه شده در زمینه سؤال‌های مربوط به محرک، وضعیت و پاسخ آلاینده‌ها در هر چهار گروه، میانگین تقریباً یکسانی وجود دارد و این

جدول ۱۰: آزمون مقایسه میانگین چند جامعه

سطح معناداری	F	میانگین مربع	درجه آزادی	مجموع مربع‌ها	
	۴/۶۵	۳/۲۵	۳	۹/۷۶	بین گروهی
۰/۰۰۴		۰/۷	۱۴۶	۱۰۲/۱۲	پاسخ درون گروهی
			۱۴۹	۱۱۱/۸	جمع
	۲/۵۷	۱/۲۰۴	۳	۳/۶۱۲	بین گروهی
۰/۰۵۶		۰/۴۶۷	۱۴۶	۶۸/۲۳۳	محرک درون گروهی
			۱۴۹	۷۱/۸۴۶	جمع
	۱/۳۵	۰/۵۶۲	۳	۱/۶۸۵	بین گروهی
۰/۲۶		۰/۴۱۵	۱۴۶	۶۰/۶۱۶	وضعیت درون گروهی
			۱۴۹	۶۲/۳۰۱	جمع

سؤال‌ها در هر چهار جامعه تعریف شده در پژوهش از اهمیت یکسانی برخوردار بوده است.

#### بررسی همبستگی بین میانگین‌ها

ضریب همبستگی، شدت رابطه و هم‌چنین نوع رابطه (مستقیم و معکوس بودن) را نشان می‌دهد. ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن روشی پارامتری است و برای داده‌های با توزیع نرمال یا تعداد زیاد استفاده می‌شود. برای این که نتایج حاصل از رگرسیون قابل‌اتکاء باشد، ابتدا باید مفروضات رگرسیون خطی زیر را بررسی کرد.

بررسی نرمال‌بودن خطاها: به‌منظور بررسی نرمال‌بودن خطاها می‌توان نمودار توزیع فراوانی

خطاها و نمودار توزیع نرمال را با یکدیگر مقایسه کرد. برای هر یک از بخش‌های محرک و وضعیت نمودار جداگانه‌ای رسم شد و مشاهده شد که توزیع خطاها تقریباً نرمال است. هم‌چنین، مقدار میانگین ارائه شده در سمت راست نمودار بسیار کوچک (نزدیک به صفر) و انحراف معیار نزدیک به یک بود که نشان‌دهنده نرمال‌بودن خطاها در نمونه‌های جمع‌آوری شده است. بنابراین، می‌توان از رگرسیون استفاده کرد (نتایج حاصل به دلیل اختصار ارائه نشده است).

استقلال خطاها: یکی از مفروضاتی که در رگرسیون مد نظر قرار می‌گیرد، استقلال خطاها از یکدیگر است. به‌منظور بررسی استقلال خطاها از یکدیگر از آزمون دورین-واتسون استفاده شده است

جدول ۱۱: آزمون حداقل تفاوت معنادار به عنوان یک آزمون پس‌تجربه

متغیر وابسته	گروه i	گروه j	تفاوت میانگین‌ها (I-J)	خطای استاندارد	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد پایین	حد بالا
پاسخ	متخصصان محیط‌زیست	حسابداران	(۰/۱۵۱۵۲)	۰/۲۱۵۹۴	۰/۴۸۴	(۰/۵۷۸۳)	۰/۲۷۵۳
		مدیران شهرداری	(۰/۲۷۴۲۴)	۰/۲۱۵۹۴	۰/۲۰۶	(۰/۷۰۱۰)	۰/۱۵۲۵
		شهروندان	۰/۳۴۷۷۳	۰/۱۸۷۰۱	۰/۰۶۵	(۰/۰۲۱۹)	۰/۷۱۷۳
	حسابداران	محیط‌زیست	۰/۱۵۱۵۲	۰/۲۱۵۹۴	۰/۴۸۴	۰/۲۷۵۳	۰/۵۷۸۳
		مدیران شهرداری	(۰/۱۲۲۷۳)	۰/۲۱۵۹۴	۰/۵۷۱	(۰/۵۴۹۵)	۰/۳۰۴۰
		شهروندان	۰/۴۹۹۲۴*	۰/۱۸۷۰۱	۰/۰۰۸	۰/۱۲۹۶	۰/۸۶۸۸
	مدیران شهرداری	حسابداران	۰/۱۲۲۷۳	۰/۲۱۵۹۴	۰/۵۷۱	(۰/۳۰۴۰)	۰/۵۴۹۵
		متخصصان محیط‌زیست	۰/۲۷۴۲۴	۰/۲۱۵۹۴	۰/۲۰۶	(۰/۱۵۲۵)	۰/۷۰۱۰
		شهروندان	۰/۶۲۱۹۷*	۰/۱۸۷۰۱	۰/۰۰۱	۰/۲۵۲۴	۰/۹۹۱۶
	شهروندان	حسابداران	(۰/۴۹۹۲۴)*	(۰/۴۹۹۲۴)	۰/۰۰۸	(۰/۸۶۸۸)	(۰/۱۲۹۶)
		متخصصان محیط‌زیست	(۰/۳۴۷۷۳)	(۰/۳۴۷۷۳)	۰/۰۶۵	(۰/۷۱۷۳)	۰/۰۲۱۹
		مدیران شهرداری	(۰/۶۲۱۹۷)*	(۰/۶۲۱۹۷)	۰/۰۰۱	(۰/۹۹۱۶)	(۰/۲۵۲۴)

\* تفاوت میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۱۲: آزمون دورین- واتسون (محرک)

الگو	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> تعدیل شده	خطای استاندارد بر آورد	دورین- واتسون
۱	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۰۲۹	۰/۶۸۴۳	۲/۰۶۹

پیشگو: گروه

متغیر وابسته: محرک

جدول ۱۳: آزمون دورین- واتسون (وضعیت)

الگو	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> تعدیل شده	خطای استاندارد بر آورد	دورین- واتسون
۱	۰/۱۳۷	۰/۰۱۹	۰/۰۱۲	۰/۶۴۲۷	۲/۱۰۸

پیشگو: گروه

متغیر وابسته: وضعیت

جدول ۱۴: آزمون دورین- واتسون (پاسخ)

الگو	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> تعدیل شده	خطای استاندارد بر آورد	دورین- واتسون
۱	۰/۲۰۹	۰/۰۴	۰/۰۳۷	۰/۸۵	۲/۱۵۷

پیشگو: گروه

متغیر وابسته: وضعیت

جدول ۱۵: همبستگی میان گروه‌ها

پاسخ	وضعیت	محرک	همبستگی میانگین گروه‌ها
۰/۴۴۳*	۰/۴۴۳*	۱	همبستگی پیرسون
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		محرک سطح معناداری (۲ دنباله)
۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	تعداد نمونه
۰/۸۸۲*	۱	۰/۴۴۳*	همبستگی پیرسون
۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	وضعیت سطح معناداری (۲ دنباله)
۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	تعداد نمونه
۱	۰/۸۸۲*	۰/۴۴۳*	همبستگی پیرسون
	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	پاسخ سطح معناداری (۲ دنباله)
۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	تعداد نمونه

\* همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

که نتایج آن در جدول‌های شماره ۱۲ تا ۱۴ نشان داده شده است. در این آزمون در صورتی که آماره دوربین- واتسون بین ۱/۵ تا ۲ باشد، استقلال خطاها تأیید می‌شود.

پس از اطمینان از برقرار بودن شروط رگرسیون می‌توان به نتایج آن اتکا کرد. نتایج آزمون همبستگی بین متغیرها با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون در جدول شماره ۱۵ ارائه شده است. به دلیل کوچک‌تر بودن معناداری از ۰/۰۱ وجود همبستگی بین پاسخ‌های ارائه شده در بخش‌های مختلف تأیید شده است. هم‌چنین، همبستگی بین متغیر محرک و متغیر وضعیت آلودگی ۰/۸۸۲ است.

## نتیجه‌گیری

### استخراج و معرفی شاخص‌ها

با شناسایی بازخوردهای محرک و وضعیت شناسایی‌شده در بخش آلاینده و عوامل بازدارنده آلودگی خاک، می‌توان اقدامات و هزینه‌های شهرداری تهران را تعریف کرد که به این منظور نیاز است تا الگویی برای شناسایی هزینه به عنوان نتیجه نهایی تحلیل آماری داده‌ها تدوین شود.

بر اساس اصول حسابداری محیط زیست، هزینه‌های زیست‌محیطی به دو گروه هزینه‌های رفع آلودگی و هزینه‌های جلوگیری از آلودگی تقسیم می‌شود. در این راستا، فعالیت‌های انجام‌شده به وسیله شهرداری تهران را می‌توان به دو دسته فعالیت‌های رفع آلودگی و فعالیت‌های جلوگیری از آلودگی تقسیم کرد. بر این اساس می‌توان از شاخص‌های شناسایی‌شده در هر بخش (آلاینده‌ها و بازدارنده‌ها)

برای محاسبه هزینه (به عنوان ملاک اندازه‌گیری) استفاده کرد. با شناسایی بازخوردهای محرک و وضعیت شناسایی‌شده در بخش آلاینده و بازدارنده‌های آلودگی خاک می‌توان اقدامات و هزینه‌های شهرداری تهران را تعریف کرد. شاخص‌های زیر بر اساس نتایج استخراج شده از پرسش‌نامه و معیار میانگین بالای ۴، ارائه شده است.

۱. جمعیت و افزایش آن
۲. مهاجرت به تهران
۳. تغییر کاربری اراضی
۴. افزایش ساخت و ساز شامل فعالیت‌های عمرانی شهرداری
۵. کاهش زمین‌های کشاورزی
۶. افزایش مساحت شهر تهران
۷. کاهش فضای سبز شهر
۸. تعداد واحدهای صنعتی
۹. تعداد پمپ بنزین‌های شهر
۱۰. تعداد اتومبیل‌های شهر تهران
۱۱. سیلاب و آبشویی خاک بر اثر آن
۱۲. نمک‌پاشی معابر
۱۳. باران اسیدی
۱۴. تغییرات آب و هوایی
۱۵. میزان استفاده از آفت‌کش در کشاورزی و فضای سبز شهری
۱۶. مصرف کود شیمیایی در فضای سبز شهری و کشاورزی
۱۷. مصرف پساب شهری در آبیاری زمین کشاورزی و فضای سبز شهری
۱۸. مصرف پساب صنعتی در آبیاری زمین کشاورزی و فضای سبز شهری



۱۹. میزان پساب‌های خانگی، صنعتی و بیمارستانی
۲۰. انتقال آلودگی هوا به خاک
۲۱. انتقال آلودگی آب به خاک
۲۲. استفاده از سوخت گاز طبیعی
- موارد بیان شده در بالا، بخش‌هایی است که باید در مورد آن‌ها هزینه شود و مقدار آن‌ها را باید از پایگاه‌های اطلاعاتی شهرداری تهران استخراج کرد. در پایان بهتر است بیان شود که بر خلاف آب و هوا، آلودگی خاک از نظر ترکیبات شیمیایی به آسانی قابل اندازه‌گیری نیست و یک خاک پاک یا خالص تعریف‌پذیر نیست. بنابراین، ناگزیر باید مسائل بالقوه آلودگی خاک را در چارچوب پیش‌بینی خطرات و صدمات احتمالی در کارکرد خاک مطالعه کرد و با ارائه استانداردها و راهکارهای جدید در حسابداری مدیریت محیط زیست توان شاخص‌سازی آماری آلاینده‌ها و بهبود آن‌ها را به دست آورد به گونه‌ای که بتوان هزینه و ارزش ایجاد شده آن را محاسبه کرده و در قالب حسابداری محیط زیست گزارش کرد.
- با استفاده از مطالب بالا، می‌توان مباحث مربوط به تولید ناخالص داخلی سبز را توسعه و گسترش داده به گونه‌ای که هزینه و درآمد ناشی از حفاظت و استفاده از منابع زیست‌محیطی در بودجه سالانه کشورها انعکاس داشته باشد و هم‌چنین بتوان شرکت‌ها را از بابت حفاظت، مصرف و یا صدمات وارده به محیط زیست تشویق، حمایت و جریمه کرد.
- اقدامات انجام شده در زمینه خاک به وسیله شهرداری سیاست‌ها و راهکارهای اتخاذ شده:
۱. اصلاحیه قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و
- باغ‌ها از سوی سازمان امور اراضی کشور (در تاریخ ۳۱ خرداد ۱۳۷۴).
۲. تحدید ساخت و سازهای مسکونی در مجاورت مرز محدوده شهر و تخصیص اراضی مجاور خط محدوده به عملکردهای ویژه، از جمله برای فعالیت‌های تفریحی، فراغت و گردشگری و یا چندمنظوره با حداقل سطح اشغال و تراکم و غلبه فضای سبز و باز.
- فعالیت‌ها و مطالعات انجام شده:
۱. طراحی نظام گردآوری اطلاعات مرتبط با بخش خاک در سال ۱۳۸۱.
۲. تدوین نخستین بانک اطلاعاتی کاربری اراضی شهری به وسیله شرکت پردازش شهرداری تهران در سال ۱۳۸۳.
۳. مطالعه طرح مهاجرت معکوس در استانداری تهران (۱۵).
- سیاست‌ها و راهکارهای مورد نیاز:
۱. جایگزینی تدریجی صنایع متوسط و کوچک با فن‌آوری بالا و پاک به جای صنایع بزرگ آلاینده و انبارهای موجود با رعایت قوانین و مقررات موجود.
۲. تضمین پایداری مناطق حفاظت شده و تنوع زیستی بوم‌سازگان، حفظ باغات و اراضی کشاورزی و توسعه فضاهای سبز در محدوده، حریم و مجموعه شهری تهران.
۳. توسعه فعالیت‌های آبخیزداری و تقویت پوشش گیاهی در اراضی پرشیب و کوهستانی.
۴. بهینه‌سازی مدیریت پسماندها بویژه پسماندهای خطرناک، بیمارستانی و نخاله‌های ساختمانی و اعمال روش‌های مناسب و جدید برای دفع زباله با

- زیستی بوم‌سازگان، حفظ باغات و اراضی کشاورزی و توسعه فضاهای سبز در محدوده، حریم و مجموعه شهری تهران.
۳. توسعه فعالیت‌های آبخیزداری و تقویت پوشش گیاهی در اراضی پرشیب و کوهستانی.
۴. بهینه‌سازی مدیریت پسماندها بویژه پسماندهای خطرناک، بیمارستانی و نخاله‌های ساختمانی و اعمال روش‌های مناسب و جدید برای دفع زباله با کم‌ترین آسیب‌رسانی به محیط زیست.
۵. در اولویت قرار دادن تکمیل تأسیسات و شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شهر تهران.
۶. استفاده از روش‌های پیشرفته و مکانیکی برای برف‌روبی مناطق برف‌گیر و استاندارد کردن این روش‌ها با قوانین زیست‌محیطی.
۷. آموزش شهروندان در زمینه آشنایی با روش‌های مختلف جلوگیری از آلودگی خاک و گسترش نقش مشارکت مردم در مسأله حفاظت خاک.
۸. تدوین استاندارد آلودگی خاک.
۹. استقرار مدیریت پیشگیری و کنترل آلودگی خاک.
۱۰. تصویب دستورالعمل زیست‌محیطی فعالیت‌های آلوده‌کننده منابع خاک کشور.
۱۱. الزام واحدهای آلوده‌کننده به بازسازی و احیای منابع خاک (۱۵).

### تشکر و قدردانی

بابت حمایت‌های انجام شده به‌منظور اجرای این پژوهش از شهرداری تهران کمال تشکر را داریم.

- کم‌ترین آسیب‌رسانی به محیط زیست.
۵. در اولویت قرار دادن تکمیل تأسیسات و شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شهر تهران.
۶. استفاده از روش‌های پیشرفته و مکانیکی برای برف‌روبی مناطق برف‌گیر و استاندارد کردن این روش‌ها با قوانین زیست‌محیطی.
۷. آموزش شهروندان در زمینه آشنایی با روش‌های مختلف جلوگیری از آلودگی خاک و گسترش نقش مشارکت مردم در مسأله حفاظت خاک.
۸. تدوین استاندارد آلودگی خاک.
۹. استقرار مدیریت پیشگیری و کنترل آلودگی خاک.
۱۰. تصویب دستورالعمل زیست‌محیطی فعالیت‌های آلوده‌کننده منابع خاک کشور.
۱۱. الزام واحدهای آلوده‌کننده به بازسازی و احیای منابع خاک (۱۵).

### پیشنهاد‌های پژوهش

با توجه به نتایج پژوهش و از مقایسه فعالیت‌های لازم به‌منظور دستیابی به شاخص‌های ایده‌آل (شاخص‌های استخراجی از پژوهش) و فعالیت‌هایی که هم‌اکنون در رابطه با عناصر محیط زیستی یک شهر سالم در شهرداری انجام می‌شود (اقدامات انجام شده در زمینه خاک در شهرداری تهران)، راه کارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. جایگزینی تدریجی صنایع متوسط و کوچک با فن‌آوری بالا و پاک به جای صنایع بزرگ آلاینده و انبارهای موجود با رعایت قوانین و مقررات موجود.
۲. تضمین پایداری مناطق حفاظت شده و تنوع

## References

- 1 OECD (2001). *The DAC Guidelines, Strategies for Sustainable Development*, 1<sup>st</sup> Edition, Paris: OECD Publications.
- 2 Mesry-pour, M. (2011). "Environmental Accounting and Sustainable Development Indicators- with an Emphasis on Air", *M. A. Thesis, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University*. [In Persian]
- 3 Shah-veiesy, F. and M. Soleimani (2007). "Environmental Accounting: Costs and Applications in Decision-Making", *Journal of Accountant*, No. 185, pp. 31-40. [In Persian]
- 4 Gharani, M. (2011). "Investigating the Effects of Environmental Management Accounting System on the Economic Indicators of Sustainable Development", *M. A. Thesis, Islamic Azad University, North Tehran Branch*. [In Persian]
- 5 Lohmann, L. (2009). "Toward a Different Debate in Environmental Accounting: The Cases of Carbon and Cost-Benefit", *Accounting, Organizations and Society*. Vol. 3, pp. 532-539.
- 6 Bartolomeo, M.; Bennet, M.; Bumma, J.; Heydkamp, P.; James, P.; and T. Wolters (2000). "Environmental Management Accounting in Europe: Current Practice and Future Potential", *European Accounting Review*, Vol. 1, pp. 31-52.
- 7 Holm, C. and P. Rikhardsson (2008). "Experienced and Novice Investors: Does Environmental Information Influence Investment Allocation Decisions?", *European Accounting Review*, Vol. 17, No. 3, pp. 537-557.
- 8 Milne, M. J. and D. M. Patten (2002). "Securing Organizational Legitimacy: An Experimental Decision Case Examining the Impact of Environmental Disclosures", *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, Vol. 15, No. 3, pp. 340-372.
- 9 Sajjadi, S. H. and A. Jalili (2007). "Environmental Accounting", *Journal of Accountant*, Vol. 22, No. 186, pp. 19-28. [In Persian]
- 10 Abbasi, A. and F. Mohammadi (2012). "Investigating the Financial Reporting of Environmental Operation of Polluter Companies Listed on the Tehran Stock Exchange", *Journal of Health Accounting*, Vol. 1, No. 1, pp. 33-46. [In Persian]
- 11 United Nations (1996). *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*, 3<sup>rd</sup> Edition, New York: United Nations Publications.
- 12 Dabiri, M. (2003). *Environment Pollution: Air-Water-Soil-Sound*, 3<sup>rd</sup> Edition Tehran: Etemad Publications. [In Persian]
- 13 Choupani, M. H. (2009). *Environmental Contaminants and Environmental Protection*, 1<sup>st</sup> Edition, Tehran: Training and Equipment of Human Resource of NIGC (Special and Technical Training) Publications. [In Persian]
- 14 Erfan-manesh, M. and M. Afyoni (2005). *Environment Pollution: Air-Water-Soil*, 3<sup>rd</sup> Edition, Tehran: Arkan Publications. [In Persian]
- 15 Zokayi, M.; Faghihi, M.; and M. Faridrohaney (2011). "Primary Report of Tehran Environmental Situation SOE (1998-2007)", *Research in Central of Studies and Planning of Tehran City*, Available at: <http://rpc.thran.ir>. [In Persian]