

پرسشنامه طرح‌های تحقیقاتی

۱- اطلاعات کلی:

عنوان:

تهیه نقشه‌های آلودگی صوتی کلان شهر تهران
(پایش آلودگی صوتی شهر تهران)

نام و نام خانوادگی مسئول طرح:

مدت اجرای طرح (برحسب ماه):

۱۲ ماه

محل تأمین اعتبار:

سازمان شهرداری تهران

نوع تحقیق:

■ کاربردی^۳

□ توسعه‌ای^۲

□ بنیادی^۱

۱- تحقیق بنیادی عبارت است از کاوشهای اصیلی و بدیع به منظور افزایش اندوخته‌های علمی و درک بهتر پدیده‌های طبیعی، انسانی، اجتماعی و فرهنگی.

۲- هر نوع کاوش اصیل به منظور کسب دانش علمی و فنی جدید که برای آن کاربرد ویژه‌ای در نظر گرفته شود.

۳- هر گونه فعالیت منظم مبنی بر دانش موجود حاصل از تحقیقات و یا تجربیات که به منظور تولید مواد، فرآورده‌ها، ابزار، فرآیند و روشهای جدید و یا بهبود آنها صورت می‌گیرد.

۲- مقدمه و بیان مسئله

گستره آلودگی های موجود در مجموعه های شهری از مرزهای آلودگی های سستی فرا تر رفته و امروزه در علم محیط زیست بررسی آلودگیهای ناشی از پیشرفت صنعت و تکنولوژی به عنوان یکی از مهمترین مباحث روز تبدیل گردیده است.

شناسایی منشا آلودگی صوتی در شهرها از جهات مختلف از جمله، ایجاد بستری مطلوب برای ادامه حیات، کاهش مجموعه عواملی که باعث ایجاد حس عدم مطلوبیت نسبت به شرایط محیطی می گردد و نیز جلوگیری از آثار فیزیولوژیک، یک ضرورت محسوب می گردد. بر اساس طبقه بندی سازمان بهداشت جهانی منابع تولید نوفه به گروه های مختلفی طبقه بندی می گردند که عبارتند از:

- ✓ صنعت
- ✓ ترافیک جاده ای
- ✓ ترافیک ریلی
- ✓ ترافیک هوایی
- ✓ دیوار صوتی
- ✓ کارهای ساختمانی و عمومی
- ✓ منابع داخلی ساختمانها
- ✓ سایر منابع

پیشرفت تکنولوژی به عنوان اصلی ترین عامل مطرح شدن مفهوم آلودگی صوتی محسوب می گردد. این عامل به صورتهای گوناگون از جمله افزایش تعداد منابع مولد صداهای مزاحم که اصطلاحاً "نوفه نامیده می شوند، موجب آشکار شدن اثرات ناشی از این نوع از آلودگی زیست محیطی گردیده است. تعدد منابع تولید صداهای مزاحم باعث گردیده که نرخ تولید صوت از حد متعارف فراتر رود به طوری که اثرات ناشی از آن به صورتهای مختلف قابل مشاهده باشد.

آلودگی صوتی در ترازهای بالای فشار صوت (بیش از ۸۵ دسی بل) باعث اثرات مستقیم بر روی اندام شنوایی شامل تغییر موقت آستانه شنوایی (TTS) و در صورت تماس طولانی ایجاد افت دائم شنوایی (PTS) می گردد. اما در محدوده ای از ترازهای پایین تر (بین ۵۰ تا ۸۰ دسی بل) اثرات عمده آن تحت عناوین آزاردهندگی (Annoyance)، مزاحمت (Disturbance)، اختلال در آسایش (Bother) و ناخواسته بودن (Intrusion) قلمداد می شود، به عبارت دیگر قسمتی از اثرات صدا مربوط به تاثیر آن بر روی دستگاه عصبی نباتی و وضع روانی و رفتاری افراد است.

بطور کلی می‌توان تأثیرات آلودگی صوتی بر روی انسان را به چند قسمت زیر تقسیم‌بندی کرد:

ا. کاهش شنوایی

ب. اثرات بالینی

ت. تأثیر بر خواب

ث. اثرات روحی و روانی

ج. اختلال در مکالمات

عمده‌ترین منابع سر و صدا در محیط‌های شهری ناشی از وسایل حمل و نقل می‌باشد. که شامل حمل و نقل جاده ای، هواپیماها و قطارها می‌باشند. ترازهای صوتی ناشی از وسایل حمل و نقل جاده‌ای (شامل موتورسیکلت، ماشینهای سواری، ماشینهای سنگین و نیمه‌سنگین) سهم عمده‌ای در تولید آلودگی صوتی شهرها دارند. یکی از مهم‌ترین بخش‌های آلودگی صوتی در شهر تهران ناشی خودروها و موتورسیکلت‌هاست که باید در کمترین زمان ممکن نسبت به اجرای استانداردهای آلودگی صوتی خودروهای نو اقدام شود. در این بین سر و صدای ناشی از وسایل حمل و نقل جاده‌ای شامل موتورسیکلت، خودروهای سواری، سنگین و نیمه‌سنگین سهم عمده‌ای در تولید آلودگی صوتی شهر دارند. از سوی دیگر سر و صدای ناشی از ترافیک جاده‌ای و هوایی نیز یکی از مهم‌ترین عوامل تمایل ساکنان به جابه‌جایی از محل سکونت خود است که در شهر تهران هر سه عامل آلودگی در شهر وجود دارد. از جمله منابع دیگر سر و صدا فعالیت‌های صنعتی، ساختمانی و تجهیزات و دستگاه‌های موجود در محیط زندگی و منزل است که هریک سهمی در تولید آلودگی صوتی در محیط زیست شهر تهران را دارند.

از منابع دیگر سر و صدا در جوامع شهری می‌توان به فعالیت‌های صنعتی، فعالیت‌های ساختمانی و تجهیزات و دستگاه‌های موجود در محیط زندگی و منزل اشاره نمود که هر یک سهم مشخصی را در تولید آلودگی صوتی زیست محیطی دارند.

کاهش آلودگی صوتی به منظور بالا بردن سطح کیفی زندگی و کم کردن آثار آن بر سلامت شهروندان، به عنوان یکی از معضلات زیست محیطی شهر تهران است که بدین لحاظ مطالعه و بررسی آلودگی صوتی و تهیه و تدوین ترازهای آلودگی صوتی شهر تهران به تفکیک مناطق جهت کنترل و کاهش آلودگی صوتی شهر تهران ضروری به نظر می‌رسد.

بر اساس قوانین اتحادیه اروپا، تا پایان سال جاری میلادی (۲۰۰۸) باید تمامی شهرهای دارای جمعیتی بالغ بر ۲۵۰ هزار نفر، جاده‌هایی با میزان تردد بیش از شش میلیون خودرو در سال، ریل‌های قطار با تردد بیش از ۶۰ هزار قطار در سال و فرودگاه‌هایی با بیش از ۵۰ هزار پرواز در سال نقشه‌های صوتی داشته باشند و تا پایان سال جاری میلادی باید در طرح‌های تفصیلی خود این نقشه‌ها را در جهت کاهش آلودگی صوتی استفاده کنند و تا سال ۲۰۱۲ میلادی باید برای مناطقی با جمعیت بالای ۱۰۰ هزار نفر نیز چنین نقشه‌هایی تهیه شود.

این طرح در پی آن است که با جمع آوری داده های مربوط به آلودگی صوتی در نقاط مختلف کلان شهر تهران و بررسی و مقایسه میزان آنها با مقادیر استاندارد جهانی، در نهایت نقشه پهنه بندی آلودگی صوتی شهر تهران را با استفاده از نرم افزار GIS تهیه و راهکارهای اجرایی جهت کنترل و کاهش آلودگی صوتی را ارائه نماید. لذا در این پژوهش به بررسی جغرافیایی مهمترین نموده های آلودگی صوتی از بین منابع مختلف آلودگی صوتی در شهر تهران پرداخته می شود. بدین منظور با طبقه بندی شهر تهران به زونهای مختلف در هر یک از این زونها تعدادی ایستگاه جهت اندازه گیری نوفه انتخاب و پس از آن بر مبنای شدت و ضعف هر یک از این مناطق نقشه ها در محیط GIS تهیه می گردد. خروجی این طرح مشتمل بر شناسایی و طبقه بندی نقاط مختلف شهر تهران بر مبنای میزان آلودگی صوتی می باشد که در قالب طرح جامع پایش آلودگی صوتی شهر تهران ارائه می گردد. همچنین در بخش دوم این طرح جامع به شناسایی سازوکارهای کاهش منابع آلودگی صوتی و نیز شیوه های کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت کاهش آسیب پذیری شهروندان تهرانی در مناطق آلوده پرداخته می شود.

۳- ضرورت تحقیق

پدیده سر و صدا و آلودگی صوتی مخصوص شهرهای بزرگ است. آلوده ترین شهر دنیا از نظر آلودگی صوتی شهر بانکوک با ۱۰۰ دسی بل انرژی صوتی است. آلودگی صوتی در تهران نیز هم اکنون نزدیک شرایط بحرانی است. اذا تدوین یک طرح ی جامع به منظور پایش آلودگی صوتی شهر تهران ضروری به شمار می آید. طور کلی مهمترین ضرورت های انجام این پژوهش مشتمل بر موارد ذیل می باشد:

- تاثیرات فیزیولوژیکی اختصاصی صدا بر شهروندان تهرانی که به صورتهای مختلف از جمله وزوز کردن گوش، خستگی شنوایی و دیگر صورتهای قابل مشاهده می باشد.
- تاثیرات فیزیولوژیکی غیر اختصاصی صدا بر شهروندان تهرانی شامل موارد ذیل:

- ✓ تاثیر بر ضربان قلب
- ✓ تاثیر بر فشارخون
- ✓ تاثیر بر سیستم تنفسی
- ✓ تاثیر بر قدرت دید شهروندان
- ✓ تغییر در ترکیبات خون
- ✓ تغییر در میزان قند خون

- تاثیرات فیزیولوژیکی روانی صدا بر شهروندان تهرانی شامل:

- ✓ تاثیرات روانی بر رفتار افراد
- ✓ کاهش بازده کاری افراد

✓ افزایش میزان خستگی افراد در محیطهای کاری

- تاثیرات پاتولوژیکی نوفه ها بر شهروندان تهرانی

۴- اهداف تحقیق

- ۱- شناسایی منابع عمده آلودگی صوتی در شهر تهران
- ۲- طبقه بندی منابع مهم آلاینده در شهر تهران
- ۳- مشخص نمودن مناطق مختلف شهر تهران از نظر آلودگی صوتی
- ۴- تهیه نقشه پهنه بندی آلودگی صوتی کلان شهر تهران.
- ۵- بررسی سازوکارهای کاهش منابع آلودگی صوتی در مناطق دارای آلودگی بیشتر
- ۶- بررسی سازوکارهای کاهش آسیب پذیری انسانی در مناطق آلوده تر
- ۷- ارائه راهکارهای کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت جهت کاهش آسیب پذیری شهروندان مناطق آلوده

۵- پیشینه تحقیق

به طور کلی بررسی اثرات آلودگی صوتی در محیطهای انسان ساخت بیشتر پ=پیشینه در علم بهداشت کار دارد. در این رشته بود که نخستین بار به بررسی صدمات ناشی از سرو صدا پرداخته شد.

پس از شکل گرفتن گروه بهداشت حرفه ای در دانشکده بهداشت در سال ۱۳۵۱ برای اولین بار مسئله سروصدای محیط کار ا نظر علمی در یک کارخانه نساجی، مورد بررسی قرار گرفت، نتایج حاصله از این بررسی نشان داد که شدت صوت در این صنایع به حدی است که احتمالاً به قدرت شنوایی لطمه می زند . مطالعه دیگری که در همین زمینه در سال ۱۳۵۱ بر روی کارگران بافنده انجام گرفته گویای همان نتیجه فوق است. ضمناً پژوهش دیگری در سال ۱۳۵۶ برای مطالعه تاثیر عواملی چون شدت صدا، سابقه کار و استراحت ضمن کار روزانه بر روی افت شنوایی حاصله در کارگران هم زمان با اندازه گیری و تجزیه و تحلیل صدای محیط کار در سه محیط مختلف انجام شده که با در نظر گرفتن ضوابطی ۸۴۴ نفر از کل کارگران شاغل در این صنایع انتخاب و آزمایش سنجش شنوایی گردیدند . بررسی نتایج حاصل از آزمایش سنجش شنوایی و شدت صوت نشان داد که میزان افت شنوایی حاصله در کارگران رابطه مستقیم با شدت صدای موجود در محیط کار و سابقه خدمت داشته و در مقابل استراحت ضمن کار روزانه تاثیر معکوس در این زمینه دارد . تحقیق دیگری در سال ۱۳۶۱-۱۳۶۲ در زمینه افت دائم و موقت آستانه شنوایی در اثر سروصدای محیط کار نساجی بر روی ۱۵۷ نفر کارگر نساج صورت گرفت. پژوهش دیگری در زمینه تاثیر

مستقیم شدت صدا بر کاهش آستانه شنوایی در محیط کار آهنگری ها در سال ۱۳۶۰ بر روی ۷۰۷ نفر کارگر شاغل به عمل آمد.

مطالعه دیگری که در سال ۱۳۶۳ تحت عنوان اختلالات شنوایی و گفتاری ناشی از کار در کارگران مشاغل مختلف (بخار، آهنگر، پرس کار) انجام پذیرفته نمایانگر آنست که:

- ۱- کارگرانی که در تماس با صداهای ضربه ای هستند دچار ضربه های صوتی (Acoustics Trauma) می شوند. به این مفهوم که منحنی شنوایشان در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز افت دارد.
- ۲- کارگرانی که در تماس با صداهای ممتد هستند، کم شنوایشان ابتدا در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز آغاز شده و به سایر فرکانس ها (۳۰۰۰-۶۰۰۰ هرتز) گسترش می یابد.
- ۳- نتایج حاصله از بررسی وضعیت گفتاری صوتی کارگران فوق الذکر نشان می دهد که اکثر آنها دچار گرفتگی صدا (Dysphonia) با درجات مختلف می باشند.

با وجود قوانین و دستورالعمل های مناسب جهت جلوگیری از انتشار آلودگی صدا در نواحی مختلف شهری در کشورهای مختلف دنیا هنوز بررسی آلودگی صدا یکی از موضوعات مهم تحقیقاتی نیز به شمار می رود. بطوریکه نتیجه این تحقیقات مستمر معمولاً منجر به کاهش تراز فشار صوت مجاز از سوی مراجع بین المللی و ملی می گردد. در سال ۱۹۹۰ در لهستان تحقیقی توسط Gorynski و Koszarng تحت عنوان مواجهه معلمان و دانش آموزان با صدا انجام شد. صدای موجود در مدرسه مورد مطالعه ناشی از فعالیت کودکان تراکم بیش از حد در کلاس ها، عدم وجود وسایل و مواد آکوستیکی بوده است. در بررسی به عمل آمده، تراز فشار صوت گستره (60-95 dBA) با حداکثر ۸۰ dBA داشته است. گاهی تراز فشار صوت اندازه گیری شده در حد تراز فشار صوت صنعتی بوده است. این وضعیت در مورد دفاتری مثل دفتر پزشک مدرسه، مدیر مدرسه، اتاق قرائت و دفتر آموزگاران صدق می کند و معمولاً در این فضاها اصول کنترل صدا رعایت نشده است.

مطالعه ای توسط W-Baumbah و همکارانش در آلمان در زمینه جنبه های جدیدی از مشکل صدای ترافیک در داخل شهر در سال ۱۹۹۰ انجام گرفته است. محققین، میزان آرامش افرادی را که در مناطق مختلف شهر زندگی می کنند و ارتباط آن را با تراز معادل، Leq و تراز حداکثر Lmax، صدای ترافیک و همچنین ارتباط آن را با کاهش صدا بررسی می کنند و علاوه بر آن نتایج اثرات صدای ترافیک را روی ساکنین قبل و بعد از کاهش بار ترافیک نشان داده اند. یک مطالعه جامعه شناسی راجع به اثرات صدای ترافیک و استرس ناشی از آن توسط B. Schulze و همکاران در شهر Erfurt آلمان انجام شد. نمونه های مورد مطالعه به صورت تصادفی از میان ساکنین شهر انتخاب گردید و میزان ناراحتی و آزدگی در میان آنها مورد مقایسه و مطالعه قرار گرفت. با اندازه گیری میزان صدا و تعیین ارتباط آن با ناراحتی یک حد آستانه مبتنی بر آسایش افراد به دست آمد.

در سال ۱۹۹۱ نتیجه تحقیقات I. Kawabata در ژاپن در زمینه اثرات صدای ترن های Tohoku Shinkansen با سرعت های زیاد بر محیط زندگی دانش آموزان، منتشر شده حداکثر سرعت این ترن ها در

مارس ۱۹۸۵ از ۲۱۰ کیلومتر بر ساعت به ۲۴۰ کیلومتر بر ساعت افزایش داده اند. در این بررسی، میزان صدا اندازه گیری شده و از طریق پرسشنامه مطالعه ای بر روی دانش آموزان و مادران آن ها صورت گرفت. در فاصله ۲۵ متری از خط آهن تراز صدا از ۷۳ به ۷۶ دسی بل افزایش یافته و در کنار ریل میزان تراز فشار صوت از ۷۷ دسی بل افزایش را نشان داده است. وقتی ترن با سرعت 216 Km/hr حرکت می کند تراز صدا در محیط کلاس ۶۷ دسی بل گزارش شده است. بیشترین ناراحتی گزارش شده، اختلال در شنیدن و گفتار بوده است. در محیط خانه بیشترین ناراحتی ناشی از ارتعاش ساختمان خانه، اختلالات در تصاویر تلویزیونی و اختلال در شنیدن و میزان ناراحتی گزارش شده در مادران، بیش از کودکان بوده است.

به منظور بررسی اثر صدای ناشی از ترافیک بر روی مراحل و کیفیت خواب Rylander و Ohrstrom تحقیقی بر روی ۲۸ نفر با سنین ۲۰ الی ۲۹ سال انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد که کیفیت خواب این افراد با افزایش صدا به میزان ۶۰ dB کاهش می یابد و این کاهش به ازای ۱۶ تردد صوتی در شب معنی دار است.

Kuno و Hyashi در سال ۱۹۹۳ مطالعه ای روی میزان صدا در مناطق مسکونی شهرهای ناگویای ژاپن و پکن انجام داده اند. تراز صوت در مدت زمان یک شبانه روز انجام گرفته و بررسی اجتماعی واکنش ساکنین نسبت به صدا صورت گرفته است نتایج این پژوهش نشان داده است که توزیع تراز صدا در هر دو شهر تقریباً مشابه است ولی واکنش ساکنین این دو شهر نسبت به صدا کاملاً متفاوت بوده است! در فاصله بین یک تا دو دهه اخیر، در اکثریت کشورهای جهان توجه خاصی نسبت به مسئله صدا و آلودگی ناشی از آن بوجود آمده که منجر به تدوین آئین نامه ها و اجراء قوانین خاص مبارزه با آلودگی صوتی در آن کشورها شده است. در کشور ما نیز اقداماتی در خصوص مبارزه با این آلاینده زیست محیطی آغاز شده که برای دستیابی به شرایط بهینه و بمنظور بررسی و برآورد تاثیرات صدا، لازم است دو نوع استاندارد در ایران تعیین شود:

۱. Ambient or Environment Standards: این استاندارد حد آستانه مجازی را برای محیط های مختلف شهری تعیین می نماید. در صورتیکه هر فردی چه بعنوان عابر و یا بعنوان ساکن در یک منطقه مسکونی و یا بعنوان شاغل در یک منطقه تجاری یا صنعتی تحت آستانه های مجاز زیست محیطی قرار داشته باشد، دچار عوارض سوء صدا نخواهد گردید.

۲. Emission Standards: با استفاده از این استاندارد، میزان ترازهای خروجی منابع ایجاد کننده صدا قابل مقایسه و ارزشیابی می باشد. استانداردهای زیست محیطی لازم است بمنظور آسایش و آرامش انسان تعیین گردد.

از دیگر منابع و پژوهشهای دیگر در این راستا می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- صفارزاده، م: رحیمی، ف. (۱۳۸۲) آلودگی صوتی در سیستمهای حمل و نقل، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

- اکبر خانزاده، ف ؛ قیامی، الف (۱۳۵۳) . بررسی و کنترل صدا در کارخانه چیت سازی تهران ، از انتشارات علمی دانشکده بهداشت و موسسه تحقیقات بهداشتی، نشریه شماره (۱۳۶۷) ، دانشگاه تهران.
- رنجبران، م (۱۳۶۲) . بررسی تغییرات فونکسیون های ریوی و آستانه شنوایی کارگران در رابط ه با عوامل محیط کار، پایان نامه فوق لیسانس، دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران.
- پرویزپور، د ؛ اکبر خانزاده، ف (۱۳۶۰) افت دائم شنوایی در اثر سروصدا محیط کار، مجله نظام پزشکی، سال هشتم، شماره ۲، صفحه ۹۳
- بیگلرپور، س (۱۳۶۴) . بررسی افت شنوایی ناشی از سروصدا درکارگران بافنده. پایان نامه کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای و حفاظت صنعتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، صفحه ۶۰
- مکانیک، م . نقشه ترازبندی صدا در شهر تهران، نشریه شماره ۶۵ ، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، دی ماه ۱۳۶۲
- طرح جامع بررسی آلودگی صدا (۱۳۷۴ - ۱۳۷۹) . سازمان حفاظت محیط زیست.
- نصیری، پ (۱۳۷۳) . مبانی اکوستیک در ساختمان ، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ضوابط و مقررات صدابندی درساختمان ها (۱۳۷۵) . انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- طاهری نامقی، م (۱۳۷۵) . بررسی میزان صدا و اثرات ذهنی روانی آن بر روی اپراتورهای مخابرات . پایان نامه کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای.
- نصیری، پروین ، کتاب جامع بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- سازگارنیا، آمنه، آلودگی صوتی و شاخص صدای ترافیک در چند خیابان اصلی مشهد در ساعات پرتراфик تابستان، مجله فیزیک پزشکی ایران، دوره ۲، شماره ۸، پاییز
- عباسپور، م .نصیری، پ” . بررسی وضعیت شهر تهران از نظر میزان آلودگی صدا .“مجموعه مقالات دومین کنفرانس مهندسی ترافیک ایران. ۱۳۷۵
- تمجیدی، ع، انداز هگیری آلودگی های صوتی در محیط های صنعتی مشهد و بررسی ارتباط آن با میزان شنوایی .پایا نامه کارشناسی ارشد، گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۷۳
- محرم نژاد، ن . بررسی آلودگی صدا در تهران از گذشته تا حال .گزارش سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۱
- ایزد دوستدار، ا . بررسی میزان آلودگی صدا ناشی از ترافیک در شهر تهران، مسیر بزرگراه مدرس از ابتدای خیابان ولیعصر تا میدان امام خمینی . پایا ن نامه کارشناس ارشد، گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۴

- قاسمپوری، م. آلودگی صدا و نقش هسازای اکوسیستم های شهری . پایا ننامه کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۴
- طلوع شمس، ف . بررسی آلودگی های صدای منتشره از خودروها و ارائه طرحهای کنترل و کاهش آن . پایاننامه کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۹
- Barbosa ASM, Cardoso MRA. Hearing loss among workers exposed to road traffic noise in the city of Sao Paulo in Brazil; Auris Nausis Larynx 32(2005) 17-21.
- Bahreyni Toosi , MH, Pour-sadegh M, Tamjidi AM, Bazri AR, Sound pollutants in the industrial
- environments of Mashhad , Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences. 1997; 40 (57,8): 27-32.
- Smith A. A review of the non auditory effects of noise on health. Work & Stress; 1991; 5(1):49-62.
- Gahardt KJ, Abrams RM. Fetal exposures to sound and vibroacoustic stimulation. J. Perinatol 2000; 20(2): 21-30.
- Sanford F. Nationwide urban noise survey. J Acoustic Soc Am. 1978; 64(1): 198-206.
- Bengang Li, Shu Tao. R. W. Dawson. Evaluation and analysis of traffic noise from the main road in Beijing. Applied Acoustics J. 2002; 63(10): 1137-42.
- Melamed S. et al. Industrial noise exposure, noise annoyance and serum lipid levels in Blue-collar workers. The CORDIS study, Archives of Environmental Health 1997; 52(4):292-98.
- Fosbroke J. Practical observations on the pathology and the pathology and treatment of deafness. LanCet. 1931; 24(2): 245-8.
- Singal S.p " noise pollution and control" narosa publishing , new delhi,2000
- Kamboj N.s " Control of noise pollution " new delhi 2001
- singal s.p " nohse management " article published 2000
- " Environmental noise pollution and its control" new delhi 2002
- Pelton , Howard, k "noise control management " newyork 2002

۶- روش تحقیق

- روش تحقیق این پژوهش توصیفی - تحلیلی و پیمایشی است و مشتمل بر مراحل زیر است:
- **مرحله نخست:** در یک مطالعه کتابخانه ای و اسنادی ، پژوهش ها و منابع موجود داخلی وخارجی مرتبط با شیوه ای پایش آلودگی صوتی جمع آوری و طبقه بندی خواهد شد.
 - **مرحله دوم:** اطلاعات و آمار مورد نیاز در رابطه با آلودگی صوتی بوسیله دستگاه های سنجش آلودگی و همچنین طراحی و تکمیل پرسشنامه از نقاط مختلف در سطح شهر تهران جمع آوری می گردد. برای اجرای این مرحله در هر منطقه از شهر تهران نقاط مختلفی تعریف و در هر نقطه به تعیین میزان نوفه ها با تراز صوت سنج پرداخته خواهد شد.

- **مرحله سوم:** بعد از تجزیه و تحلیل ابتدای به همراه موقیت جغرافیایی دقیق وارد بانک اطلاعات نرم افزار GIS می شود، نقشه شهر تهران نیز وارد نرم افزار GIS شده و بعد از Georeferenc، رقومی خواهد شد. حال اطلاعات مربوط به آلودگی صدا بصورت لایه های Point طراحی شده و بوسیله روش Kriging، Interpolation می شود، که این روش بر پایه مدل ها و روابط آماری پایه ریزی گردیده است، نتیجه این روش یک سطح بسیار بسیار دقیق درون یابی است. مدل ریاضی آن بصورت زیر است:

$$Z(s_o) = \sum_{i=1}^n \lambda_{(i)} XZ_{(si)}$$

توسط این روش ما نقاط هم ارزش از نظر آلودگی صدا را بوسیله خطوط هم تراز بهم متصل می کنیم، در نهایت بوسیله روشهای مختلف طبقه بندی، سطح شهر را از نظر میزان آلودگی صوتی طبقه بندی نموده و بدین صورت نقاط پرخطر تا نقاط خنثی در سطح کل شهر مشخص می گردد. در مرحله بعد به بررسی مهمترین منابع آلوده کننده صدا در تک تک نقاط پر خطر شهری می پردازیم. همچنین بوسیله کارهای میدانی و جمع آوری پرسشنامه به بررسی تأثیرات فیزیولوژیکی و روانشناختی آلودگی صوتی بر شهروندان در نواحی پر خطر نیز پرداخته می شود.

- **مرحله چهارم:** بعد از وارد کردن کلیه اطلاعات جمع آوری شده در بانک اطلاعاتی نرم افزار GIS در نهایت نقشه های پهنه بندی آلودگی صدا و نقشه پراکندگی منابع آلوده کننده و اثرات آن تهیه و استخراج می شود.

- **مرحله پنجم:** در انتهای پژوهش با تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده، گزارشات و نقشه های تولید شده، راهکارهای اجرایی و عملی جهت کنترل و کاهش آلودگی صدا در سطح کلان شهر تهران پیشنهاد خواهد شد. در این مرحله دو بخش مورد نظر قرار می گیرد:

✓ در گام نخست شیوه های کاهش منابع آلاینده در مناطق دارای آلودگی بیسشتر مورد بررسی و شناخت قرار می گیرد.

✓ در گام دوم شیوه های مدیریت کاهش اثر پذیری شهروندان از منابع آلودگی صوتی استخراج و در طرح جامع ذکر می گردد.

۷- روش اجرای تحقیق

الف) الگوی تحقیق:

- توصیفی
- همبستگی
- تجربی
- تاریخی
- علی

ب) شیوه گردآوری اطلاعات:

- میدانی
- اسنادی

ج) ابزار گردآوری اطلاعات:

- پرسشنامه
- مصاحبه
- مشاهده

۸- مشخصات همکاران طرح

نام و نام خانوادگی	درجه علمی	رشته تحصیلی	تخصص	نوع مسئولیت در طرح	میزان همکاری در هفته
	دکتری	جغرافیای طبیعی	اقلیم و برنامه ریزی محیطی	مسئول طرح	۴۰ ساعت
	کارشناس ارشد	جغرافیای طبیعی (برنامه ریزی محیطی)	GIS	همکار اصلی	۳۵ ساعت
	کارشناس ارشد	جغرافیای طبیعی (برنامه ریزی محیطی)	GIS	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد - دانشجوی دکتری	جغرافیا و برنامه ریزی شهری	برنامه ریزی محیط زیست شهری	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	برنامه ریزی محیط زیست	برنامه ریزی محیط زیست	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	طراحی محیط زیست	طراحی محیط زیست	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	مهندسی عمران محیط زیست	محیط زیست شهری	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	مهندسی عمران محیط زیست	آلودگی صوتی شهری	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	برنامه ریزی حمل و نقل	آلودگی صوتی سیستم های حمل و نقل	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	روانشناسی	بررسی اثرات روانی آلودگی صدا	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	علوم اجتماعی	بررسی اثرات اجتماعی آلودگی صدا	همکار اصلی	۳۰ ساعت
	کارشناس ارشد	جغرافیای طبیعی	اقلیم و برنامه ریزی محیطی	همکار اصلی	۳۰ ساعت

تهیه کننده: محمد رضا طاهری