

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت تحقیقات و فناوری

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

برنامه‌های شبکه تحقیقات

بهداشت محیط

سومین نشست شبکه تحقیقات بهداشت محیط

دانشگاه علوم پزشکی کاشان

مهرماه ۱۳۹۶

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	برنامه نشست سوم شبکه در دانشگاه علوم پزشکی کاشان
۳	اساسنامه شبکه
۱۱	فهرست اعضای شورای راهبردی شبکه
۱۴	برنامه راهبردی شبکه
۲۳	برنامه عملیاتی شبکه
۳۴	اولویت‌های تحقیقاتی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور
۳۶	فراخوان پروپوزال طرح مرور نظام‌مند و متاآنالیز پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی ارزیابی خطر مواجهه با آنها در ایران
۳۸	فراخوان پروپوزال طرح مرور نظام‌مند و متاآنالیز بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان‌زا در سطح ملی: پایش زیستی
۴۰	درخواست پروپوزال (RFP) بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان‌زا در سطح ملی: پایش زیستی
۷۳	درخواست پروپوزال (RFP) پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی ارزیابی خطر مواجهه با آنها در ایران
۱۳۴	فرم‌های ضروری ثبت اطلاعات اعضای شبکه

این مجموعه بصورت پیش نویس اولیه در نسخ محدود منتشر می شود تا پس از اظهار نظر اعضای محترم شبکه نسخه نهایی آماده و منتشر شود.



بسمه تعالی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت تحقیقات و فناوری

شبکه تحقیقات بهداشت محیط

برنامه نشست سوم شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، ۲۰ مهرماه ۱۳۹۶

ردیف	عنوان برنامه	ارائه دهنده	زمان
۱	تلاوت آیاتی از قرآن مجید	-	۸ - ۸:۱۰
۲	پخش سرود ملی (ج.ا. ایران)	-	۸:۱۰ - ۸:۱۵
۳	پخش کلیپ دانشگاه علوم پزشکی کاشان	-	۸:۱۵ - ۸:۳۰
۴	سخنرانی رئیس دانشگاه علوم پزشکی کاشان	دکتر کوچکی	۸:۳۰ - ۸:۴۵
۵	تشریح اهداف و برنامه های شبکه	دکتر مصداقی نیا	۸:۴۵ - ۸:۵۵
۶	برنامه راهبردی شبکه	دکتر ناصری	۸:۵۵ - ۹:۱۵
۷	تشریح اولویت های پژوهشی مصوب شبکه	اعضای شورای راهبردی شبکه	۹:۱۵ - ۱۰:۱۵
۸	برنامه عملیاتی شبکه و وظایف گروه ها و مراکز عضو	دکتر ندافی	۱۰:۱۵ - ۱۰:۳۵
۹	پذیرایی	-	۱۰:۳۵ - ۱۱:۵۰
۱۰	معرفی سامانه شبکه	دکتر شاهسونی	۱۱:۵۰ - ۱۳:۲۰
۱۱	نماز و ناهار	-	۱۳:۲۰ - ۱۵:۲۰
۱۲	تشکیل دو کارگروه برای بررسی نحوه همکاری در زمینه اولویت های پژوهشی شبکه	اعضای کارگروه ها	۱۵:۲۰ - ۱۶:۲۰
۱۳	گزارش کارگروه ها	اعضای شبکه	۱۶:۲۰ - ۱۷:۰۰
۱۴	امضاء و قرائت بیانیه کاشان	-	





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

اساسنامه شبکه تحقیقات بهداشت محیط



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت تحقیقات و فناوری
مرکز توسعه و هماهنگی تحقیقات و فناوری

اساسنامه شبکه تحقیقات بهداشت محیط

مقدمه

شبکه، مجموعه ای مجازی از واحدهای تحقیقاتی دولتی، خصوصی و سایر مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی، صنعتی مصوب مراجع قانونی، انجمنهای علمی، قطبهای علمی کشور و افراد حقیقی می باشند که با توجه به هم راستا بودن مأموریت خود در یک مجموعه گرد هم می آیند.

ماده ۱- تعریف شبکه تحقیقات بهداشت محیط:

شبکه تحقیقات بهداشت محیط در راستای توسعه مبتنی بر دانایی و به استناد بند ج ماده ۴۶ برنامه قانون چهارم توسعه دولت جمهوری اسلامی ایران مبنی بر نوسازی شیوه های مدیریت بخش پژوهش در علوم و مهندسی بهداشت محیط به منظور سیاستگذاری، برنامه ریزی در حل مشکلات مهم بهداشتی، با رویکرد ارتقاء سلامت و یا تولید فناوری های مورد نیاز و یا توسعه مرزهای دانش علوم و مهندسی بهداشت محیط با مشارکت کلیه ذینفعان با تصویب شورای گسترش ایجاد می شود.

ماده ۲- رسالت (مأموریت)

ساماندهی و هدفمند کردن، توانمند سازی و همکاری سازمان یافته در بین واحدهای همراستا در مأموریت اعم از دولتی، خصوصی و سایر مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی، صنعتی مصوب مراجع قانونی و افراد حقیقی در حوزه علوم و مهندسی بهداشت محیط برای انجام مأموریت ویژه در راستای نیازهای نظام سلامت و در چارچوب نقشه جامع علمی کشور در حوزه سلامت به منظور سیاستگذاری، برنامه ریزی، تولید علم و توسعه مرزهای دانش علوم و مهندسی بهداشت محیط، پاسخگویی به نیاز کاربران و گیرندگان خدمات با رویکرد کاهش بار بیماری و ارتقاء سلامت، کاهش عوارض نامطلوب محیطی یا تولید فناوری های مورد نیاز، در جهت ارتقاء سلامت جامعه

ماده ۳- اهداف

هدف کلی

توسعه تحقیقات هدفمند بهداشت محیط در نظام جامع سلامت برای دستیابی به اهداف برنامه توسعه و سند چشم

انداز



اهداف اختصاصی

- ۳-۱- حل موضوع یا مشکل در نظام سلامت
- ۳-۲- تعیین اولویت های تحقیقاتی ملی و کلان در راستای ماموریت شبکه
- ۳-۳- هماهنگی و همگرا نمودن تحقیقات بین واحدهای تحقیقاتی به منظور جلوگیری از موازی کاری و هزینه های اضافی
- ۳-۳- ایجاد و تقویت روحیه کارگروهی در بین محققین و ذینفعان
- ۳-۴- ایجاد همکاری بین المللی با شبکه های تحقیقاتی جهانی همگرا به ویژه کشور های اسلامی
- ۳-۵- ارتقاء سطح کمی و کیفی تحقیقات با توجه به استفاده بهینه و آسان از اطلاعات، منابع، امکانات، تجهیزات موجود در مراکز تحقیقاتی عضو
- ۳-۶- افزایش توان علمی و هم افزایی از طریق ماموریت گرا شدن اعضا از طریق شبکه
- ۳-۷- تقویت ارتباط با صنعت

وظایف شبکه

- تلاش در جهت عضو گیری فعال و اندیشیدن تمهیداتی جهت مشارکت تمامی ذینفعان اعم از حقوقی و حقیقی
- رصد علمی وضع موجود بر اساس نقشه جامع علمی کشور و تعیین فاصله علمی ایران از وضع مطلوب براساس سند چشم انداز و برنامه های توسعه کشور و پیش بینی راهکار رفع آن با پیش بینی شاخصهای لازم در جهت اندازه گیری رفع مشکل (حداقل یک مورد در یک بازه زمانی ۵ ساله)
- تعیین ماموریت هر مرکز تحقیقاتی عضو با مشارکت خود آنها
- پیش بینی اختصاص بودجه به هر مرکز با توجه به ماموریت مربوطه و عملکرد آن
- هدایت و نظارت بر انجام مهمترین تحقیقات بر اساس لیست اولویتهای تحقیقاتی که شبکه استخراج نموده است
- تعیین اولویتهای تحقیقاتی در حیطه مورد فعالیت به عنوان راهنمای محققین و دانشجویان
- اقدام جهت برقراری سیستم فناوری اطلاعات قوی به منظور ارتباط اعضا و بهره برداری آنان از اطلاعات، برگزاری انتخابات، ایجاد و توسعه بانک های اطلاعات اعضا، تجهیزات پزشکی ، طرح ها، مقالات، کتب، مجلات و...
- کمک و همکاری با سازمان ها و نهادهای متولی در تهیه دستورالعمل های استاندارد آب، پساب، لجن، هوا، خاک، پسماند، پرتوها و بهسازی محیط
- تدوین آیین نامه های داخلی در راستای پیشبرد اهداف



- تمهیداتی جهت جذب بودجه از فرصتهای موجود
- جلب همکاریهای درون بخشی و برون بخشی
- پیش بینی استراتژیهای خاص در خصوص کمک صنعت به شبکه ها
- همگرا نمودن کلیه امکانات، تجهیزات، نیروی انسانی در جهت تحقق مأموریت شبکه

اهداف عملیاتی شبکه

- ۱- تهیه رهنمودها و پیش نویس استانداردهای ملی و منطقه ای در زمینه های مختلف بهداشت محیط از قبیل:
 - کیفیت آب آشامیدنی (شبکه، بسته بندی شده)
 - کیفیت هوای محیطی
 - پرتوهای UV و رادون
 - پسماند
 - مدیریت منابع آب
 - مدیریت پسماند
 - مدیریت فاضلاب
- ۲- تهیه سیاست ها و برنامه های پیشگیری، کاهش، کنترل، پایش و مدیریت آلاینده های زیست محیطی
 - آب
 - هوا
 - خاک
- ۳- تهیه Tox map و بانک اطلاعاتی با قابلیت روزآمد شدن با رویکرد ارتباط سنجی با بیماریهای غیر واگیر
- ۴- توسعه همکاری ها در سطوح ملی با بقیه شبکه های مرتبط و شناسایی گروههای تحقیقاتی همگرا و فعال خارج از شبکه
- ۵- شناسایی و ایجاد سامانه همکاری های مشترک و فعال با سازمان ها و موسسات بین المللی (بین دولتی، مردم نهاد و مراکز تحقیقاتی و آموزشی)
- ۶- تهیه نقشه راه پژوهش های عرصه بهداشت محیط تا افق ایران ۱۴۰۴
- ۷- ایجاد ساختار شبکه همکاری های بهداشت محیط در سطح کشور شامل همکاری های نرم افزاری و سخت افزاری (آزمایشگاهی و تجهیزات)
- ۸- تعیین نیازهای تخصصی به منظور ایجاد شناسنامه محورها و عناوین مورد نیاز و ارائه رهنمود با هدف ارتقاء دکتری تخصصی پژوهشی
- ۹- تعیین نیازهای تخصصی به منظور ایجاد شناسنامه محورها و عناوین مورد نیاز و ارائه رهنمود در راستای ارتقاء و تخصصی سازی گروههای آموزشی مجری تحصیلات تکمیلی
- ۱۰- ارزیابی و حمایت از اعضای حقوقی شبکه (آزمایشگاهها، مراکز تحقیقاتی و پژوهشکده)
 - تعیین وضعیت موجود براساس SWOT و تحلیل آن
 - ارزیابی مراکز پژوهشی بهداشت محیط و رشته های مرتبط
 - ارزیابی وضعیت موجود آزمایشگاههای فعال بهداشت محیط و مرتبط



- ارزیابی وضعیت موجود مراکز آموزشی دارای دوره های تحصیلات تکمیلی از جنبه پژوهشی
 - ارائه خدمات حمایتی
 - ارائه دوره های آموزشی و پژوهشی
 - همکاری در ارائه خدمات کالیبراسیون
 - همکاری در انتخاب تجهیزات
 - همکاری در رفع اشکالات تجهیزات و ارتقاء آنها
 - ارائه مشاوره در زمینه آموزش های مورد نیاز اعضای شبکه (داخلی و خارجی)
 - اطلاع رسانی در رابطه با خدمات حمایتی داخل و خارج شبکه به اعضا
 - آماده سازی شیوه نامه پذیرش عضویت ، تمدید و یا لغو عضویت در شبکه
- ۱۱- حمایت از فرایند تجاری سازی تحقیقات دانش بنیان اعضا شبکه

ماده ۴- ارکان

- ۱-۴- هیأت مؤسس
- ۲-۴- مجمع عمومی
- ۳-۴- شورای راهبردی
- ۴-۴- رئیس
- ۵-۴- دبیر
- ۶-۴- شورای پژوهشی- آموزشی
- ۷-۴- کارگروه های تخصصی
- ۸-۴- دبیرخانه

۱-۴ - هیأت مؤسس

هیأت مؤسس متشکل از ۵-۷ نماینده واحدهای هم راستا در ماموریت، ۱ تا ۲ نفر نماینده از معاونتهای ذریبط وزارت بهداشت و افراد ذیصلاح حقوقی متقاضی ایجاد شبکه می باشند که توسط معاون تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تائید می شوند.

۱-۱-۴- وظایف هیأت مؤسس

- ۱-۱-۴-۱- پیشنهاد اساسنامه بر اساس اساسنامه الگو
 - ۱-۱-۴-۲- عضوگیری از بین واحدهای تحقیقاتی دولتی، خصوصی و سایر مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی، صنعتی مصوب نهادهای ذیصلاح و افراد حقیقی
 - ۱-۱-۴-۳- برگزاری اولین نشست مجمع عمومی حداکثر سه ماه پس از کسب موافقت اولیه از معاونت تحقیقات و فن آوری
- تبصره ۱:** هیئت مؤسس پس از اولین نشست مجمع عمومی و انتخاب شورای راهبردی منحل خواهد شد.



تبصره ۲: شبکه ها در عضو گیری اولیه می توانند از دانشگاه ها، واحدهای تحقیقاتی، سازمانها و نهادهای خصوصی و دولتی و انجمنهای علمی که دارای مجوز رسمی فعالیت در حیطه تحقیقات از منابع رسمی و قانونی و یا کلیه اشخاص حقیقی که مورد تأیید معاونت تحقیقات و فناوری هستند، استفاده نمایند.

۲-۴ - مجمع عمومی

۲-۴-۱- نمایندگان حداقل ۱۱ واحد و موسسه عضو که حداقل دو سوم آنها بایستی از اعضای حقوقی بوده، می باشند که جلسات آن حداقل سالی یک بار با حضور معاون تحقیقات و فناوری یا نماینده تام الاختیار ایشان تشکیل و رسمیت می یابد.
۲-۴-۲- اداره شبکه ها باید به صورت دموکراسی و ایجاد کرسی های آزاد اندیشی و بحث های علمی و پرهیز از تبدیل شبکه ها به ساختاری سازمانی و بوروکراتیک باشد.

۲-۴-۳- فراهم نمودن امکان استفاده از توان تمامی اعضای هیات علمی، اعضای بورد و هیات های ممتحنه، انجمن های علمی و کمیته های مشورتی کشوری و همه ذینفعان مربوطه، در این راستا بایستی طوری برنامه ریزی کرد که رغبت به عضویت در شبکه بسیار بالا و رو به فزونی باشد.

۱-۲-۴ - وظایف مجمع عمومی

- ۱-۲-۴-۱- انتخاب اعضای شورای راهبردی
- ۲-۴-۱-۲- دریافت پیشنهادات، تصویب برنامه های راهبردی و آیین نامه های داخلی و تغییرات مربوط به آنها
- ۲-۴-۱-۳- استماع گزارش عملکرد شبکه و تصویب برنامه های سال آینده
- ۲-۴-۱-۴- تدوین و تصویب سیاست های کلان شبکه با توجه به رسالت آن

۳-۴ - شورای راهبردی

مشکل از نماینده حداقل ۵ مرکز و حداکثر ۱۵ نماینده (مشروط بر اینکه ۲/۳ افراد نماینده واحدهای حقوقی باشند) که توسط مجمع عمومی معرفی و به مدت ۲ سال و با حکم معاون تحقیقات و فناوری منصوب می شوند و نماینده معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت به عنوان رابط و بدون حق رای شرکت خواهد کرد.
تبصره ۱: در مواردی که تعداد اعضای پیوسته شبکه بیش از ۱۵ نفر باشد می توان مؤسسات همگون را به صورت خوشه در نظر گرفت به طوریکه پس از انتخاب یک یا چند نماینده از هر خوشه تعداد اعضای آن از ۱۵ نفر بیشتر نباشد.

۱-۳-۴ - وظایف شورای راهبردی

- ۱-۳-۴-۱- تهیه و تدوین برنامه راهبردی
- ۳-۴-۱-۲- تعیین اولویتهای تحقیقاتی در راستای مأموریت اصلی شبکه
- ۳-۴-۱-۳- تعیین زیر ساخت های لازم جهت پیشبرد اهداف شبکه
- ۳-۴-۱-۴- تدوین سیاست های تأمین و جذب منابع مالی و اداری (داخلی و خارجی) در راستای خود اتکابی



۴-۳-۱-۵- نظارت بر تکمیل وبه روز کردن ورود اطلاعات به بانکهای اطلاعاتی مورد نیاز شبکه

۴-۳-۱-۵- انتخاب و پیشنهاد رئیس شبکه

۴-۳-۱-۶- نظارت بر حسن اجرای وظایف محوله به رئیس شبکه

۴-۳-۱-۷- تدوین آیین نامه های داخلی

۴-۳-۱-۸- انتخاب اعضای شورای پژوهشی - آموزشی

۴-۳-۱-۹- پیشنهاد اعضای کارگروه های تخصصی

۴-۳-۱-۱۰- تصمیم گیری راجع به موارد ارجاعی از ریاست شبکه

۴-۴- رئیس شبکه

بالاترین مقام اجرایی شبکه بوده که به مدت ۲ سال با پیشنهاد شورای راهبردی و تائید معاون تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، توسط مقام عالی وزارت منصوب و انتخاب مجدد وی بلامانع است. رئیس شبکه، رئیس شورای راهبردی و مسؤول اجرای مصوبات مجمع عمومی می باشد.

۴-۴-۱- وظایف رئیس شبکه

۴-۴-۱-۱- مدیریت و نظارت برانجام کلیه امور شبکه طبق مفاد اساسنامه و مصوبات شورای راهبردی

۴-۴-۱-۲- تهیه و تنظیم گزارش عملکرد علمی، اجرایی و مالی سالیانه و ارائه به شورای راهبردی، مجمع عمومی و معاونت تحقیقات و فناوری

۴-۴-۱-۳- ارائه گزارش عملکرد شبکه به معاونت تحقیقات و فناوری و مقام عالی وزارت

۴-۴-۱-۴- برنامه ریزی و اتخاذ تدابیر لازم جهت جذب منابع از محل انجام طرح های تحقیقاتی کلان، کمک ها، هدایای اشخاص حقیقی و حقوقی در چارچوب آئین نامه های مالی و معاملاتی دانشگاه ها، مراکز و موسسات

۴-۴-۱-۵- عقد قرارداد به نمایندگی از طرف شبکه با کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی بر اساس آئین نامه مالی و معاملاتی دانشگاه ها و مراکز و موسسات

۴-۴-۱-۶- انتصاب و صدور حکم دبیر شبکه و تعیین محل دبیرخانه

۴-۴-۱-۷- صدور حکم اعضاء کارگروه تخصصی

۴-۵- دبیر شبکه

هماهنگی به منظور پیشبرد مصوبات شورای راهبردی، پیگیری تصمیمات اخذ شده، تنظیم برنامه جلسات، ایجاد ارتباط بین شبکه ها و مراکز همراستا و همکاری در انجام وظایف رئیس شبکه

دبیر شبکه به تشخیص رئیس شبکه انتصاب و حکم نامبرده نیز توسط رئیس شبکه برای مدت ۲ سال صادر می گردد.

۴-۶- شورای پژوهشی - آموزشی

مشکل از ۷ نفر از اعضای شبکه بوده که به پیشنهاد شورای راهبردی و حکم رئیس شبکه به مدت ۲ سال منصوب

می شوند.



۴-۶-۱- وظایف شورای پژوهشی آموزشی

۴-۶-۱-۱ - بررسی و تصویب طرحهای تحقیقاتی، دوره ها و کارگاههای آموزشی و سایر فعالیتهای مرتبط بر اساس اولویت ها

۴-۶-۱-۲ - نظارت و ارزیابی طرحهای مصوب از طریق انتخاب ناظر

۴-۷- کارگروه های تخصصی

متشکل از ۷ نفر از متخصصین عضو و یا خارج از شبکه که به پیشنهاد شورای راهبردی و حکم رئیس شبکه به مدت ۲ سال منصوب می شوند.

- وظایف کارگروه های تخصصی

۴-۷-۱- تعیین اولویت ها در زمینه تخصصی کارگروه

۴-۷-۲- تعیین سیاست ها در زمینه تخصصی کارگروه

۴-۷-۳- بررسی طرح های تحقیقاتی به منظور ارائه به شورای پژوهشی- آموزشی

۴-۷-۵- نظارت و ارزیابی طرح های مصوب و ارجاعی از سوی شورای پژوهشی- آموزشی

ماده ۵ - محل دبیرخانه شبکه

دبیرخانه شبکه با نظر رئیس شبکه، ترجیحا در محل استقرار رئیس و یا در یکی از واحدهای عضو شکل می گیرد و مسؤل پیگیری کلیه امور اجرایی شبکه می باشد.

ماده ۶- نظارت و ارزشیابی

۶-۱ - ارزشیابی شبکه های تحقیقاتی به صورت سالانه و بر اساس دستورالعمل معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی انجام می گیرد.

۶-۲ - عملکرد شبکه ها هر ساله مورد ارزیابی قرار گرفته و چنانچه شبکه ای در طی ۲ سال متوالی از روند رو به رشد مورد انتظار برخوردار نباشد، ابتدا حمایت مالی قطع و در گام بعدی نسبت به انحلال شبکه اقدام می شود.

۶-۳ - به منظور ارج نهادن به فعالیت شبکه هایی که از امتیاز بالاتری برخوردارند بعد از ارزشیابی به نحو مقتضی مورد تشویق قرار خواهند گرفت.

ماده ۷ : منابع مالی شبکه

۷-۱ - منابع مالی شبکه می تواند از بودجه واحدها و سازمانهای عضو شبکه، اعتبارات تخصیصی معاونت تحقیقات و فناوری، کمک و هدایای اشخاص حقیقی و حقوقی، درآمدهای حاصله از خدمات شبکه طبق ضوابط قانونی و جذب گرانتها داخلی و خارجی تامین گردد.

این اساسنامه در ۷ ماده و ۳ تبصره در اولین جلسه شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط مورخ ۱۳۹۰/۹/۱۲ به تصویب رسید.





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

اعضای شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور



فهرست اعضای شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

ردیف	نام و نام خانوادگی	دانشگاه محل خدمت	ایمیل
۱	دکتر علیرضا مصداقی نیا (رئیس شبکه)	دانشگاه علوم پزشکی تهران	mesdaghinia@sina.tums.ac.ir
۲	دکتر کاظم ندافی (دبیر شبکه)	دانشگاه علوم پزشکی تهران	knadafi@tums.ac.ir
۳	دکتر سیمین ناصری	دانشگاه علوم پزشکی تهران	naserise@tums.ac.ir
۴	دکتر مسعود یونسیان	دانشگاه علوم پزشکی تهران	yunesian@tums.ac.ir
۵	دکتر امیرحسین محوی	دانشگاه علوم پزشکی تهران	ahmahvi@yahoo.com
۶	دکتر کامیار یغمائیان	دانشگاه علوم پزشکی تهران	kyaghmaeian@gmail.com
۷	دکتر انوشیروان محسنی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	a.mohseni8@yahoo.com
۸	دکتر احمدیان	دانشگاه شریف	ahmadian@sharif.edu
۹	دکتر غلامرضا موسوی	دانشگاه تربیت مدرس	moussavi@modares.ac.ir
۱۰	دکتر ذبیح اله یوسفی	دانشگاه علوم پزشکی مازندران	Zyousefi2004@gmail.com
۱۱	دکتر علیرضا رحمانی	دانشگاه علوم پزشکی همدان	Rah1340@yahoo.com
۱۲	دکتر مهدی احمدی مقدم	دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز	Ahmadi241@gmail.com
۱۳	دکتر نعمت اله جعفرزاده	دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز	n.jaafarzade@yahoo.com
۱۴	دکتر محمدحسن احرامپوش	دانشگاه علوم پزشکی یزد	Ehram2000@yahoo.com
۱۵	دکتر احمدرضا یزدانبخش	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	Yazdan1339@gmail.com





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

برنامه راهبردی

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

۱۳۹۶-۱۴۰۰

شهریورماه ۹۶



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	اهمیت تدوین برنامه راهبردی
۱۶	جلسات تدوین برنامه راهبردی
۱۷	برنامه‌ریزی راهبردی
۱۸	چشم انداز شبکه
۱۸	ماموریت‌های شبکه
۱۹	آرمانها و اهداف شبکه
۲۰	تعاریف
۲۱	برنامه راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط



اهمیت تدوین برنامه راهبردی شبکه

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور مجموعه‌ای مجازی از گروههای آموزشی و مراکز تحقیقاتی دولتی کشور است که به منظور ایجاد هماهنگی، مشارکت، ارتقاء سطح کیفی و کمی تحقیقات و هدفمند کردن تحقیقات کاربردی بهداشت محیط تشکیل شده است و زیر نظر معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به فعالیت‌های مذکور می‌پردازد.

بدون تردید وجود چنین شبکه‌ای می‌تواند در جهت کاهش مشکلات و تنگناهای موجود در نظام بهداشت محیط کشور موثر باشد و با انجام پژوهش‌های مبتنی بر نیازهای جامعه، شواهد علمی مورد نیاز را جهت ارتقای سطح بهداشت محیط و سلامت جامعه فراهم سازد.

مراکز تحقیقاتی و گروههای آموزشی مهندسی بهداشت محیط در کشور تلاش گسترده‌ای را در زمینه انجام پژوهش‌های مختلف در حوزه بهداشت محیط انجام می‌دهند. ولی از آنجا که این مراکز تحقیقات و یا گروههای آموزشی در راستای اهداف مشترکی فعالیت نمی‌نمایند عملاً بعضی از پژوهش‌های آنها تکراری و یا با اهداف شخصی پژوهشگران جهت‌گیری می‌شود و لذا از کارایی لازم برخوردار نبوده و یا با توجه به محدود بودن نتایج آنها عملاً تأثیر جدی بر سیاست‌گذاری بهداشت محیط کشور نداشته است.

اکنون که شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور کار خود را آغاز می‌نماید امید می‌رود که این شبکه بتواند بخشی از خلاءهای موجود را پر کرده و با شناخت اولویتهای تحقیقات و همسو نمودن آنها با پشتوانه کار گروهی مراکز مختلف آموزشی و تحقیقاتی عضو، گامی فراتر از پیش بردارد.



جلسات تدوین برنامه راهبردی

با توجه به اهمیت و ضرورت تدوین برنامه راهبردی برای شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور، طی هماهنگی صورت پذیرفته با بعضی از اعضای شبکه (جدول ۱)، جلسه‌ای در مورخ ۹۶/۵/۱۵ در محل پژوهشکده محیط زیست تشکیل شد. با مشارکت و همفکری افراد حاضر در جلسه و بهره‌گیری از تجارب سایر شبکه‌های تحقیقاتی کشور طی بحث و تبادل نظر، پیش‌نویس برنامه راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور تدوین گردید. انتظار می‌رود بعد از این، تمامی پتانسیل شبکه صرف تحقق بخشیدن به اهداف و فعالیتهای پیش‌بینی شده در برنامه شود. همچنین در این جلسه مقرر گردید کمیته‌ای منتخب از سوی شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط به عنوان کمیته راهبری (Steering committee) تشکیل شود و بر اجرای هرچه بهتر این برنامه راهبردی نظارت نماید. همچنین برنامه عملیاتی نیز هرساله بر مبنای این برنامه راهبردی تهیه و پس از تصویب شورای راهبردی شبکه به مورد اجرا درآید. کمیته راهبری شبکه برای سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ انتخاب خواهد شد.

جدول ۱) اسامی مدعوین در جلسه تدوین پیش‌نویس برنامه راهبردی شبکه (به ترتیب حروف الفبا)، پژوهشکده محیط زیست، ۱۳۹۶/۵/۱۵

نام و نام خانوادگی (به ترتیب الفبا)	سمت	حضور در جلسه
دکتر امیر حسین محوی	ریاست مرکز تحقیقات مواد زائد جامد پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر سیمین ناصری	ریاست مرکز تحقیقات کیفیت آب پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر علیرضا مصداقی نیا	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران	غایب
دکتر کاظم ندافی	ریاست پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر مسعود یونسیان	معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران	حاضر
دکتر مهدی هادی	عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کیفیت آب پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر نعمت الله جعفرزاده	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اهواز	غایب



پیشنویس اولیه برنامه راهبردی شبکه مجدداً در جلسه دیگری در محل پژوهشکده محیط زیست در مورخ ۹۶/۰۶/۲۰ با حضور اعضای محترم شورای راهبردی شبکه (جدول ۲) مورد بررسی قرار گرفت و بعد از اعمال نظرات و برخی اصلاحات به تایید اعضای شبکه رسید.

جدول ۲) اسامی مدعوین در جلسه تدوین پیشنهاد برنامه راهبردی شبکه (به ترتیب حروف الفبا)، پژوهشکده محیط زیست، ۱۳۹۶/۵/۱۵

نام و نام خانوادگی (به ترتیب الفبا)	سمت	حضور در جلسه
دکتر احمد رضا یزدانبخش	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	حاضر
دکتر احمدیان	عضو هیئت علمی دانشگاه شریف	حاضر
دکتر امیر حسین محوی	ریاست مرکز تحقیقات مواد زائد جامد پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر ذبیح الله یوسفی	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران	حاضر
دکتر سیمین ناصری	ریاست مرکز تحقیقات کیفیت آب پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر علیرضا مصداقی نیا	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران	حاضر
دکتر غلامرضا موسوی	عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس	حاضر
دکتر کاظم ندافی	ریاست پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر محمد حسن احرامپوش	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی یزد	حاضر
دکتر محمد صادق حسنونند	عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات آلودگی هوا پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر محمد ملکوتیان	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمان	حاضر
دکتر مسعود یونسیان	معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران	حاضر
دکتر مهدی احمدی مقدم	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اهواز	حاضر
دکتر مهدی هادی	عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کیفیت آب پژوهشکده محیط زیست	حاضر
دکتر نعمت الله جعفرزاده	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اهواز	حاضر



برنامه‌ریزی راهبردی

برنامه‌ریزی راهبردی یا استراتژیک فرایندی است که طی آن راهبرد سازمان و تصمیم‌گیری برای چگونگی یافتن منابع مورد نیاز برای رسیدن به مقاصد راهبردی، مشخص می‌گردد. برای آنکه یک سازمان بداند به کجا خواهد رفت ابتدا باید موقعیت فعلی خود را بشناسد، سپس اهداف مورد نظر خود را به درستی تعریف کند و چگونگی رسیدن به آن اهداف را مشخص نماید. مستندات حاصل از این فرایند را برنامه راهبردی سازمان می‌نامند. با توجه به شرایط فعلی شبکه تحقیقات بهداشت محیط و محدودیتهای آن از نظر منابع، تصمیم بر آن شد تا برنامه راهبردی شبکه تا حد ممکن به صورت مختصر تدوین شود و صرفاً محدود به اهدافی گردد که شبکه توان دستیابی و پتانسیل دستیابی به آنها را دارد. به طور معمول برنامه راهبردی در برگزیده ۶ بخش اصلی است:

- چشم انداز (Vision)
- مأموریت (Mission)
- آرمان‌ها (Goals)
- راهبردها (Strategies) یا اهداف راهبردی
- اهداف عینی (Objectives)

چشم انداز و مأموریت‌های شبکه تحقیقات بهداشت محیط به شرح زیر است:

چشم انداز شبکه

شبکه تحقیقات بهداشت محیط به منظور کمک به تولید دانش به روز با انجام تحقیقات در حوزه بهداشت محیط در راستای رفع نیازهای نظام سلامت در چارچوب نقشه جامع علمی کشور تاسیس شده است و تلاش دارد از طریق ایجاد هماهنگی میان دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی فعال در زمینه بهداشت محیط و



شبکه‌های تحقیقاتی مرتبط، سهم بسزایی در راستای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، تولید علم و توسعه مرزهای دانش با رویکرد کاهش بار بیماری و عوارض نامطلوب محیطی و ارتقاء سطح سلامت داشته باشد.

ماموریت‌های شبکه

- تعیین اولویت‌های تحقیقاتی کلان ملی در راستای ماموریت شبکه
- ایجاد هماهنگی و همگرایی بین واحدهای تحقیقاتی به منظور جلوگیری از موازی کاری و اتلاف منابع
- ایجاد و تقویت روحیه کارگروهی در بین محققین و ذینفعان
- توسعه همکاری با سایر شبکه‌های تحقیقاتی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی
- ارتقاء سطح کمی و کیفی تحقیقات با تسهیل در استفاده بهینه از اطلاعات، منابع، امکانات و تجهیزات موجود در گروهها و مراکز تحقیقاتی عضو
- افزایش توان علمی و هم‌افزایی از طریق ماموریت‌گرا شدن اعضای شبکه
- تقویت ارتباط با صنعت و جامعه از طریق تولید شواهد مورد نیاز برای تصمیم‌سازی در حوزه سلامت

محیط

آرمانها و اهداف

از دیگر اجزای مهم برنامه راهبردی، آرمانها (Goals)، راهبردها (Strategies) و اهداف عینی (Objectives) می‌باشند که برای نیل به هر هدف عینی، فعالیت‌هایی (Activities) در برنامه عملیاتی مشخص خواهد شد. با توجه به فوریت تدوین برنامه راهبردی شبکه، پس از بررسی نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها و تعیین موضوعات راهبردی و دسته‌بندی آنها، آرمانهای راهبردی (Strategic goals) شبکه استخراج شد. سپس راهبردهای عمده مرتبط با آرمانها مشخص و اهداف عینی مربوط به آنها تعیین گردید تا به تأیید اعضاء و صاحب نظران برسد. در واقع پیش نویس برنامه راهبردی با توجه به موقعیت



راهبردی و نظر اعضاء شبکه، تدوین شد. بدیهی است که تدوین این برنامه می‌تواند بستر مطالعات ملی در حوزه بهداشت محیط را فراهم آورد. طبیعتاً می‌بایستی بین آرمانها و راهبردها همخوانی و هماهنگی لازم برقرار باشد تا با تحقق اهداف عینی، آرمانهای پیش‌بینی شده در اساسنامه محقق گردد. بنابراین هر آرمان توسط یک یا چند هدف عینی محقق خواهد شد. بدیهی است راهبردها بایستی اختصاصی، زماندار، قابل اندازه‌گیری، قابل دستیابی باشند یا در حقیقت به اهداف عینی (Objective) تبدیل گردند تا بتوان آنها را عملیاتی کرد. در ادامه آرمانها، اهداف راهبردی یا راهبردها و اهداف عینی شبکه بهداشت محیط کشور تعریف و پیشنهاد شده است.

تعاریف

آرمانها (G):

برنامه راهبردی می‌تواند دارای یک یا چند آرمان باشد. آرمانها با G مشخص می‌شوند.

اهداف راهبردی (S):

برای هر آرمان (G) یک یا چند هدف راهبردی یا راهبرد (Strategies) در نظر گرفته می‌شود که با S مشخص می‌شوند.

اهداف عینی (O):

هدف عینی شماره ۱ از هدف راهبردی شماره ۱ و از آرمان شماره ۱ به صورت G1 S1 O1 نوشته می‌شود. بدین ترتیب فعالیت پیش‌بینی شده در برنامه عملیاتی (A) برای هر هدف عینی به صورت G1 S1 O1 A1 نوشته خواهد شد.



برنامه راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط

G1: انجام و توسعه پژوهشهای هدفمند بر اساس اولویت‌ها و نیازهای ملی

G1 S1: تعیین اولویتهای پژوهشی در حوزه بهداشت محیط

G1 S1 O1: به روزرسانی اولویتهای پژوهش

G1 S1 O2: تعیین مراکز و گروههای همکار در هر یک از اولویتهای پژوهشی

G1 S1 O3: تعیین کمیته راهبری برای هر یک از اولویتهای پژوهشی

G1 S1 O4: ارائه پیشنهاد موضوعات پایان نامه های مقاطع تحصیلات تکمیلی در راستای

اولویتهای پژوهشی

G1 S2: تعیین توانمندیهای موجود در گروهها و مراکز عضو شبکه

G1 S2 O1: تعیین سهم مشارکت در طرحهای پژوهشی شبکه بر اساس توانمندیهای مراکز عضو

G1 S3: توسعه سیاستگذاری مبتنی بر شواهد در حوزه پژوهش های بهداشت محیط

G1 S3 O1: طراحی و تدوین پروتکل های سیاستگذاری مبتنی بر شواهد در حوزه بهداشت محیط

G1 S3 O2: توسعه مطالعات مرور نظام مند و متا آنالیز در کنار مطالعات اورجینال

G1 S4: توسعه همکاری درون و برون شبکه‌ای پژوهشی و اطلاع رسانی

G1 S4 O1: اطلاع رسانی مناسب به ذینفعان

G1 S4 O2: برقراری ارتباط با مراکز پژوهش بهداشت محیط در کشور

G1 S4 O3: برقراری ارتباط با مراکز پژوهش بهداشت محیط در منطقه EMRO

G1 S4 O4: برقراری ارتباط با مراکز پژوهش بهداشت محیط سایر کشورها

G2: ظرفیت‌سازی برای ارتقاء کیفیت پژوهش ها



G2 S1: استقرار نظام مجازی مدیریت پژوهش (Virtual Research Administration)

G2 S1 O1: آموزش و ایجاد هماهنگی در راستای استقرار نظام مجازی مدیریت پژوهش

G2 S2: توسعه و تقویت سرمایه انسانی از طریق جلب مشارکت حداکثری

G2 S2 O1: تقویت توانمندی های کاربردی پژوهشی پژوهشگران

G2 S2 O2: راهنمایی در زمینه توانمند سازی هر یک از گروهها و مراکز شبکه به منظور رفع

نیازهای پژوهشی

G3: مدیریت و جذب منابع در سطح ملی و بین المللی

G3 S1: توسعه مدیریت منابع

G3 S1 O1: جذب اعتبارات دولتی و خصوصی

G3 S1 O2: جلب مشارکت بخش خصوصی و شرکتها در تأمین نیازمندیهای پژوهش





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

برنامه عملیاتی

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

(از مهر ۱۳۹۶ تا شهریور ۱۳۹۷)

شهریور ۹۶



اهمیت تدوین برنامه عملیاتی

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور مجموعه‌ای مجازی از گروههای آموزشی و مراکز تحقیقاتی دولتی کشور است که به منظور ایجاد هماهنگی، مشارکت، ارتقاء سطح کیفی و کمی تحقیقات و هدفمند کردن تحقیقات کاربردی بهداشت محیط تشکیل شده است و زیر نظر معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی فعالیت می‌کند.

این شبکه‌ای می‌تواند با هدایت تحقیقات کاربردی در جهت کاهش مشکلات و تنگناهای موجود در نظام سلامت کشور گام‌های موثری بردارد و با انجام پژوهش‌های مبتنی بر نیازهای جامعه، شواهد علمی مورد نیاز را جهت ارتقای سطح سلامت جامعه فراهم سازد.

امید می‌رود شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور با هماهنگی و انسجام مراکز تحقیقاتی و گروههای آموزشی مهندسی بهداشت محیط تحت پوشش شبکه در جهت دستیابی به اهداف راهبردی ۵ ساله خود برنامه‌های عملیاتی موفق را اجرا نماید.

برنامه حاضر اولین برنامه عملیاتی شبکه در چارچوب برنامه راهبردی مصوب شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور است که برای سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۷ رایج می‌شود.

جلسه تدوین برنامه عملیاتی

با توجه به اهمیت و ضرورت تدوین برنامه عملیاتی برای شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور، طی هماهنگی صورت پذیرفته با از اعضای شبکه، جلسه‌ای در مورخ ۹۶/۶/۲۰ در محل پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکیل شد. با مشارکت و همفکری افراد حاضر در جلسه و بهره‌گیری از تجارب سایر شبکه‌های تحقیقاتی کشور طی بحث و تبادل نظر، پیش‌نویس برنامه عملیاتی شبکه تحقیقات بهداشت



محیط کشور که در تاریخ ۱۳۹۶/۵/۱۵ تهیه شده بود مورد بررسی و بازنگری قرار گرفت و به تایید اعضای محترم شبکه رسید. انتظار می‌رود بعد از این، تمامی پتانسیل شبکه صرف تحقق بخشیدن به اهداف و فعالیتهای پیش‌بینی شده در برنامه شود. همچنین در این جلسه دو کمیته در راستای راهبری اولویتهای پژوهشی شبکه از سوی شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط با عنوان کمیته‌های راهبری (Steering committee) تشکیل شد تا بر اجرای هرچه بهتر برنامه عملیاتی شبکه نظارت نمایند. برنامه عملیاتی یکساله شبکه برای بازه زمانی مهر ۱۳۹۶ تا مهر ۱۳۹۷ تدوین گردید و اعضای کمیته‌های راهبری هر یک از اولویتهای پژوهشی نیز به قرار ذیل تعیین شدند:

جدول ۱) اعضای کمیته‌های راهبری اولویتهای پژوهشی شبکه بهداشت محیط

ردیف	اعضای کمیته راهبری اولویت پژوهشی "پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی خطر مواجهه با آنها در ایران"	اعضای کمیته راهبری اولویت پژوهشی "بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان زا در سطح ملی: پایش زیستی"
۱	دکتر غلامرضا موسوی	دکتر احمدیان
۲	دکتر مهدی احمدی مقدم	دکتر کاظم ندافی
۳	دکتر احمدرضا یزدانبخش	دکتر یوسفی
۴	دکتر امیرحسین محوی	دکتر نعمت الله جعفرزاده
۵	دکتر سیمین ناصری	دکتر علیرضا مصداقی نیا
۶	دکتر علیرضا مصداقی نیا	دکتر سیمین ناصری
۷	دکتر کاظم ندافی	دکتر امیرحسین محوی
۸	دکتر نعمت الله جعفرزاده	دکتر محمد حسن احرامپوش
۹	دکتر محمد حسن احرامپوش	دکتر مسعود یونسیان
۱۰	دکتر مهدی هادی (تسهیل‌گر)	دکتر محمد صادق حسنونند (تسهیل‌گر)



برنامه عملیاتی شبکه تحقیقات بهداشت محیط

G1: انجام و توسعه پژوهشهای هدفمند بر اساس اولویت‌ها و نیازهای ملی

G1 S1: تعیین اولویتهای پژوهشی در حوزه بهداشت محیط

G1 S1 O1: به روزرسانی اولویتهای پژوهش

G1 S1 O1 A1: تعیین دو اولویت پژوهشی و تصویب آن در شورای راهبردی شبکه

G1 S1 O2: تعیین مراکز و گروههای همکار در هر یک از اولویتهای پژوهشی

G1 S1 O2 A1: دریافت پیشنهاد مراکز و گروههای همکار برای مشارکت در اجرای این دو اولویت

G1 S1 O2 A2: امضای تفاهم‌نامه همکاری با دانشگاه‌های متبوع گروهها و مراکز همکار

G1 S1 O3: تعیین کمیته راهبری برای هر یک از اولویتهای پژوهشی

G1 S1 O3 A1: انتخاب و معرفی و صدور احکام اعضای کمیته‌های راهبری

G1 S1 O4: ارائه پیشنهاد موضوعات پایان نامه‌های مقاطع تحصیلات تکمیلی در راستای

اولویتهای پژوهشی

G1 S1 O4 A1: تعریف عناوین پژوهشی مناسب برای تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و

دکتری) و تخصیص اعتبار پژوهشی توسط گروهها و مراکز همکار

G1 S2: تعیین توانمندیهای موجود در گروهها و مراکز عضو شبکه

G1 S2 O1: تعیین سهم مشارکت در طرحهای پژوهشی شبکه بر اساس توانمندیهای مراکز عضو

G1 S2 O1 A1: برآورد اعتبارات مشارکتی ممکن گروهها و مراکز عضو

G1 S2 O1 A2: برآورد بودجه لازم برای طرحهای دارای اولویت

G1 S2 O1 A3: تعیین سهم مشارکت مراکز عضو شبکه

G1 S2 O1 A4: تعیین کمبودهای احتمالی که باید از سایر منابع تامین شود



G1 S2 O1 A5: ارزیابی عملکرد مشارکت سالیانه مراکز عضو و درصد پیشرفت طرح در منطقه

مورد نظر

G1 S2 O1 A6: نظارت بر انجام طرحهای مصوب توسط شورای راهبردی هر طرح بر مبنای تعداد

جلسات تشکیل شده

G1 S3: توسعه سیاستگذاری مبتنی بر شواهد در حوزه پژوهش های بهداشت محیط

G1 S3 O1: طراحی و تدوین پروتکل های سیاستگذاری مبتنی بر شواهد در حوزه بهداشت محیط

G1 S3 O1 A1: ایجاد سازوکار لازم در راستای تدوین گزارش ملی نهایی

G1 S3 O2: توسعه مطالعات مرور نظام مند و متا آنالیز در کنار مطالعات اورجینال

G1 S3 O2 A1: فراخوان، دریافت پیشنهادات و تصویب پروپوزال طرح مرور نظام مند در زمینه

اولویتهای انتخاب شده (بر اساس RFP تهیه شده برای عناوین)

G1 S4: توسعه همکاری درون و برون شبکه ای پژوهشی و اطلاع رسانی

G1 S4 O1: اطلاع رسانی مناسب به ذینفعان

G1 S4 O1 A1: برگزاری نشستهای دوره ای بررسی پیشرفت طرحها بین اعضای شبکه که در

طرحهای اولویت دار همکاری دارند

G1 S4 O1 A2: به روزرسانی وبسایت شبکه تحقیقات بهداشت محیط

G1 S4 O2: برقراری ارتباط با مراکز پژوهش بهداشت محیط در کشور

G1 S4 O2 A1: تدوین دستورالعمل ساز و کار ارتباط با مراکز و گروههای همکار غیر عضو شبکه

G1 S4 O3: برقراری ارتباط با مراکز پژوهش بهداشت محیط در منطقه EMRO

G1 S4 O3 A1: برگزاری نشستهای تخصصی با کشورهای عضو EMRO برای پیشبرد برنامه های

شبکه

G1 S4 O4: برقراری ارتباط با مراکز پژوهش بهداشت محیط سایر کشورها



G1 S4 O4 A1: هماهنگی جهت بازدید اعضای شبکه از مراکز پژوهشی خارج از کشور در ارتباط

با اولویتهای پژوهشی

G1 S4 O4 A2: شناسایی محققین فعال در زمینه بهداشت محیط در خارج از کشور در جهت

همکاری با طرحهای تحقیقاتی مشترک

G2: ظرفیت‌سازی برای ارتقاء کیفیت پژوهش‌ها

G2 S1: استقرار نظام مجازی مدیریت پژوهش (Virtual Research Administration)

G2 S1 O1: آموزش و ایجاد هماهنگی در راستای استقرار نظام مجازی مدیریت پژوهش

G2 S1 O1 A1: تأمین تسهیلات دوره‌های آموزشی حضوری و مجازی در راستای دانش‌افزایی و

مهارت‌افزایی اعضای شبکه به منظور انجام دقیق‌تر طرح‌ها

G2 S2: توسعه و تقویت سرمایه انسانی از طریق جلب مشارکت حداکثری

G2 S2 O1: تقویت توانمندی‌های کاربردی پژوهشی پژوهشگران

G2 S2 O1 A1: برگزاری کارگاه‌های علمی در راستای افزایش توانمندیهای پژوهشگران به منظور

انجام دقیق‌تر طرح‌ها

G2 S2 O1 A2: برگزاری و یا همکاری در برگزاری سمینارهای تخصصی در زمینه‌های مرتبط با

اولویتهای پژوهشی

G2 S2 O1 A3: دعوت از محققین و متخصصین خارجی برای انتقال تجارب در زمینه اولویتهای

پژوهشی

G2 S2 O1 A4: معرفی دوره‌های آموزش در پژوهش منتهی به اخذ دیپلم پژوهشی

G2 S2 O2: راهنمایی در زمینه توانمندسازی هر یک از گروهها و مراکز شبکه به منظور رفع

نیازهای پژوهشی

G2 S2 O2 A1: تشکیل جلسات منظم با نمایندگان گروهها و مراکز عضو شبکه به منظور بررسی



چالشهای پژوهش و رفع نیازهای احتمالی

G3: مدیریت و جذب منابع در سطح ملی و بین المللی

G3 S1: توسعه مدیریت منابع

G3 S1 O1: جذب اعتبارات دولتی و خصوصی

G3 S1 O1 A1: پیش‌بینی تخصیص ردیف بودجه مستقل برای طرح‌ها

G3 S1 O2: جلب مشارکت بخش خصوصی و شرکت‌ها در تأمین نیازمندیهای پژوهش

G3 S1 O2 A1: برگزاری نشست‌هایی جهت جلب همکاری بخش خصوصی در طرح‌های دارای

اولویت



جدول ۲) برنامه عملیاتی شبکه

کد فعالیت	فعالیت	تاریخ شروع	تاریخ پایان	شاخص	ناظر	تاریخ گزارش دهی	مسئول	مرجع تصویب	بودجه	محل تایید بودجه
G1 S1 O1 A1	تعیین دو اولویت پژوهشی و تصویب آن در شورای راهبردی شبکه	۹۶/۵/۹	۹۶/۶/۲۰	تصویب اولویتها در شورای راهبردی	کمیته راهبردی	۹۶/۶/۲۰	رئیس شبکه	شورای راهبردی	-	-
G1 S1 O2 A1	دریافت پیشنهاد مراکز و گروههای همکار برای مشارکت در اجرای این دو اولویت	۹۶/۷/۲۰	۹۶/۹/۱	تصویب اولویتها در شورای راهبردی	کمیته راهبردی	۹۶/۹/۱		شورای راهبردی	-	-
G1 S1 O2 A2	امضای تفاهمنامه همکاری با دانشگاه های متبوع گروهها و مراکز همکار	۹۶/۸/۱	۹۶/۹/۱	تعداد تفاهمنامه امضا شده	کمیته راهبردی	۹۶/۹/۱		شورای راهبردی	-	-
G1 S1 O3 A1	انتخاب و معرفی و صدور احکام اعضای کمیته های راهبردی	۹۶/۶/۲۰	۹۶/۷/۳۰	تعداد احکام صادره	شورای راهبردی	۹۶/۷/۳۰		شورای راهبردی	-	-
G1 S1 O4 A1	تعریف عناوین پژوهشی مرتبط با دو اولویت مصوب برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) و تخصیص اعتبار پژوهشی توسط گروهها و مراکز همکار	۹۶/۷/۲۰	۹۷/۶/۱	تعداد عناوین پایاننامه مرتبط	کمیته راهبردی	۹۷/۶/۱		شورای راهبردی	-	-
G1 S2 O1 A1	برآورد اعتبارات مشارکتی ممکن گروهها و مراکز عضو			مبلغ اعتبار	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G1 S2 O1 A2	برآورد بودجه لازم برای طرحهای دارای اولویت	۹۶/۹/۱	۹۶/۱۰/۱	مبلغ اعتبار	شورای راهبردی	۹۶/۱۰/۱		شورای راهبردی	-	-



کد فعالیت	فعالیت	تاریخ شروع	تاریخ پایان	شاخص	ناظر	تاریخ گزارش دهی	مسئول	مرجع تصویب	بودجه	محل تایید بودجه
G1 S2 O1 A3	تعیین سهم مشارکت مراکز عضو شبکه	۹۶/۱۰/۱	۹۶/۱۱/۱	درصد	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G1 S2 O1 A4	تعیین کمبودهای احتمالی که باید از سایر منابع تامین شود	۹۶/۱۱/۱	۹۶/۱۱/۱۵	نوع و میزان اقلام	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G1 S2 O1 A5	ارزیابی عملکرد مشارکت سالیانه مراکز عضو و درصد پیشرفت طرح در منطقه مورد نظر	۹۶/۷/۲۰	۹۷/۶/۳۰	درصد	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G1 S2 O1 A6	نظارت بر انجام طرحهای مصوب توسط شورای راهبردی هر طرح بر مبنای تعداد جلسات تشکیل شده	از زمان ورود طرح	۹۷/۶/۳۰	تعداد جلسات تشکیل شده	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G1 S3 O1 A1	ایجاد سازوکار لازم در راستای تدوین گزارش ملی نهایی		۹۶/۱۲/۱۰	تعداد برنامه یا جلسه	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G1 S3 O2 A1	فراخوان، دریافت پیشنهادات و تصویب پروپوزال طرح مرور نظام‌مند در زمینه اولویتهای انتخاب شده (بر اساس RFP تهیه شده برای عناوین)	۹۶/۷/۲۰	۹۶/۸/۲۰	تعداد پروپوزال	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G1 S4 O1 A1	برگزاری نشستهای دوره‌ای بررسی پیشرفت طرح‌ها بین اعضای شبکه که در طرحهای اولویت دار همکاری دارند			تعداد نشست	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G1 S4 O1 A2	بروز رسانی وبسایت شبکه			تعداد ساعت کار	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-



کد فعالیت	فعالیت	تاریخ شروع	تاریخ پایان	شاخص	ناظر	تاریخ گزارش دهی	مسئول	مرجع تصویب	بودجه	محل تایید بودجه
G1 S4 O2 A1	تدوین دستورالعمل سازو کار ارتباط با مراکز و گروههای همکار غیر عضو شبکه			تعداد دستورالعمل	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G1 S4 O3 A1	برگزاری نشستهای تخصصی با کشورهای عضو EMRO و سایر نهادهای مرتبط برای پیشبرد برنامههای شبکه			تعداد نشست	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G1 S4 O4 A1	همانگی جهت بازدید اعضای شبکه از مراکز پژوهشی خارج از کشور در ارتباط با اولویتهای پژوهشی			دفعات بازدید	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G1 S4 O4 A2	شناسایی محققین فعال در زمینه بهداشت محیط در خارج از کشور در جهت همکاری با طرحهای تحقیقاتی مشترک			تعداد محقق	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G2 S1 O1 A1	تأمین تسهیلات دوره های آموزشی حضوری و مجازی در راستای دانش افزایی و مهارت افزایی اعضای شبکه به منظور انجام دقیق تر طرحها			مبلغ اعتبار	شورای راهبردی			شورای راهبردی	-	-
G2 S2 O1 A1	برگزاری کارگاههای علمی در راستای افزایش توانمندیهای پژوهشگران به منظور انجام دقیق تر طرحها			تعداد کارگاه	کمیته راهبری			شورای راهبردی	-	-
G2 S2 O1 A2	برگزاری و یا همکاری در برگزاری سمینارهای تخصصی در زمینه های مرتبط با اولویتهای پژوهشی			تعداد سمینار	کمیته راهبری				-	-
G2 S2 O1 A3	دعوت از محققین و متخصصین خارجی برای انتقال تجارب در زمینه اولویتهای پژوهشی			تعداد محقق/دفعات دعوت	کمیته راهبری				-	-



محل تایید بودجه	بودجه	مرجع تصویب	مسئول	تاریخ گزارش دهی	ناظر	شاخص	تاریخ پایان	تاریخ شروع	فعالیت	کد فعالیت
-	-				کمیته راهبری	تعداد دوره			معرفی دوره‌های آموزش در پژوهش منتهی به اخذ دیپلم پژوهشی	G2 S2 O1 A4
-	-				کمیته راهبری	تعداد جلسات			تشکیل جلسات منظم با نمایندگان گروهها و مراکز عضو شبکه به منظور بررسی چالشهای پژوهش و رفع نیازهای احتمالی	G2 S2 O2 A1
-	-				شورای راهبردی	مبلغ اعتبار			پیش‌بینی و پیگیری تخصیص ردیف بودجه مستقل برای طرح‌ها	G3 S1 O1 A1
-	-				شورای راهبردی	تعداد نشست			برگزاری نشست‌هایی جهت جلب همکاری بخش خصوصی در طرح‌های دارای اولویت	G3 S1 O2 A1





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

اولویت‌های تحقیقاتی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور



اولویت‌های تحقیقاتی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

پیرو مصوبه شورای راهبردی شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور اولویتهای ذیل توسط کمیته تخصصی متشکل از دکتر یونسیان، دکتر ناصری، دکتر ندافی، دکتر محوی، دکتر هادی و دکتر حسنونند پیشنهاد و توسط شورای راهبردی شبکه مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

عناوین اولویت های تحقیقاتی	
پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی ارزیابی خطر مواجهه با آنها در ایران	بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطانزا در سطح ملی: پایش زیستی





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

فراخوان پروپوزال طرح مرور نظام‌مند و متاآنالیز (Systematic Review and Meta-analysis)

موضوع:

پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی ارزیابی خطر مواجهه با آنها
در ایران



بسمه تعالی

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور در نظر دارد مطالعه مرور نظام مند و متاآنالیز طرح

"پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی ارزیابی خطر مواجهه با آنها در ایران" را

به یکی از محققین واجد شرایط دانشگاه های علوم پزشکی کشور واگذار نماید. با توجه به انتشار

RFP طرح مذکور محققین محترم می‌توانند تا تاریخ ۱۳۹۶/۰۸/۲۰ پروپوزال مطالعه نظام مند را به

سامانه پژوهشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران (<http://research.tums.ac.ir>) ارسال نمایند.

فرد متقاضی باید از اعضای هیات علمی دانشگاه های علوم پزشکی کشور در مرتبه استادیار و بالاتر

باشد و در یکی از کارگاه های مطالعات مرور نظام مند شرکت کرده باشد و حداقل دارای یک طرح

تحقیقاتی پایان یافته یا مقاله چاپ شده در زمینه مرور نظام مند باشد.





Iranian Environmental Health Research Network

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

فراخوان پروپوزال طرح مرور نظام‌مند و متاآنالیز (Systematic Review and Meta-analysis)

موضوع:

بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان‌زا در سطح ملی:

پایش زیستی



بسمه تعالی

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور در نظر دارد مطالعه مرور نظام مند و متاآنالیز طرح " بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان زا در سطح ملی: پایش زیستی" را به یکی از محققین واجد شرایط دانشگاه های علوم پزشکی کشور واگذار نماید. با توجه به انتشار RFP طرح مذکور محققین محترم می توانند تا تاریخ ۱۳۹۶/۰۸/۲۰ پروپوزال مطالعه نظام مند را به سامانه پژوهشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران (<http://research.tums.ac.ir>) ارسال نمایند.

فرد متقاضی باید از اعضای هیات علمی دانشگاه های علوم پزشکی کشور در مرتبه استادیار و بالاتر باشد و در یکی از کارگاه های مطالعات مرور نظام مند شرکت کرده باشد و حداقل دارای یک طرح تحقیقاتی پایان یافته یا مقاله چاپ شده در زمینه مرور نظام مند باشد.





Iranian Environmental Health Research Network

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

درخواست پروپوزال (RFP)

بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان‌زا در سطح ملی: پایش زیستی

پژوهشکده محیط زیست

دانشگاه علوم پزشکی تهران

پاییز ۱۳۹۶



صفحه	عنوان
۴۲	۱. بیان مسئله و ضرورت اجرای طرح
۴۳	۲. مقدمه‌ای بر پایش زیستی انسانی
۴۴	۳. الزامات پایش زیستی انسانی
۴۴	۴. ماتریکس‌های نمونه برداری
۴۵	۴-۱. ادرار
۴۵	۴-۲. خون
۴۶	۴-۳. مو
۴۶	۴-۴. ناخن
۴۷	۴-۵. هوای بازدمی (EBC)
۴۸	۴-۶. بزاق
۴۸	۴-۷. شیر مادر
۴۹	۵. نشان‌گرهای زیستی
۵۰	۶. مراحل کلی مطالعات پایش زیستی انسانی
۵۲	۷. ساختار مورد نیاز پروپوزال طرح
۵۲	۷-۱. عنوان پروپوزال طرح پژوهشی
۵۲	۷-۲. بیان مسئله و ضرورت انجام پروژه
۵۳	۷-۳. بررسی متون
۵۳	۷-۴. اهداف، سوالات و فرضیات
۵۳	۷-۵. فهرست منابع مورد استفاده در این طرح
۵۳	۷-۶. مجریان/همکاران شرایط احراز و توانمندی مجری و همکاران طرح
۵۴	۷-۷. روش اجرا
۵۷	۸. منابع پیشنهادی جهت مطالعه
۵۸	۹. منابع
۶۰	۱۰. پیوست



بیان مسئله و ضرورت اجرای طرح

امروزه بیماری‌های غیرواگیر (NCDs)^۱ مسئول بیش از ۶۸ درصد از موارد مرگ در کل دنیا و ۷۵ درصد از موارد مرگ در کشورهای با درآمد پایین و متوسط می‌باشد [۱]. همچنین مهمترین عوامل خطری که سبب ایجاد بیماری‌های غیرواگیر می‌شوند عبارتند از عوامل خطر متابولیک، عوامل خطر رفتاری و عوامل خطر محیطی. لازم به ذکر است که عوامل خطر محیطی دارای اثرات مستقیم و غیر مستقیم چشمگیری بر سلامت انسان می‌باشند. براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۵، حدود ۲۳ درصد از موارد مرگ در کل دنیا منتسب به عوامل خطر محیطی نظیر آلودگی هوا، آلودگی آب و سایر عوامل خطر محیطی می‌باشد. به عبارت دیگر حدود ۲۳ درصد از کل مرگ‌ها در جهان از طریق محیط‌های زیست سالم‌تر قابل پیشگیری می‌باشند [۲].

با توجه به مواجهه اجتناب ناپذیر انسان با عوامل خطر محیطی مختلف در طول زندگی، همواره برآورد میزان مواجهه واقعی افراد با این عوامل یکی از مهمترین چالش‌های پیش روی محققین و تصمیم‌گیرندگان جامعه بوده است. به عبارت دیگر برآورد میزان مواجهه واقعی افراد با عوامل خطر محیطی مهمترین مرحله در ارزیابی اثرات بهداشتی منتسب به این عوامل است که گرچه روشهای متعددی جهت دستیابی به آن وجود دارد اما در حقیقت معتبرترین و هزینه‌اثر بخش‌ترین روش برآورد میزان مواجهه واقعی افراد جامعه با عوامل خطر محیطی، پایش زیستی انسانی (HBM)^۲ می‌باشد. سالهاست که کشورهای متعددی دارای برنامه‌های پیوسته‌ای جهت پایش زیستی انسانی به منظور ارزیابی مواجهه محیطی با مواد شیمیایی در سطح ملی اجرا می‌کنند که برای نمونه می‌توان به پایش زیستی انسانی در ایالات متحده آمریکا، کانادا، آلمان، رومانی، فرانسه، هند و کره جنوبی اشاره کرد.

بنابراین با توجه به سهم عوامل خطر محیطی در بار بیماریها و همچنین عدم وجود داده‌های مرتبط با میزان مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی در کشور به منظور تبیین وضعیت مواجهه با این عوامل خطر، ضرورت انجام یک مطالعه پایش زیستی انسانی در سطح ملی مشاهده می‌شود. لذا شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور در راستای مأموریت خود در نظر دارد مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان‌زا در سطح ملی: پایش زیستی" انجام دهد که بدینوسیله از محققین واجد شرایط دعوت می‌نماید که پروپوزال مورد نظر را با توجه به الزامات ذکر شده در "پیشنهاد ارائه پروپوزال (RFP) به شبکه تحقیقات بهداشت محیط ارائه نمایند.

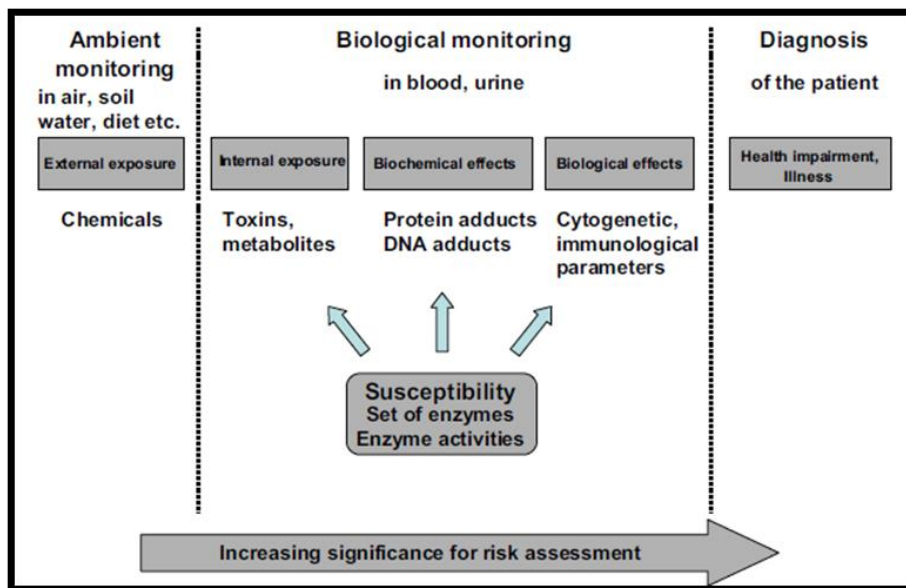
1 - Noncommunicable diseases (NCDs)

2- Human Biomonitoring



۱. مقدمه‌ای بر پایش زیستی انسانی

پایش زیستی انسانی یک روش اقتصادی و هزینه‌اثر بخش برای ارزیابی میزان مواجهه واقعی انسان با ترکیبات شیمیایی است. پایش زیستی انسانی، مواد شیمیایی محیطی و متابولیت‌های آنها را در بدن انسان از طریق آنالیز خون، ادرار، مو، ناخن، شیر یا بافتها سنجش می‌کند [۳]. در پایش زیستی بر خلاف پایش محیطی آلاینده‌ها و مواد شیمیایی (برای مثال در هوا/ آب/ خاک/ مواد غذایی) میزان مواجهه از کلیه مسیرها و منابع مدنظر قرار می‌گیرد که این امر ابزاری ایده‌آل جهت ارزیابی و مدیریت خطر ناشی از مواجهه با ترکیبات شیمیایی مختلف در اختیار محققین قرار می‌دهد. در حقیقت، پایش زیستی انسانی عبارت از "یک مجموعه فعالیت پیوسته و ساختاریافته به منظور جمع‌آوری نمونه‌های زیستی (نشانگرهای زیستی) جهت آنالیز غلظت آلاینده‌ها، متابولیت‌ها یا برخی پارامترهای بیولوژیکی با هدف ارزیابی میزان مواجهه و خطرات بهداشتی منتسب به آن، مقایسه داده‌های حاصله با مقادیر استاندارد و مرجع و در صورت نیاز، تدوین اقدامات اصلاحی" است [۴]. در شکل ۱، شمایی از پایش زیستی نشان داده شده است. بواسطه پایش زیستی می‌توان مواجهه با ترکیبات شیمیایی جدید، روندها و تغییرات در میزان مواجهه، توزیع مواجهات در میان عموم جمعیت، گروه‌های حساس و جمعیت‌هایی که در مواجهه بالاتر قرار دارند و نیز خطرات محیط زیستی در مناطق آلوده را شناسایی نمود. علاوه بر آن با استفاده از برنامه‌های پایش زیستی می‌توان به درک روشنی از متابولیسم و مکانیسم آلاینده‌ها در بدن انسان دست یافت. از اینرو این برنامه‌ها هم برای محققین و هم برای متولیان امر ابزاری سودمند خواهد بود. برنامه‌های پایش زیستی انسانی برای اغلب ترکیباتی که حضور آنها در محیط زیست موجب نگرانی‌های بهداشتی می‌شود قابل اجراست. این برنامه‌ها غالباً برای پایش فلزات و شبه فلزات، ترکیبات آلی، سموم و آفت کش‌ها، محصولات فرعی گندزدایی و سایر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۴].



شکل ۱. شمایی از پایش زیستی و پایش محیط آزاد



۲. الزامات پایش زیستی انسانی

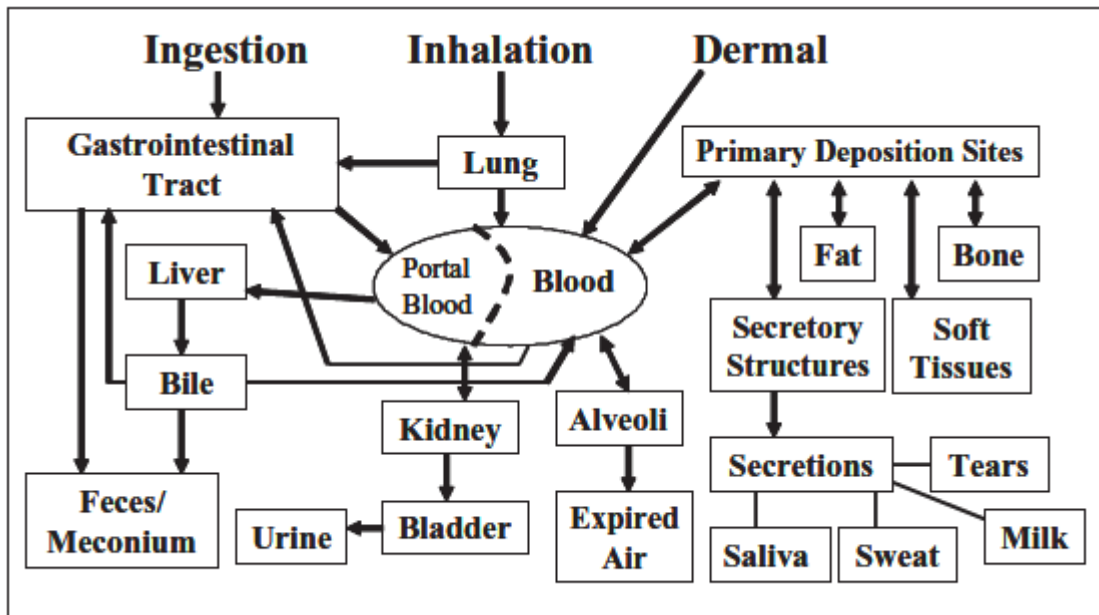
پایش زیستی انسانی نسبت به پایش محیطی مزایای زیادی دارد چرا که در این روش میزان دوز داخلی دریافتی از کلیه مسیرها سنجش می‌شود. اجرای یک برنامه پایش زیستی منطقی تنها زمانی امکانپذیر است که اطلاعات سمیت‌شناختی کاملی در مورد مکانیسم عمل و نیز سینتیک سمیت آلاینده مدنظر شامل میزان جذب، توزیع آن در بدن، متابولیسم و دفع آن جمع‌آوری گردد. باید توجه داشت که پایش زیستی را نمی‌توان برای ارزیابی میزان مواجهه با موادی که اثرات سمی خود را در اولین محل تماس بجای می‌گذارند، مثل مواد محرک ریه یا موادی که به سختی جذب می‌شوند، مورد استفاده قرار داد [۵]. برای موادی که به میزان قابل ملاحظه‌ای در بدن جذب می‌شوند و اثرات سمی سیستماتیک برجای می‌گذارند بسته به میزان آگاهی از ارتباط بین مواجهه خارجی، مواجهه داخلی و ریسک اثرات نامطلوب، برنامه پایش زیستی اطلاعات متفاوتی فراهم می‌آورد. چنانچه تنها ارتباط بین مواجهه خارجی و میزان دوز داخلی مشخص باشد، پارامتر بیولوژیکی سنجش شده (یا به عبارتی نشانگر زیستی) می‌تواند تنها به عنوان شاخصی از میزان مواجهه مورد استفاده قرار گیرد و اطلاعات اندکی در مورد خطرات بهداشتی فراهم می‌آورد. با این حال چنانچه یک ارتباط کمی بین میزان دوز داخلی و اثرات نامطلوب پایه‌ریزی شده باشد و تابع دوز- پاسخ آن روشن باشد، پایش زیستی امکان ارزیابی مستقیم خطرات بهداشتی را امکانپذیر می‌سازد. علاوه بر موارد فوق اطلاعاتی در خصوص روش‌های آنالیز نشانگرها و اعتبار روش‌های آزمایشگاهی، ملاحظات مربوط به جمعیت نیز در هنگام پایه‌ریزی این برنامه‌ها مدنظر قرار گیرد. بنابراین برای اجرای برنامه‌های پایش زیستی نیاز به مولفه‌های زیادی است که بطور کلی می‌توان آنها را به چهار دسته به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

- ماتریکس‌های بیولوژیک مناسب
- پارامترهای مناسبی که بیانگر میزان مواجهه داخلی و اثرات بیوشیمیایی یا بیولوژیکی باشند
- روش‌های آزمایشگاهی مناسب و قابل اعتماد
- مقادیر مرجع یا استاندارد جهت تفسیر نتایج

۳. ماتریکس‌های نمونه‌برداری

در پایش زیستی از ماتریکس‌های مختلفی بسته به نوع ماده، مقدار ماتریکس مورد نیاز برای آنالیز و حد تشخیص (LOD) روش آنالیز برای سنجش مواد شیمیایی مورد نظر استفاده می‌شود. خون به دلیل اینکه در تماس با کلیه ارگان‌های بدن بوده و در حالت تعادل با ارگان‌ها و بافت‌هایی است که مواد شیمیایی در آنها ذخیره می‌شود، یک ماتریکس ایده‌آل برای پایش زیستی عنوان شده که یکی از مهم‌ترین معایب آن دشواری در جمع‌آوری نمونه است. توسعه روش‌های جدید و فنون مدرن آنالیز استفاده از سایر ماتریکس‌هایی که نمونه برداری از آنها آسان‌تر و بی‌دردتر می‌باشند همانند بزاق، ادرار، ناخن، مو و شیر مادر را امکان‌پذیر ساخته است [۶]. در ادامه موارد استفاده و مزایا و معایب هر کدام از این ماتریکس‌ها مورد بحث قرار خواهند گرفت.





شکل ۲. کینتیک ترکیبات شیمیایی محیطی در بدن و متابولیتهای مورد نظر جهت آنالیز [۴]

۱-۳. ادرار

ادرار متداولترین ماتریکس مورد استفاده در برنامه‌های پایش زیستی انسانی، مخصوصاً برای مواد شیمیایی قابل حل در آب، است. سه نوع نمونه ادرار شامل نمونه لحظه‌ای، نمونه صبحگاهی و نمونه ۲۴ ساعته را می‌توان برای سنجش آلاینده‌ها و اجرای برنامه‌های پایش زیستی جمع‌آوری کرد [۷]. جمع‌آوری نمونه‌های لحظه‌ای ساده‌تر بوده بنابراین بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ با این وجود باید توجه داشت که حجم نمونه‌های لحظه‌ای متغیر بوده و غلظت مواد شیمیایی متغیر خواهد بود که بدان معناست که باید غلظت‌های بدست آمده از نمونه‌های لحظه‌ای باید تعدیل (Adjust) شوند. این تعدیل به روش‌های مختلفی قابل اجراست اما متداولترین روش استفاده از کراتینین برای تعدیل غلظت‌های سنجش شده است [۶]. ادرار ماتریکس ارجح در پایش زیستی فلزات است. ادرار بطور گسترده‌ای در مطالعات پایش زیستی کشور آلمان بر روی کودکان و برنامه ملی پایش تغذیه و معاینات سلامت ایالات متحده به عنوان ماتریکس پایش زیستی مورد استفاده قرار گرفته است.

۲-۳. خون

خون یک ماتریکس بسیار ایده‌آل برای سنجش اغلب مواد شیمیایی در برنامه‌های پایش زیستی است زیرا پلاسماي خون در تماس با کلیه بافت‌های بدن بوده و در تعادل بافت‌هایی است که در آنها مواد شیمیایی ذخیره می‌شوند. با این وجود عیب اصلی خون به عنوان یک ماتریکس در برنامه‌های پایش زیستی انسانی این است که جمع‌آوری آن از افراد پر دردسر و مشکل است و



بنابراین در مطالعات اپیدمیولوژیک به دلیل ماهیت سخت فرآیند خون‌دهی میزان مشارکت افراد در برنامه پایش زیستی کاهش می‌یابد [۶]. میزان مواد شیمیایی مختلف در خون به راحتی بیانگر میزان بار کلی آنها در بدن بوده و غلظت آلاینده‌ها در سایر ماتریکس‌ها چنانچه با میزان آن در خون همخوانی داشته باشد آن ماتریکس شاخص خوبی خواهد بود. همچنین برای برخی از آلاینده‌ها تنها می‌توان غلظت آن را در خون پایش نمود. با این وجود خون برای سنجش مواد شیمیایی کمیاب با خاصیت تجمع‌ی ایده‌آل نیست. همانطور که عنوان شد علیرغم این محدودیت‌ها خون کماکان بطور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد حتی در مواردی همچون مطالعات پایش زیستی در کودکان و نوزادان که استفاده از آن محدود است.

۳-۳. مو

موی انسان ماتریکسی است که برای اهداف پایش زیستی بسیار مناسب بوده و دارای مزایایی همچون سهولت جمع‌آوری، هزینه پایین، راحتی حمل و ذخیره‌سازی و فراهم آوردن اطلاعات مواجهه کوتاه مدت و دراز مدت است [۸]. مهم‌ترین عیب این ماتریکس مشکل بودن ایجاد تمایز بین مواجهه داخلی و خارجی و اختلاف در رنگ مو، میزان مراقبت از مو و نقش نژادهای مختلف بر روی میزان نشانگرهاست [۴]. در مطالعات مختلفی که از موی انسان برای پایش زیستی استفاده شده است، میزان بلندی مو، مقدار جمع‌آوری شده و نحوه آماده‌سازی نمونه جهت آنالیز متفاوت است.

علیرغم معایب ذکر شده با توجه به جمیع جهات و بر اساس موارد فوق بطور کلی مزایای استفاده از مو به عنوان یک ماتریکس جهت ارزیابی میزان مواجهه در برنامه‌های پایش زیستی عبارتند از [۹]:

- ماهیت غیرآسیب‌زای جمع‌آوری مو که برخلاف جمع‌آوری سایر ماتریکس‌ها مثل خون نیازی به تزریقات ندارد؛
- پایداری و مقاومت مو به عنوان یک ماده بیولوژیک که انتقال و ذخیره‌سازی آن را آسان می‌سازد؛
- در مقایسه با خون و ادرار، باقیمانده‌های آلاینده‌ها و مواد شیمیایی در نمونه‌های مو بالاتر بوده که این امر سنجش این مواد را آسان‌تر می‌سازد؛ و
- قابلیت و ظرفیت مو در نگهداری برخی از آلاینده‌ها همچون فلزات برای دوره‌های طولانی مدت که با آنالیز آن می‌توان مواجهه حداقل یکساله را برآورد نمود.

۳-۴. ناخن

ناخن به لحاظ تاریخی برای تعیین و تشخیص سمیت با آرسنیک و به میزان کمتری برای پایش سایر مواد شیمیایی غیرآلی مثل فلزات سنگین مورد استفاده قرار گرفته است. گرچه هم ناخن انگشتان دست و هم انگشتان پا را می‌توان به عنوان یک ماتریکس پایش زیستی مورد استفاده قرار داد با این حال برخی از محققان گزارش نموده‌اند که استفاده از ناخن پا برای این منظور مناسب‌تر است زیرا کمتر تحت مواجهه با آلاینده‌های داخلی است [۶، ۱۰]. در ارتباط با آلودگی احتمالی ناخن‌های انگشتان دست، مورتون و همکاران در یک مطالعه کوهورت میزان جیوه غیرآلی در موی سر، ناخن‌های دست، ناخن پا و ادرار کارکنان بخش



دندانپزشکی و گروههای شاهد را مورد بررسی قرار دادند. آنها دریافتند که ناخن‌های دست برای افتراق بین کارکنان بخش دندانپزشکی و گروههای غیر تحت مواجهه شاخص بهتری است در حالیکه ناخن پا و ادرار نتایج مشابهی را فراهم آورد. این محققان نتیجه گرفتند که این امر می‌تواند به دلیل تماس مستقیم ناخن‌های دست با آمالگام یا سطوح آلوده باشد و ضرورتاً منعکس کننده دریافت کلی جیوه نیست [۱۱]. علاوه بر مواجهات شغلی، اندازه‌گیری میزان جیوه در ناخن به عنوان یک ماتریکس زیستی برای سنجش میزان مواجهه از طریق مصرف ماهی، در افراد ساکن در مجاورت یک معدن یا جهت ارتباط بین جیوه در آب و خاک حاوی جیوه و میزان دریافت آن از طریق بدن مورد استفاده قرار گرفته است. سایر فلزات سنجش شده در ناخن کادمیوم و سرب می‌باشند.

۳-۵. هوای بازدمی (EBC)

جمع‌آوری هوای بازدمی یکی از روش‌های نوین برای گرفتن نمونه از ریه‌ها به منظور سنجش میزان مواجهه داخلی با بسیاری از آلاینده‌ها از طریق سنجش نشانگرهای زیستی مختلف است. هوای بازدمی حاوی بسیاری از مدياتورها شامل آدنوزین، آمونیاک، پراکسید هیدروژن، ایزوپروپان، لوکوترین‌ها، اکسیدهای نیتروژن، پپتیدها و سیتوکین‌هاست. این ماتریکس بطور وسیعی برای مطالعه نشانگرهای زیستی سرطان ریه و نقش آلاینده‌های محیطی بر روی تغییر این نشانگرها مورد استفاده قرار گرفته است. آنالیز هوای بازدمی امروزه رویکردی نوظهور بوده که شناسایی و تعیین مقدار نشانگرهای زیستی استرس اکسیداتیو و نشانگرهای التهابی دخیل در بسیاری از بیماریهای دستگاه تنفسی را امکانپذیر می‌سازد [۱۲]. کلاس‌های مختلفی از ترکیبات آلی فرار شامل هیدروکربن‌های اشباع و مواد اکسیژن‌دار تولیدی در خلال پراکسیداسیون لیپیدهای اسید چرب غشاهای سلولی را می‌توان در هوای بازدمی سنجش نمود. ترکیبات آلی فرار در هوای بازدمی اطلاعات ارزشمندی در خصوص میزان مواجهه با این آلاینده و نیز وضعیت سلامتی فرد فراهم می‌آورد. ترکیب هوای بازدمی متغیر بوده و به نوع بیماری بستگی دارد؛ به عنوان مثال بوی شیرین مانند هوای بازدمی نشانه وجود بیماری دیابت است، در حالیکه اگر هوای بازدمی بوی تخم مرغ گندیده دهد، که ناشی از ترکیبات حاوی سولفور است، حاکی از وجود مشکلات کبدی است. اخیراً مطالعات و پژوهش‌های وسیعی بر روی ترکیباتی که می‌توانند شاخص احتمالی سرطان باشند در هوای بازدمی صورت گرفته است که می‌تواند در آینده به تشخیص بیماری، و البته تعیین میزان مواجهه در وهله اول کمک نماید [۱۳، ۱۴].

جمع‌آوری هوای بازدمی یک روش کاملاً بدون دردسر و غیرآسیب‌زاست که امکان تکرار چندین باره نمونه‌برداری از مجرای تنفسی در فواصل کوتاه را فراهم می‌آورد. وسایل نمونه‌برداری می‌توانند قابل حمل بوده و می‌توانند در گستره وسیعی از مراکز یا در محیط‌های نمونه‌برداری مختلف شامل محیط‌های شغلی و نیز در منازل مسکونی مورد استفاده قرار گیرند. این روش ابزاری سودمند برای بررسی‌های اپیدمیولوژیک در مورد ارزیابی میزان مواجهه و سایر ارزیابی‌های بهداشتی و پزشکی است. در خلال جمع‌آوری هوای بازدمی، هوای بازدمی از داخل یک وسیله سرد کننده عبور داده می‌شود و متعاقب آن، بسته به دمای وسیله سرد کننده، هوا به شکل مایع و یا حتی جامد در می‌آید. سپس این مایع یا ماده جامد شکل گرفته جهت سنجش نشانگرهای زیستی مورد مطالعه، سنجش می‌شوند [۱۲].



بزاق یک ماتریکس راحت و کم هزینه است که برای غربالگری گروه‌های جمعیتی بزرگ بسیار سودمند است. بزاق توسط غدد بزاقی، که دارای جریان خون بالایی می‌باشند، ترشح می‌شود. مواد شیمیایی و متابولیت‌های آنها از طریق سازوکارهای متفاوتی وارد بزاق می‌شوند. حضور یک ماده شیمیایی در بزاق به مشخصه‌های شیمیایی آن بستگی دارد. ترکیبات چربی دوست (لیپوفیلیک) و مولکول‌های غیر یونیزه نسبت به مولکول‌های آب‌دوست (هیدروفیلیک) و یونیزه راحت‌تر از خون وارد جریان بزاق می‌شوند. بزاق حاوی میزان بسیار بالایی آب بوده و میزان بسیار اندکی پروتئین دارد که این بدان معناست مواد شیمیایی که تمایل بسیار زیادی برای ترکیب شدن با پروتئین دارند بعید است در این ماتریکس وجود داشته باشد. هنگام جمع‌آوری این ماتریکس جهت اجرای برنامه‌های پایش زیستی، از آلودگی خون باید جلوگیری شود زیرا چنانچه غلظت ماده‌ای که قرار است سنجش شود در خون بیشتر از بزاق باشد می‌تواند منجر به برآورد بیش از حد ماده مزبور شود [۶].

جمع‌آوری بزاق را می‌توان مستقیماً از غدد بزاقی یا با استفاده از بزاق موجود در دهان که مخلوطی پیچیده از مایعات دهانی است صورت داد. بزاق تاکنون بطور گسترده‌ای برای پایش زیستی داروها، مواد مخدر، هورمون‌ها و برخی از آنالیزهای کلینیکی مورد استفاده قرار گرفته است. با این وجود استفاده از این ماتریکس جهت سنجش مواجهات محیطی هنوز رایج نشده و کماکان توافقی همگانی بر سر استفاده از آن برای این هدف وجود ندارد. میزان سرب در بزاق مورد سنجش قرار گرفته و میزان آن در این ماتریکس ۵۰-۱۵ درصد میزان سرب در خون گزارش شده است. برخی از محققان سرب و کادمیوم را در بزاق سنجش نموده‌اند و این تکنیک را به عنوان یک روش بالقوه برای پایش مواجهه اخیر با آلاینده‌های محیطی مدنظر قرار داده‌اند. ناهمخوانی زیادی بین نتایج گزارشات ارائه شده وجود دارد در حالیکه برخی از محققان ارتباط معنی‌داری بین میزان سرب و کادمیوم موجود در بزاق و خون مشاهده نکرده‌اند برخی دیگر از محققان گزارش نموده‌اند که میزان کادمیوم و سرب موجود در بزاق نشانگر مواجهه اخیر با این آلاینده‌هاست و بزاق یک ماتریکس مناسب برای این منظور است [۱۵].

۳-۷. شیر مادر

به دلیل اینکه سنجش مواد شیمیایی و آلاینده‌ها در شیر مادر اطلاعاتی هم در خصوص میزان مواجهه مادر و هم کودک ارائه می‌دهد، این ماتریکس یکی از ماتریکس‌های رایج در پایش زیستی انسانی است. شیر مادر معمولاً به دلیل محتوی چربی آن، برای پایش مواد شیمیایی چربی‌دوست مورد استفاده قرار می‌گیرد. مواد شیمیایی چربی‌دوست در بافت‌های مختلف بدن که دارای محتوی چربی بالایی می‌باشند ذخیره و تجمع می‌یابند و می‌توانند برای دفع وارد شیر مادر شوند. به دلیل اینکه غلظت چربی شیر مادر ثابت نیست، برای مقایسه غلظت مواد شیمیایی با دیگر مادران نیاز است تا غلظت ماده مزبور بر اساس غلظت چربی اصلاح شود (یعنی میزان آلاینده به ازای هر گرم چربی موجود در شیر گزارش شود) [۱۶، ۱۷]. چنانچه قرار باشد از شیر مادر به عنوان ماتریکس برای پایش زیستی استفاده شود، باید حتماً فرآیند پاکسازی که عبارت از کاهش مواد شیمیایی در شیر در خلال دوران شیردهی است مدنظر قرار گیرد [۱۸]. اغلب مطالعاتی که بر روی سنجش آلاینده‌ها در شیر مادر صورت گرفته معطوف به سنجش آلاینده‌های آلی است، گرچه مطالعاتی نیز در خصوص سنجش فلزات سنگین در این ماتریکس وجود دارد. بر خلاف آلاینده‌های آلی، فلزات سنگین بیشتر تمایل به تجمع در خون دارند تا در شیر. برخی از محققان گزارش نموده‌اند که کادمیوم تمایل کمتری

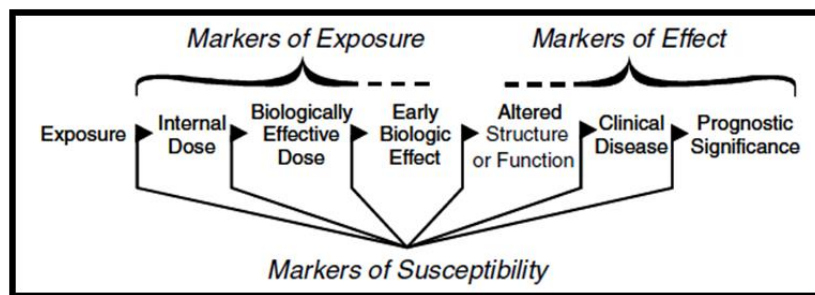


نسبت به سرب و جیوه جهت تجمع در خون و شیر مادر دارد. مشخص شده است که ارتباط معنی‌داری بین کادمیوم موجود در شیر و مصرف سیگار وجود دارد. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت بیش از ۹۰٪ بار سرب بدن در استخوانها تجمع می‌یابد، بنابراین حرکت سرب از استخوانها در خلال حاملگی و دوره شیردهی یکی از فرآیندهای مهم حرکت سرب در بدن است [۱۹]. حضور جیوه در شیر مادر در ارتباط با پر کردن دندانها با آمالگام، رژیم غذایی و مواجهه با جیوه در مناطق آلوده مورد مطالعه قرار گرفته است [۲۰، ۲۱]. آلاینده‌های آلی مقاوم در شیر مادر در بسیاری از مطالعات مورد بررسی و سنجش قرار گرفته‌اند. سازمان جهانی بهداشت از سال ۱۹۷۶ از طریق سیستم پایش محیط‌زیست جهانی/برنامه پایش و ارزیابی آلاینده‌های غذا، حضور آلاینده‌های آلی مقوم در شیر مادر را دنبال می‌کند. علاوه بر آن سازمان جهانی بهداشت، پایش‌های اضافی برای سنجش دی‌اکسین‌ها، فوران‌ها و پلی بی‌فینل‌های کلرینه را صورت می‌دهد [۲۲].

۴. نشان‌گرهای زیستی

براساس گزارش آکادمی علوم آمریکا، نشان‌گرهای زیستی (biomarkers) یک اصطلاح رایج برای شاخص‌هایی است که برهمکنش بین یک سیستم بیولوژیکی و عوامل محیطی را نشان می‌دهند. بطو کلی سه نوع نشان‌گر زیستی وجود دارد [۲۳]:

- نشان‌گرهای مواجهه (biomarker of exposure): یک عامل محیطی یا متابولیت آن یا محصول یک برهم‌کنش عامل محیطی و سلول یا ملکول هدف که در داخل یک ارگانسیم اندازه‌گیری می‌شود. در واقع نشان‌گرهای مواجهه جهت تأیید و ارزیابی مواجهه افراد با عوامل محیطی خاصی استفاده می‌شوند و یک ارتباطی بین مواجهه محیطی و دوزیمتری داخلی برقرار می‌کنند.
- نشان‌گرهای اثر (biomarker of effect): به یک شاخص بیوشیمی، فیزیولوژیکی، رفتاری یا هر گونه تغییر قابل سنجش در یک ارگانسیم که بیانگر یک اثر بهداشتی محتمل یا بیماری باشد گفته می‌شود. این نشان‌گرها جهت مستندسازی تغییرات preclinical یا اثرات نامطلوب سلامتی ناشی از مواجهه با عوامل محیطی بکار برده می‌شود. بنابراین از این نشان‌گرها جهت تعیین روابط دوز - پاسخ استفاده می‌شود.
- نشانگر حساسیت (biomarker of susceptibility): یک شاخصی از توانایی ذاتی یا اکتسابی یک ارگانسیم جهت پاسخ (واکنش) به مواجهه با عوامل خارجی است.



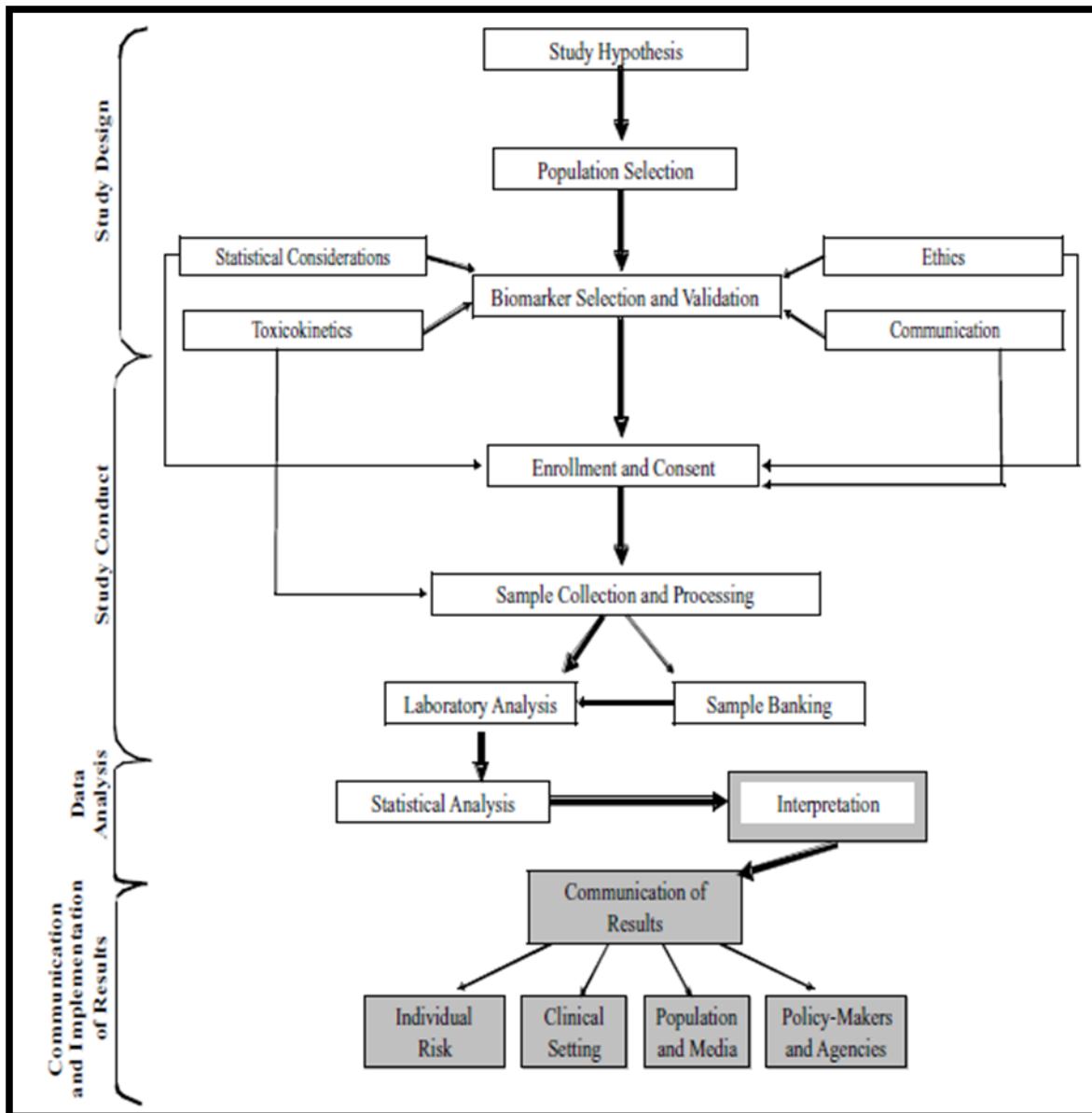
شکل ۳. شمایی از انواع نشانگرهای زیستی



همانطوریکه در شکل ۴ نمایش داده شده است، مراحل کلی یک مطالعه پایش زیستی انسانی شامل موارد زیر است [۳]:

- ۱- طراحی مطالعه
 - فرضیه‌های مطالعه
 - انتخاب جمعیت
 - انتخاب نشانگرها و اعتبارسنجی آنها
 - ملاحظات آماری
 - ملاحظات اخلاقی
 - توکسیکوکینتیک‌ها
 - برقرار ارتباط با مخاطبین مختلف
- ۲- اجرای مطالعه
 - ثبت نام و کسب رضایت
 - جمع‌آوری و آماده‌سازی نمونه‌ها
 - آنالیز آزمایشگاهی
 - بایوبنک نمونه‌های
- ۳- تحلیل داده‌ها
 - آنالیز آماری
 - تفسیر نتایج
- ۴- بحث، گفتگو و اجرای نتایج با مردم، محققین و تصمیم‌گیرندگان





شکل ۴. مراحل کلی یک مطالعه پایش زیستی انسانی [۳].



۶. ساختار مورد نیاز پروپوزال طرح

به منظور ارائه پروپوزال مربوط به می بایست محتوای آن با توجه به الزامات ارائه شده در این بخش بطور دقیق تکمیل گردد. با توجه به اینکه محل بررسی پروپوزال دانشگاه علوم پزشکی تهران می باشد، لذا سعی شده است ساختار مورد نیاز شامل مواردی باشد که در فرم پروپوزال دانشگاه علوم پزشکی تهران و مؤسسه ملی توسعه تحقیقات علوم پزشکی نیاز به تکمیل دارد.

۱-۶. عنوان پروپوزال طرح پژوهشی

عنوان پروپوزال می بایست در برگیرنده عنوان " بررسی مواجهه محیطی با ترکیبات شیمیایی سرطان زا در سطح ملی: پایش زیستی " باشد.

۲-۶. بیان مسئله و ضرورت انجام پروژه

در قسمت بیان مسئله پروپوزال باید موارد ذیل با ذکر منابع معتبر آورده شود:

- ۱) مبانی پایش زیستی انسانی
- ۲) جایگاه پایش زیستی انسانی در مطالعات بهداشتی
- ۳) مبانی مرتبط با ترکیبات شیمیایی سرطانزا انتخاب شده جهت پایش زیستی و علل انتخاب آنها
- ۴) منابع انتشار ترکیبات انتخاب شده در محیط
- ۵) مسیرهای مواجهه اعم از exposure pathways & routes مختص ترکیبات مورد نظر
- ۶) روشهای مختلف ارزیابی مواجهه برای ترکیبات هدف
- ۷) اثرات بهداشتی منتسب به مواجهه با ترکیبات مورد نظر
- ۸) مکانیسم زیستی ترکیبات مورد نظر در بدن و متابولیتهای احتمالی
- ۹) مناسبترین ماتریکس (ادرار، خون و...) جهت ارزیابی مواجهه
- ۱۰) انواع نشانگرهای زیستی (biomarkers) و مهمترین آنها برای ترکیبات هدف
- ۱۱) وضعیت موجود مواجهه با ترکیبات شیمیایی مورد نظر و اهمیت مطالعه آن در سطح کشور
- ۱۲) تأثیر انجام پروژه بر گسترش مرزهای دانش، بهبود شاخص های سلامت، توانمندسازی افراد و سایر بخش های کشور



در این قسمت می‌بایست نتایج حاصل از یک مطالعه مرور نظام مند و متاآنالیز در زمینه پایش زیستی انسانی در سایر کشورها با توجه به مراحل یک مطالعه مرور نظام مند که در قسمت روش اجرا با جزئیات بیشتری ارائه شده است بیان گردد.

۴-۶. اهداف، سوالات و فرضیات

در این بخش می‌بایست اهداف کلی، اختصاصی، سوالات و فرضیات مرتبط با طرح بصورت شفاف بیان شود.

۵-۶. فهرست منابع مورد استفاده در این طرح

محقق می‌بایست در پروپوزال فهرست تمامی منابع استفاده شده به ترتیبی که آورده شده اند با استفاده از نرم افزارهای رفرنس نویسی (برای مثال EndNote) درج نماید.

۶-۶. مجریان/همکاران شرایط احراز و توانمندی مجری و همکاران طرح

از آنجاییکه مطالعات پایش زیستی انسانی نیازمند مشارکت محققین با تخصص‌های مختلف می‌باشد؛ لذا به منظور ارائه پروپوزال مربوطه ضروری است که افراد با تخصص‌های ذیل که ترجیحاً سابقه همکاری در مطالعات پایش زیستی انسانی (طرح تحقیقاتی/ مقاله چاپ شده) را داشته‌اند در فهرست مجریان/همکاران باشند:

ردیف	عنوان تخصص	مدرک تحصیلی
۱	بهداشت محیط	Ph.D
۲	بهداشت محیط	کارشناسی/کارشناسی ارشد
۳	اپیدمیولوژی	Ph.D
۴	اپیدمیولوژی	کارشناسی ارشد
۵	آمار	Ph.D
۶	آمار	کارشناسی ارشد
۷	سم شناسی	Ph.D
۸	پزشکی	دکترای عمومی و تخصص‌های مرتبط
۹	شیمی تجزیه	Ph.D



ردیف	عنوان تخصص	مدرک تحصیلی
۱۰	آموزش بهداشت	Ph.D
۱۱	علوم غذایی/بهداشت مواد غذایی	Ph.D
۱۲	بهداشت حرفه ای	Ph.D
۱۳	پرستاری/علوم آزمایشگاهی	کارشناسی (جهت نمونه گیری)

۶-۷. روش اجرا

محققین می بایست در قسمت روش اجرای پروپوزال همه موارد ذیل را تشریح نمایند:

• مطالعات اولیه (مرور ساختاریافته و متاآنالیز)

همانگونه در قسمت بررسی متون اشاره شد، محققین می بایست یک مطالعه مروری نظام مند و متاآنالیز در رابطه با مطالعات پایش زیستی انسانی در سایر کشورها (و یا ایران) که در مقیاس ملی انجام شده باشد انجام دهد و یا از نتایج آن استفاده نماید. بنابراین در پروپوزال نیاز است استراتژی جستجو به طور کامل اعم از پایگاه داده ها، کلید واژه ها، دوره زمانی مورد نظر، معیارهای ورود و خروج مطالعات و جمع بندی مطالعات ارائه گردد.

• فرآیند بررسی روند پیشرفت مطالعه/بررسی چالشهای پیش رو

در این بخش نیاز است تأییدیه کمیته راهبری طرح اخذ گردد. همچنین روند بررسی پیشرفت مطالعه، تناوب جلسات، نحوه ارائه گزارشات، فرآیند بررسی ایده های جدید در مطالعه، فرآیند انتشار نتایج حاصل از مطالعه و نحوه ارزیابی مطالعه تشریح گردد.

• افراد مورد مطالعه

در این بخش می بایست افراد مورد نظر جهت پایش زیستی از نظر جنس، سن، موقعیت جغرافیایی و... به همراه معیارهای ورود و خروج افراد از مطالعه بیان شود.

• انتخاب ترکیبات و نشانگرهای آنها

محققین می بایست در پروپوزال مورد نظر ترکیبات شیمیایی محیطی جهت پایش زیستی انسانی در سطح ملی را با در نظر گرفتن حداقل معیارهای ذیل انتخاب نمایند:

- امکان مواجهه عموم افراد جامعه با ترکیبات در سطح ملی وجود داشته باشد
- قابلیت پایش و آنالیز براساس امکانات موجود در کشور وجود داشته باشد
- ترجیحاً در ادرار /خون قابل پایش باشد
- قابلیت کنترل/کاهش مواجهه یا انتشار آن وجود داشته باشد



- ترجیحاً جزء گروه سرطان زای قطعی برای انسان باشد (گروه یک)

لازم است معیارهای دیگری که محقق برای انتخاب ترکیبات در نظر می‌گیرد به صورت شفاف تشریح گردد. محقق می‌بایست حداکثر ۳ تا ۵ گروه ترکیبات شیمیایی را انتخاب نماید.

در پیوست یک فهرستی از ترکیبات شیمیایی بالقوه جهت پایش زیستی انسانی که توسط US CDC مورد پایش قرار می‌گیرند آورده شده است.

همچنین هر یک از اجزای ذیل در پروپوزال با جزئیات کامل تشریح شود:

- فرآیند کسب مجوزهای قانونی جهت انجام مطالعه در سطح ملی
- روش تعیین و محاسبه حجم نمونه
- روش نمونه برداری از سطح کشور
- رضایت نامه آگاهانه
- پروتکل نمونه گیری از افراد
- پرتکل برچسب زنی نمونه ها
- پرسشنامه ها و فرمهای جمع آوری اطلاعات
- پرتکل حمل و نقل نمونه ها
- پرتکل ذخیره سازی نمونه
- پرتکل استخراج و آماده سازی نمونه ها
- پرتکل انجام آزمایشات
- پرتکل QC/QA
- مدیریت داده ها و پایگاه داده ها
- تحلیل داده ها و روشهای آنالیز آماری
- تفسیر نتایج
- گزارش دهی/مستندسازی
- اطلاع رسانی همگانی و
- ارائه گزارش به سازمانهای مسئول



• ملاحظات اخلاقی

از آنجاییکه یکی از مهمترین بخش های مطالعات پایش زیستی انسانی ملاحظات اخلاقی است لذا محققین می بایست در پروپوزال مربوطه نحوه رعایت ملاحظات اخلاقی براساس الزامات و دستورالعملهای مربوطه را ارائه نمایند.

• مشخصات ابزار جمع آوری اطلاعات و نحوه جمع آوری آن

مشخصات ابزار جمع آوری شامل فرمها، چک لیستها، پرسشنامه ها و پروتکلها هر مرحله، مشخصات ابزارهای نمونه برداری، ذخیره بایوبنک و آنالیز نمونه ها و تفسیر نتایج به همراه پایگاه داده ها که در طول مطالعه مورد استفاده قرار می گیرد ارائه شود.

• محدودیتهای اجرایی طرح و روش کاهش آنها

محدودیتهای پیش روی مطالعه و نحوه کاهش آنها ارائه گردد.

• جدول متغیرها

متغیرهای مورد بررسی، نوع متغیرها و تعریف آنها، نحوه اندازه گیری و مقیاس آنها بایستی مطابق جدول ذیل مشخص گردد.

نحوه اندازه گیری	تعریف علمی عملی	نوع متغیر				نقش متغیر	عنوان متغیر
		کیفی		کمی			
		رتبه ای	اسمی	پیوسته	گسسته		

• جدول زمانبندی اجرای طرح

زمانبندی، خروجی مورد انتظار از هر مرحله، مسئول اجرا و پیگیری مطابق با جدول ذیل تکمیل گردد و حتی امکان از نرم افزار MSP استفاده نمایند.

ردیف	مراحل اجرایی طرح	زمان شروع	زمان پایان	خروجی مورد انتظار	مسئول اجرا	مسئول پیگیری
۱						
۲						
۳						



• هزینه های طرح

به منظور جلوگیری از ابهام در تعیین هزینه های طرح و تعیین خطوط کلی در این بند از پروپوزال، تیم پروژه می بایست تمامی هزینه های مطالعه را با جزییات کامل در هر بخش (جدول ذیل) ارائه نمایند.

عنوان هزینه	مجموع (ریال)
هزینه پرسنلی	
هزینه های آزمایشات و خدمات تخصصی	
هزینه های وسایل	
هزینه های مسافرت	
سایر هزینه ها	
اعتبار از سازمانهای دیگر	

۷. منابع پیشنهادی جهت مطالعه

- 1) Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals Updated Tables. 2017. U.S CDC.
- 2) Human biomonitoring for environmental chemicals. 2006: National Academies Press.
- 3) Biomarkers and Human Biomonitoring, Volume 1 and 2: Ongoing Programs and Exposures. 2012. Lisbeth E. Knudsen and Domenico Franco Merlor Royal Society of Chemistry.
- 4) Biomarkers and risk assessment: concepts and principles. Environmental health criteria. 1993. WHO, (World Health Organization).



1. CDC. *CDC Global Noncommunicable Diseases (NCDs)*. 2017; Available from: <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/ncd/index.html>.
2. WHO, *Preventing noncommunicable diseases (NCDs) by reducing environmental risk factors*. Geneva: World Health Organization. 2017.
3. Council, N.R., *Human biomonitoring for environmental chemicals*. 2006: National Academies Press.
4. Angerer, J., U. Ewers, and M. Wilhelm, *Human biomonitoring: state of the art*. International journal of hygiene and environmental health, 2007. **210**(3): p. 201-228.
5. Gil, F. and A. Pla, *Biomarkers as biological indicators of xenobiotic exposure*. Journal of applied toxicology, 2001. **21**(4): p. 245-255.
6. Esteban, M. and A. Castaño, *Non-invasive matrices in human biomonitoring: a review*. Environment international, 2009. **35**(2): p. 438-449.
7. Li, Z., et al., *Variability of urinary concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbon metabolite in general population and comparison of spot, first-morning, and 24-h void sampling*. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology, 2010. **20**(6): p. 526-535.
8. Zhang, H., Z. Chai, and H. Sun, *Human hair as a potential biomonitor for assessing persistent organic pollutants*. Environment international, 2007. **33**(5): p. 685-693.
9. Smolders, R., et al., *Applicability of non-invasively collected matrices for human biomonitoring*. Environ Health, 2009. **8**(8).
10. Filella, M., N. Belzile, and Y.-W. Chen, *Human exposure to antimony. II. Contents in some human tissues often used in biomonitoring (hair, nails, teeth)*. Critical reviews in environmental science and technology, 2012. **42**(10): p. 1058-1115.
11. Morton, J., et al., *Comparison of hair, nails and urine for biological monitoring of low level inorganic mercury exposure in dental workers*. Biomarkers, 2004. **9**(1): p. 47-55.
12. Horvath, I., J. Hunt, and P. Barnes, *Exhaled breath condensate: methodological recommendations and unresolved questions*. European Respiratory Journal, 2005. **26**(3): p. 523-548.
13. Riess, U., et al., *Experimental setup and analytical methods for the non-invasive determination of volatile organic compounds, formaldehyde and NO_x in exhaled human breath*. Analytica chimica acta, 2010. **669**(1): p. 53-62.
14. Song, G., et al., *Quantitative breath analysis of volatile organic compounds of lung cancer patients*. Lung Cancer, 2010. **67**(2): p. 227-231.
15. Barbosa Jr, F., et al., *Evaluation of the use of salivary lead levels as a surrogate of blood lead or plasma lead levels in lead exposed subjects*. Archives of toxicology, 2006. **80**(10): p. 633-637.
16. LaKind, J.S., A.A. Wilkins, and C.M. Berlin, *Environmental chemicals in human milk: a review of levels, infant exposures and health, and guidance for future research*. Toxicology and applied pharmacology, 2004. **198**(2): p. 184-208.
17. La Merrill, M. and L.S. Birnbaum, *Childhood obesity and environmental chemicals*. Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine, 2011. **78**(1): p. 22-48.
18. Ettinger, A.S., et al., *Influence of maternal bone lead burden and calcium intake on levels of lead in breast milk over the course of lactation*. American Journal of Epidemiology, 2006. **163**(1): p. 48-56.
19. Ettinger, A.S., et al., *Levels of lead in breast milk and their relation to maternal blood and bone lead levels at one month postpartum*. Environmental health perspectives, 2004. **112**(8): p. 926.
20. Solomon, G.M. and P.M. Weiss, *Chemical contaminants in breast milk: time trends and regional variability*. Environmental Health Perspectives, 2002. **110**(6): p. A339.



21. Ramirez, G.B., et al., *The Tagum study I: analysis and clinical correlates of mercury in maternal and cord blood, breast milk, meconium, and infants' hair*. *Pediatrics*, 2000. **106**(4): p. 774-781.
22. Organization, W.H., *Fourth WHO-Coordinated Survey of Human Milk for Persistent Organic Pollutants in Cooperation with UNEP—Guidelines for Developing a National Protocol*. Food Safety Foodborne Diseases and Zoonoses Department, WHO, Geneva, Switzerland, 2007.
23. WHO, (World Health Organization) .*Biomarkers and risk assessment: concepts and principles*. Environmental health criteria, 1993. **155**.



فهرست ترکیبات شیمیایی بالقوه جهت پایش زیستی انسانی که توسط US CDC در برنامه پایش زیستی قرار دارند.

Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Adducts of Hemoglobin	Acrylamide	2A	hemoglobin adduct concentration	Blood	7857
Adducts of Hemoglobin	Glycidamide		hemoglobin adduct concentration	Blood	7740
Tobacco Smoke	Serum Cotinine (Metabolite of nicotine)		Serum Cotinine		6108
Tobacco Smoke	Metabolite of (4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone) (NNK)		Urinary NNAL (4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol)	Urine	5483
Disinfection By-Products	Bromodichloromethane	2B	Whole blood Bromodichloromethane	Blood	2982
Disinfection By-Products	Dibromochloromethane (Chlorodibromomethane)	3	Whole blood Dibromochloromethane	blood	2998
Disinfection By-Products	Tribromomethane (Bromoform)	3	Whole blood Tribromomethane	blood	2994
Disinfection By-Products	Trichloromethane (Chloroform)	2B	Whole blood Trichloromethane	Blood	2754
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	Benzophenone-3 (without-3)	2B	Benzophenone-3	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	Bisphenol A		Bisphenol A	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	4-tert-Octylphenol		4-tert-Octylphenol	Urine	2749
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	Triclocarban		Triclocarban	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	Triclosan		Triclosan	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and	Butyl paraben		Butyl paraben	Urine	2686



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Metabolites					
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	Ethyl paraben		Ethyl paraben	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	Methyl paraben		Methyl paraben	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	n-Propyl paraben		n-Propyl paraben	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	2,4-Dichlorophenol (Metabolite of other chlorophenols)		2,4-Dichlorophenol	Urine	2686
Personal Care and Consumer Product Chemicals and Metabolites	2,5-Dichlorophenol (Metabolite of Paradichlorobenzene)		2,5-Dichlorophenol	Urine	2686
Fungicides and Metabolites	ortho-Phenylphenol	3	ortho-Phenylphenol	Urine	2749
Fungicides and Metabolites	Ethylene thiourea (Metabolite of Several Dithiocarbamate Fungicides)	3	Ethylene thiourea	Urine	2571
Fungicides and Metabolites	Pentachlorophenol (Metabolite of Several Organochlorine Insecticides)	1	Pentachlorophenol	Urine	2354
Fungicides and Metabolites	Propylene thiourea (Metabolite of Propineb)		Propylene thiourea	Urine	2573
Herbicides and Metabolites	Atrazine	3	Atrazine	Urine	2588
Herbicides and Metabolites	Atrazine mercapturate (Metabolite of Atrazine)		Atrazine mercapturate	Urine	2588
Herbicides and Metabolites	Desethyl atrazine (Metabolite of Atrazine)		Desethyl atrazine	Urine	2482
Herbicides and Metabolites	Desisopropyl atrazine (Metabolite of Atrazine)		Desisopropyl atrazine	Urine	2445
Herbicides and Metabolites	Desisopropyl atrazine mercapturate (Metabolite of Atrazine)		Desisopropyl atrazine mercapturate	Urine	2480
Herbicides and Metabolites	Diaminochloroatrazine (Metabolite of Atrazine)		Diaminochloroatrazine	Urine	2588
Herbicides and Metabolites	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid	2B	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid	Urine	2747



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Herbicides and Metabolites	2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid		2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid	Urine	2747
Sulfonyl Urea Herbicides	Bensulfuron-methyl		Bensulfuron-methyl	Urine	2494
Sulfonyl Urea Herbicides	Chlorsulfuron		Chlorsulfuron	Urine	2566
Sulfonyl Urea Herbicides	Ethametsulfuron-methyl		Ethametsulfuron-methyl	Urine	2458
Sulfonyl Urea Herbicides	Foramsulfuron		Foramsulfuron	Urine	2423
Sulfonyl Urea Herbicides	Halosulfuron		Halosulfuron	Urine	2530
Sulfonyl Urea Herbicides	Mesosulfuron-methyl		Mesosulfuron-methyl	Urine	2494
Sulfonyl Urea Herbicides	Metsulfuron-methyl		Metsulfuron-methyl	Urine	2494
Sulfonyl Urea Herbicides	Nicosulfuron		Nicosulfuron	Urine	2422
Sulfonyl Urea Herbicides	Oxasulfuron		Oxasulfuron	Urine	2540
Sulfonyl Urea Herbicides	Primisulfuron-methyl		Primisulfuron-methyl	Urine	2422
Sulfonyl Urea Herbicides	Prosulfuron		Prosulfuron	Urine	2566
Sulfonyl Urea Herbicides	Rimsulfuron		Rimsulfuron	Urine	2530
Sulfonyl Urea Herbicides	Sulfometuron-methyl		Sulfometuron-methyl	Urine	2458
Sulfonyl Urea Herbicides	Sulfosulfuron		Sulfosulfuron	Urine	2530
Sulfonyl Urea Herbicides	Thifensulfuron-methyl		Thifensulfuron-methyl	Urine	2495
Sulfonyl Urea Herbicides	Triasulfuron		Triasulfuron	Urine	2530
Sulfonyl Urea Herbicides	Triflusulfuron-methyl		Triflusulfuron-methyl	Urine	2494
Insect Repellent and Metabolites	N,N-diethyl-meta-toluamide (DEET)		N,N-diethyl-meta-toluamide (DEET)	Urine	2744
Insect Repellent and Metabolites	3-(Diethylcarbamoyl) benzoic acid (DCBA) (Metabolite of DEET)		3-(Diethylcarbamoyl) benzoic acid (DCBA)	Urine	2735
Insect Repellent and Metabolites	N,N-Diethyl-3-(hydroxymethyl) benzamide (DHMB) (Metabolite of DEET)		N,N-Diethyl-3-(hydroxymethyl) benzamide (DHMB)	Urine	2736
Carbamate Pesticide Metabolites	Carbofuranphenol (Metabolite of Benfuracarb, Carbofuran, Carbosulfan, and Furathiocar)		Carbofuranphenol	Urine	2390



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Carbamate Pesticide Metabolites	2-Isopropoxyphenol (Metabolite of Propoxur)		2-Isopropoxyphenol	Urine	2387
Organochlorine Pesticides and Metabolites	2,4,5-Trichlorophenol (Metabolite of Several Organochlorine Insecticides)		2,4,5-Trichlorophenol	Urine	2749
Organochlorine Pesticides and Metabolites	2,4,6-Trichlorophenol (Metabolite of Several Organochlorine Insecticides)	2B	2,4,6-Trichlorophenol	Urine	2749
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	Acephate		Acephate	Urine	2505
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	Dimethoate		Dimethoate	Urine	2573
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	Methamidophos (metabolite of Acephate)		Methamidophos	Urine	2573
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	Omethoate (Metabolite of Dimethoate)		Omethoate	Urine	2574
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	Malathion dicarboxylic acid (Metabolite of Malathion)		Malathion dicarboxylic acid	Urine	2742
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	2-Isopropyl-4-methyl-6-hydroxypyrimidine (Metabolite of Diazinon)		2-Isopropyl-4-methyl-6-hydroxypyrimidine	Urine	2742
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	para-Nitrophenol (metabolite of Ethyl Parathion, Methyl Parathion, and Nitrobenzene)		para-Nitrophenol	Urine	2744
Organophosphorus Insecticides: Specific Metabolites	3,5,6-Trichloro-2-pyridinol (Metabolite of Chlorpyrifos and Chlorpyrifos-methyl)		3,5,6-Trichloro-2-pyridinol	Urine	2747
Organophosphorus Insecticides: Dialkyl Phosphate Metabolites	Diethylphosphate (DEP) (Metabolite of Several Organophosphorus Insecticides)		Diethylphosphate (DEP)	Urine	2591



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Organophosphorus Insecticides: Dialkyl Phosphate Metabolites	Dimethylphosphate (DMP) (Metabolite of Several Organophosphorus Insecticides)		Dimethylphosphate (DMP)	Urine	2593
Organophosphorus Insecticides: Dialkyl Phosphate Metabolites	Diethylthiophosphate (DETP) (Metabolite of Several Organophosphorus Insecticides)		Diethylthiophosphate (DETP)	Urine	2590
Organophosphorus Insecticides: Dialkyl Phosphate Metabolites	Dimethylthiophosphate (DMTP) (Metabolite of Several Organophosphorus Insecticides)		Dimethylthiophosphate (DMTP)	Urine	2591
Organophosphorus Insecticides: Dialkyl Phosphate Metabolites	Diethyldithiophosphate (DEDTP) (Metabolite of Several Organophosphorus Insecticides)		Diethyldithiophosphate (DEDTP)	Urine	2585
Organophosphorus Insecticides: Dialkyl Phosphate Metabolites	Dimethyldithiophosphate (DMDTP) (Metabolite of Several Organophosphorus Insecticides)		Dimethyldithiophosphate (DMDTP)	Urine	2571
Pyrethroid Metabolites	trans-3-(2,2-Dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid (Metabolite of Cyfluthrin, trans-Cypermethrin, and trans-Permethrin)		trans-3-(2,2-Dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid	Urine	2747
Pyrethroid Metabolites	cis-3-(2,2-Dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid (Metabolite of Deltamethrin)		cis-3-(2,2-Dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid	Urine	2746
Pyrethroid Metabolites	4-Fluoro-3-phenoxybenzoic acid (Metabolite of Cyfluthrin)		4-Fluoro-3-phenoxybenzoic acid	Urine	2747
Pyrethroid Metabolites	3-Phenoxybenzoic acid (Metabolite of Cypermethrin, Deltamethrin, and Permethrin)		3-Phenoxybenzoic acid	Urine	2723
Metals and Metalloids	Antimony		Antimony	Urine	2664
Metals and Metalloids	Total Arsenic		Total Arsenic	Urine	2662



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Metals and Metalloids	Inorganic-related Arsenic Species (Sum of arsenic acid, arsenous acid, dimethylarsinic acid, and monomethylarsonic acid)		Inorganic-related Arsenic Species	Urine	2654
Metals and Metalloids	Arsenic (V) acid		Arsenic (V) acid	Urine	2654
Metals and Metalloids	Arsenobetaine		Arsenobetaine	Urine	2654
Metals and Metalloids	Arsenocholine		Arsenocholine	Urine	2654
Metals and Metalloids	Arsenous (III) acid		Arsenous (III) acid	Urine	2654
Metals and Metalloids	Dimethylarsinic acid (Metabolite of Arsenic)	2B	Dimethylarsinic acid	Urine	2654
Metals and Metalloids	Monomethylarsonic acid (Metabolite of Arsenic)	2B	Monomethylarsonic acid	Urine	2654
Metals and Metalloids	Trimethylarsine oxide		Trimethylarsine oxide	Urine	2517
Metals and Metalloids	Barium		Barium	Urine	2664
Metals and Metalloids	Beryllium (Beryllium and beryllium compounds)	1	Beryllium	Urine	2848
Metals and Metalloids	Cadmium (Cadmium and cadmium compounds)	1	Blood Cadmium	Blood	5215
Metals and Metalloids	Cadmium (Cadmium and cadmium compounds)	1	Urinary Cadmium	Urine	2664
Metals and Metalloids	Cesium		Cesium	Urine	2664
Metals and Metalloids	Cobalt (Cobalt and cobalt compounds)	2B	Cobalt	Urine	2664
Metals and Metalloids	Copper		Serum Copper	Blood	2520
Metals and Metalloids	Lead	2B	Blood Lead	Blood	5215
Metals and Metalloids	Lead	2B	Urinary Lead	Urine	2664
Metals and Metalloids	Manganese		Blood Manganese	Blood	5215
Metals and Metalloids	Manganese		Urinary Manganese	Urine	2664
Metals and Metalloids	Total Mercury		Blood Total Mercury	Blood	5215
Metals and Metalloids	Inorganic Mercury	3	Blood Inorganic Mercury	Blood	5175
Metals and	Ethyl Mercury		Blood Ethyl Mercury	Blood	5175



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Metalloids					
Metals and Metalloids	Methyl Mercury (Methylmercury compounds)	2B	Blood Methyl Mercury	Blood	5175
Metals and Metalloids	Mercury (Mercury and inorganic mercury compounds)	3	Urinary Mercury	Urine	2666
Metals and Metalloids	Molybdenum (Molybdenum trioxide)	2B	Urinary Molybdenum	Urine	2664
Metals and Metalloids	Platinum		Urinary Platinum	Urine	2847
Metals and Metalloids	Selenium (Selenium and selenium compounds)	3	Blood Selenium	Blood	5215
Metals and Metalloids	Strontium (Fission products, including strontium-90)	1	Urinary Strontium	Urine	2664
Metals and Metalloids	Thallium		Urinary Thallium	Urine	2664
Metals and Metalloids	Tin		Urinary Tin	Urine	2664
Metals and Metalloids	Tungsten		Urinary Tungsten	Urine	2664
Metals and Metalloids	Uranium		Urinary Uranium	Urine	2664
Metals and Metalloids	Zinc		Serum Zinc	Blood	2519
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Nitrate (Nitrate or nitrite (ingested) under conditions that result in endogenous nitrosation)	2A	Urinary Nitrate	Urine	2644
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perchlorate		Urinary Perchlorate	Urine	2644
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Thiocyanate		Urinary Thiocyanate	Urine	2643
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)		Serum Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	Blood	2168
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorodecanoic acid (PFDeA)		Serum Perfluorodecanoic acid (PFDeA)	Blood	2168
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorododecanoic acid (PFDoA)		Serum Perfluorododecanoic acid (PFDoA)	Blood	2168



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)		Serum Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	Blood	2168
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)		Serum Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	Blood	2168
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorononanoic acid (PFNA)		Serum Perfluorononanoic acid (PFNA)	Blood	2168
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorooctanoic acid (PFOA)	2B	Serum Perfluorooctanoic acid (PFOA)	Blood	2165
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	n-Perfluorooctanoic acid (n-PFOA) (Linear PFOA isomer)		Serum n-Perfluorooctanoic acid (n-PFOA)	Blood	2164
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	branched Perfluorooctanoic acid (Sb-PFOA) (Branched isomers of PFOA)		Serum branched Perfluorooctanoic acid (Sb-PFOA)	Blood	2165
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)		Serum Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	Blood	2165
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	n-Perfluorooctane sulfonic acid (n-PFOS)		Serum n-Perfluorooctane sulfonic acid (n-PFOS)	Blood	2165
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)		Serum Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	Blood	1904
Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances: Surfactants	Perfluoroundecanoic acid (PFUA)		Serum Perfluoroundecanoic acid (PFUA)	Blood	2168
Phthalate and Phthalate Alternatives Metabolites	Mono-benzyl phthalate (MBzP) (Metabolite of Benzylbutyl phthalate (BzBP))		Urinary Mono-benzyl phthalate (MBzP)	Urine	2489
Phthalate and Phthalate Alternatives Metabolites	Mono-n-butyl phthalate (MnBP) (Metabolite of Dibutyl phthalate (DBP) and Benzylbutyl phthalate (BzBP))		Urinary Mono-n-butyl phthalate (MnBP)	Urine	2489



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Phthalate and Phthalate Alternatives Metabolites	Mono-isobutyl phthalate (MiBP) (Metabolite of Di-isobutyl phthalate (DiBP))		Urinary Mono-isobutyl phthalate (MiBP)	Urine	2489
Phthalate and Phthalate Alternatives Metabolites	Mono-cyclohexyl phthalate (MCHP) (Metabolite of Dicyclohexyl phthalate (DCHP))		Urinary Mono-cyclohexyl phthalate (MCHP)	Urine	2749
Phthalate and Phthalate Alternatives Metabolites	Mono-ethyl phthalate (MEP) (Metabolite of Diethyl phthalate (DEP))		Urinary Mono-ethyl phthalate (MEP)	Urine	2489
Phytoestrogens and Metabolites	Daidzein		Urinary Daidzein	Urine	2792
Phytoestrogens and Metabolites	Enterodiol		Urinary Enterodiol	Urine	2792
Phytoestrogens and Metabolites	Enterolactone		Urinary Enterolactone	Urine	2792
Phytoestrogens and Metabolites	Equol (Metabolite of Daidzein)		Urinary Equol	Urine	2792
Phytoestrogens and Metabolites	Genistein		Urinary Genistein	Urine	2792
Phytoestrogens and Metabolites	O-Desmethylangolensin (Metabolite of Daidzein)		Urinary O-Desmethylangolensin	Urine	2792
Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Metabolites	2-Hydroxyfluorene (Metabolite of Fluorene)		Urinary 2-Hydroxyfluorene	Urine	2792
Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Metabolites	2-Hydroxyfluorene (Metabolite of Fluorene)		2-Hydroxyfluorene	Urine	2747
Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Metabolites	1-Hydroxyphenanthrene (Metabolite of Phenanthrene)		Urinary 1-Hydroxyphenanthrene	Urine	2746
Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Metabolites	1-Hydroxyphenanthrene (Metabolite of Phenanthrene)		Urinary 1-Hydroxyphenanthrene	Urine	2492
Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Metabolites	1-Hydroxypyrene (Metabolite of Pyrene)		Urinary 1-Hydroxypyrene	Urine	2448
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Blood 1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)	3	Blood 1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)	Blood	2907



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,1,2,2-Tetrachloroethane	2B	Blood 1,1,2,2-Tetrachloroethane	Blood	2922
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,1,2-Trichloroethane	3	Blood 1,1,2-Trichloroethane	Blood	2701
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,2,3-Trichloropropane	2A	Blood 1,2,3-Trichloropropane	Blood	2592
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,1-Dichloroethane		Blood 1,1-Dichloroethane	Blood	2800
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,1 - Dichloroethene (Vinylidene chloride)	2B	Blood 1,1 - Dichloroethene (Vinylidene chloride)	Blood	2810
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	2B	Blood 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	Blood	2837
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,2-Dibromoethane		Blood 1,2-Dibromoethane	Blood	2577
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,2-Dichlorobenzene		Blood 1,2-Dichlorobenzene	Blood	2803
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)		Blood 1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	Blood	2767
Volatile Organic Compounds (VOCs)	1,2-Dichloropropane		Blood 1,2-Dichloropropane	Blood	2840
Volatile Organic Compounds (VOCs)	2,5-Dimethylfuran		Blood 2,5-Dimethylfuran	Blood	2745
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Blood Benzene		Blood Benzene	Blood	2685
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Chlorobenzene (Monochlorobenzene)		Blood Chlorobenzene (Monochlorobenzene)	Blood	2749
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Dibromomethane		Blood Dibromomethane	Blood	2712
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Dichloromethane (Methylene chloride)		Blood Dichloromethane (Methylene chloride)	Blood	2569
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Ethylbenzene		Blood Ethylbenzene	Blood	2750



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Furan		Blood Furan	Blood	2758
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Hexachloroethane		Blood Hexachloroethane	Blood	2627
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Methyl-tert-Butyl Ether (MTBE)		Blood Methyl-tert-Butyl Ether (MTBE)	Blood	2964
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Nitrobenzene		Blood Nitrobenzene	Blood	2764
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Nitromethane		Blood Nitromethane	Blood	2766
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Styrene		Blood Styrene	Blood	2719
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)		Blood Tetrachloroethene (Perchloroethylene)	Blood	2735
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Tetrachloromethane (Carbon tetrachloride)		Blood Tetrachloromethane (Carbon tetrachloride)	Blood	2812
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Toluene		Blood Toluene	Blood	2731
Volatile Organic Compounds (VOCs)	Trichloroethene (Trichloroethylene)		Blood Trichloroethene (Trichloroethylene)	Blood	2952
Volatile Organic Compounds (VOCs)	m- and p-Xylene		Blood m- and p-Xylene	Blood	2823
Volatile Organic Compounds (VOCs)	o-Xylene		Blood o-Xylene	Blood	2835
Volatile Organic Compound (VOC) Metabolites	N-Acetyl-S-(2-carboxyethyl)-L-cysteine (Metabolite of Acrolein)		Urinary N-Acetyl-S-(2-carboxyethyl)-L-cysteine	Urine	2466
Volatile Organic Compound (VOC) Metabolites	N-Acetyl-S-(n-propyl)-L-cysteine		Urinary N-Acetyl-S-(n-propyl)-L-cysteine	Urine	2396
Volatile Organic Compound (VOC) Metabolites	2-Thioxothiazolidine-4-carboxylic acid (Metabolite of Carbon disulfide)		Urinary 2-Thioxothiazolidine-4-carboxylic acid	Urine	2466
Volatile Organic Compound (VOC) Metabolites	2-Aminothiazoline-4-carboxylic acid (Metabolite of Cyanide)		Urinary 2-Aminothiazoline-4-carboxylic acid	Urine	2466
Volatile Organic Compound (VOC)	Phenylglyoxylic acid (Metabolite of		Urinary Phenylglyoxylic acid	Urine	2466



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Metabolites	Ethylbenzene and Styrene)				
Volatile Organic Compound (VOC) Metabolites	Mandelic acid (Metabolite of Styrene)		Urinary Mandelic acid	Urine	2466
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Aldrin		Aldrin		
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Dieldrin		Dieldrin	Blood	1952
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Endrin		Endrin	Blood	1952
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Heptachlor epoxide		Heptachlor epoxide	Blood	1952
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Oxychlorane		Oxychlorane	Blood	1952
Organochlorine Pesticides and Metabolites	p,p' -DDT		p,p' -DDT	Blood	1952
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Hexachlorobenzene		Hexachlorobenzene	Blood	1952
Organochlorine Pesticides and Metabolites	Mirex		Mirex	Blood	1952
Polybrominated Diphenyl Ethers and PBB 153	2,2',4'-Tribromodiphenyl ether (BDE 17)		2,2',4'-Tribromodiphenyl ether (BDE 17)	Blood	1992
Polybrominated Diphenyl Ethers and PBB 154	2,4,4'-Tribromodiphenyl ether (BDE 28)		2,4,4'-Tribromodiphenyl ether (BDE 28)	Blood	1992
Polybrominated Diphenyl Ethers and PBB 155	2,2',4,4'-Tetrabromodiphenyl ether (BDE 47)		2,2',4,4'-Tetrabromodiphenyl ether (BDE 47)	Blood	1992
Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p - dioxin (HpCDD)		1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p - dioxin (HpCDD)	Blood	1869
Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p - dioxin (HxCDD)		1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p - dioxin (HxCDD)	Blood	1869
Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p - dioxin (TCDD)		2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p - dioxin (TCDD)	Blood	1869
Polychlorinated Dibenzofurans	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran (TCDF)		2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran (TCDF)	Blood	1869



Environmental Chemical Group	Environmental Chemical	IARC Group	Marker(s)	Matrix	Sample size in the USA
Dioxin-like Polychlorinated Biphenyls: Coplanar PCBs	3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl (PCB 81)		3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl (PCB 81)	Blood	1869
Dioxin-like Polychlorinated Biphenyls: Coplanar PCBs	3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (PCB 126)		3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (PCB 126)	Blood	1869
Dioxin-like Polychlorinated Biphenyls: Coplanar PCBs	3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (PCB 169)		3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (PCB 169)	Blood	1869
Dioxin-like Polychlorinated Biphenyls: mono-ortho-substituted PCBs	2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (PCB 105)		2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (PCB 105)	Blood	1869
Dioxin-like Polychlorinated Biphenyls: mono-ortho-substituted PCBs	2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (PCB 114)		2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (PCB 114)	Blood	1869
Polychlorinated Biphenyls: Non-Dioxin-Like	2,4,4'-Trichlorobiphenyl (PCB 28)		2,4,4'-Trichlorobiphenyl (PCB 28)	Blood	1869
Polychlorinated Biphenyls: Non-Dioxin-Like	2,2'3,5'-Tetrachloro biphenyl (PCB 44)		2,2'3,5'-Tetrachloro biphenyl (PCB 44)	Blood	1869





Iranian Environmental Health Research Network
شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

درخواست پروپوزال (RFP)

پایش آلاینده‌های آب آشامیدنی و بررسی ارزیابی خطر مواجهه با آنها در ایران

پژوهشکده محیط زیست

دانشگاه علوم پزشکی تهران

پاییز ۱۳۹۶



خلاصه اجرایی	
سابقه شبکه تحقیقات بهداشت محیط	
مقدمه، زمینه و ضرورت	
اهداف مورد انتظار مطالعه پیشنهادی	
اقلام قابل تحویل اصلی مورد انتظار	
فازهای پروژه پیشنهادی، فعالیتها و ریز اقسام قابل تحویل (Deliverables)	
فعالتهای مورد انتظار فاز اول: انجام مرور یا مرورهای نظام مند	
اقلام قابل تحویل فاز اول	
فعالتهای مورد انتظار فاز دوم: تهیه استراتژی و برنامه عمل پروژه و انجام پایلوت	
اقلام قابل تحویل فاز دوم	
فعالتهای مورد انتظار فاز سوم: تعمیم پروژه به مقیاس ملی	
اقلام قابل تحویل فاز سوم	
فعالتهای مورد انتظار فاز چهارم: تحلیل جامع داده های ملی و تدوین گزارش ملی	
اقلام قابل تحویل فاز چهارم	
راهنمای ارائه طرح پیشنهادی و الزامات	
عنوان پروژه پیشنهادی	
بیان مسئله و ضرورت انجام پروژه	
بررسی متون و مطالعات اولیه	
فهرست منابع	
تدوین برنامه پایش	
مجریان همکاران	
اهداف، سوالات و فرضیات	
روش اجرا	
تدوین استراتژی و برنامه عمل پروژه	
مشخصات ابزار جمع آوری اطلاعات و نحوه جمع آوری	
جدول متغیرها	
ساختار شکست کار پروژه و زمانبندی پروژه	
نیازمندی های فنی طرح در صورت وجود	
بودجه قابل تخصیص به طرح	
فرمت نگارش پروپوزال	
منابع	



۱- خلاصه اجرایی

بسیاری از مشکلات بهداشتی کشورهای در حال توسعه، عدم برخورداری از آب آشامیدنی سالم است. از آنجایی که محور توسعه پایدار، انسان سالم است و سلامت انسان در گرو بهره‌مندی از آب آشامیدنی مطلوب می‌باشد، بدون تامین آب سالم تضمینی برای سلامت و رفاه جامعه وجود ندارد.

آگاهی از منابع آلوده کننده آب، مسیر مواجهه و اثرات بهداشتی ناشی از ورود و حضور آنها در منابع آب شرب برای کاهش بار بیماریها منتسب به آب حائز اهمیت است. ترکیبات شیمیایی سمی نوپدید بدون بهره‌گیری روشهای پیشرفته آنالیز دستگامی به هیچ وجه در آب آشامیدن قابل شناسایی نبوده و بدون پایش و برآورد خطر نسبی این آلاینده ها به راحتی نمی‌توان در خصوص کیفیت آب اظهار نظر کرد. عوامل میکربی گوناگونی نیز در آب وجود دارند که بعضی از آنها بیماری‌زا هستند و منجر به بروز بیماریهای عفونی می‌شوند و بهسازی منابع آب رابطه مستقیمی با کاهش بیماری‌های عفونی دارد.

سرچشمه‌های گوناگونی برای ورود آلودگی‌های شیمیایی و میکربی به منابع آب وجود دارد. تخلیه فاضلابهای حاصل از صنایع، ورود زهابهای زمینهای کشاورزی و تخلیه مستقیم و غیر مستقیم فاضلابهای شهری خانگی و بیمارستانی به منابع آب شرب و همچنین آلودگیهای شیمیایی ژئولوژیک طبیعی مناطق از مهمترین سرچشمه‌های جدی آلودگی منابع آب هستند. هر چند آب آشامیدنی تولیدی در کشور در اغلب شهرها مراحل از تصفیه را سپری می‌کند اما با اینحال نگرانیهایی در خصوص آلودگی منابع آب شرب کشور به عوامل آلاینده شیمیایی و همچنین میکربی وجود دارد. لذا با توجه به اهمیت بهداشتی خطرات ناشی از مواجهه مصرف‌کنندگان با عوامل شیمیایی در آب شرب در کشور، شناسایی عوامل آلاینده مهم در منابع آب، تعیین مهمترین منابع آلودگی نقطه‌ای و غیرنقطه‌ای ورود این عوامل به منابع آب، برآورد خطر مطلق یا خطر نسبی عوامل آلاینده و ارائه راهکارهای مدیریتی و کنترل خطر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. لذا در این مطالعه از محققین حوزه بهداشت محیط کشور از طریق این RFP درخواست می‌شود تا پیشنهادات خود در خصوص



انجام یک "مطالعه ملی" با هدف "پایش عوامل آلاینده شیمیایی و میکربی در منابع آب و ارزیابی خطر ناشی از آنها" را ارائه نمایند.

در ادامه پیشینه‌ای در مورد شبکه تحقیقات بهداشت محیط ارائه خواهد شد. مواردی که در RFP به آنها پرداخته خواهد شد شامل زمینه پژوهش، اهمیت و ضرورت انجام مطالعه در کشور با توجه به خلاء پژوهشی در زمینه پایش و ارزیابی خطر عوامل آلاینده آب، اهداف پیشنهاد طرح درخواستی و ساختار آن، مقیاس انجام پروژه از نظر مکانی و زمانی، راهنمای تدوین پیشنهاد طرح و نحوه پاسخگویی به الزامات دیده شده در RFP، بازه زمانی تهیه و ارائه پیشنهاد طرح و نحوه بررسی پروپوزالهای دریافتی خواهد بود. در این RFP همچنین سعی شده است از طریق بررسی مطالعات انجام شده در زمینه عوامل آلاینده آب شرب در کشور تصویری کلی از مطالعات صورت پذیرفته نیز ترسیم و برخی خلاءهای پژوهشی در این حوزه نشان داده شود.

۲- سابقه شبکه تحقیقات بهداشت محیط

شبکه مجموعه‌ای مجازی از واحدهای تحقیقاتی دولتی، خصوصی و سایر مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی، صنعتی مصوب مراجع قانونی، انجمن‌های علمی، قطبهای علمی کشور و افراد حقیقی می‌باشند که با توجه به هم راستا بودن مأموریت خود در یک مجموعه گرد هم می‌آیند. شبکه تحقیقات بهداشت محیط شبکه تحقیقات بهداشت محیط در راستای توسعه مبتنی بر دانایی و به استناد بند ج ماده ۴۶ برنامه قانون چهارم توسعه دولت جمهوری اسلامی ایران مبنی بر نوسازی شیوه‌های مدیریت بخش پژوهش در علوم و مهندسی بهداشت محیط به منظور سیاستگذاری، برنامه‌ریزی در حل مشکلات مهم بهداشتی، با رویکرد ارتقاء سلامت و یا تولید فناوری‌های مورد نیاز و یا توسعه مرزهای دانش علوم و مهندسی بهداشت محیط با مشارکت کلیه ذینفعان با تصویب شورای گسترش در سال ۱۳۹۰ ایجاد گردید.

بدون تردید وجود چنین شبکه‌ای می‌تواند در جهت کاهش مشکلات و تنگناهای موجود در نظام بهداشت محیط کشور موثر باشد و با انجام پژوهش‌های مبتنی بر نیازهای جامعه، شواهد علمی مورد نیاز را جهت ارتقای



سطح بهداشت محیط و سلامت جامعه فراهم سازد. مراکز تحقیقاتی و گروههای آموزشی مهندسی بهداشت محیط در کشور تلاش گسترده‌ای را در زمینه انجام پژوهش‌های مختلف در حوزه بهداشت محیط انجام می‌دهند. ولی از آنجا که این مراکز تحقیقات و یا گروههای آموزشی در راستای اهداف مشترکی فعالیت نمی‌نمایند عملاً بعضی از پژوهش‌های آنها تکراری و یا با اهداف شخصی پژوهشگران جهت‌گیری می‌شود و لذا از کارایی لازم برخوردار نبوده و یا با توجه به محدود بودن نتایج آنها عملاً تأثیر جدی بر سیاست‌گذاری بهداشت محیط کشور نداشته است.

اکنون که شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور کار خود را آغاز می‌نماید امید می‌رود با ارائه اولویت تحقیقاتی درخواست شده در زمینه پایش عوامل آلاینده آب و ارزیابی خطر منتسب به آنها، با پشتوانه کار گروهی مراکز مختلف آموزشی و تحقیقاتی عضو، گامی فراتر در راستای شناسایی چالشهای کیفی آب کشور و ارائه راهکارهای مدیریتی در راستای کنترل و رفع این چالشها برداشته شود.

۳- مقدمه، زمینه و ضرورت

بسیاری از مشکلات بهداشتی کشورهای در حال توسعه، عدم برخورداری از آب آشامیدنی سالم است. از آنجایی که محور توسعه پایدار، انسان سالم است و سلامت انسان در گرو بهره‌مندی از آب آشامیدنی مطلوب می‌باشد، بدون تامین آب سالم تضمینی برای سلامت و رفاه جامعه وجود ندارد. از اینرو تهیه و تامین آب آشامیدنی سالم برای جامعه یکی از مهمترین چالشها در راستای ارتقاء سلامت جامعه است. آب از دو بعد بهداشتی و اقتصادی حائز اهمیت است: از بعد اقتصادی به حرکت درآورنده چرخ صنعت و رونق بخش فعالیت کشاورزی است و از ابعاد بهداشتی، آب با کیفیت تضمین کننده سلامت انسان است [۱]. سازمان جهانی بهداشت یکی از شاخصهای توسعه بهداشت در کشورهای در حال توسعه را تامین آب سالم و بهداشتی قرار داده است [۲]. از اهداف سازمان بهداشت جهانی تامین آب آشامیدنی سالم برای همه تا سال ۲۰۲۵ است [۳]. کیفیت آب عامل تعیین



کننده‌ای برای آسایش و رفاه انسانهاست. در جوامعی که آبهای آلوده به عوامل پاتوژن و مواد شیمیایی وجود دارد شیوع بیماریها امری اجتناب ناپذیر است و بسیاری از مرگ و میرها منتسب به آب خواهد بود.

بهسازی آب رابطه مستقیمی با کاهش بیماری‌های عفونی دارد. بر اساس مطالعه انجام شده در هندوستان پس از تامین آب آشامیدنی سالم میزان مرگ از وبا ۷۴/۱ درصد، میزان مرگ از حصه ۶۳/۳ درصد، میزان مرگ به علت اسهال خونی ۲۳/۱ درصد و میزان مرگ از بیماری اسهال ۴۲/۷ درصد کاهش یافته است [۴]. در مطالعه انجام شده توسط WHO با همکاری ۱۴ پژوهشگرده تحقیقاتی در سراسر جهان بار بیماریهای اسهالی منتسب به آب آشامیدنی بر مبنای تحلیل داده‌های مربوط به ۱۴۵ کشور با سطح درآمد کم و متوسط در سال ۲۰۱۲ (مربوط به برنامه پایش مشترک^۱) برآورد گردید. بر اساس نتایج این مطالعه، از مجموع ۵۰۲۰۰۰ مورد مرگ منتسب به آب بیش از ۸۰ درصد این موارد مرگ مربوط به کشورهای آسیای جنوبی شرقی و کشورهای آفریقایی بوده است. کشورهای مدیترانه شرقی که ایران را نیاز شامل می‌شوند در مجموع تعداد ۵۰۴۰۰ مورد مرگ را به خود اختصاص داده‌اند که در این میان تعداد ۴۳۲ مورد مرگ مربوط به ایران بوده است [۵]. بنابراین با توجه به سهم و اهمیت آب در بار بیماریهای اسهالی برنامه‌ریزی و هزینه در جهت تامین آب سالم، سرمایه گذاری قابل توجهی برای آینده خواهد بود.

در مقیاس جهانی آلودگیهای آب به عوامل پاتوژن ریسک قابل توجهی برای سلامت انسان داشته است و موارد متعددی از طغیانهای بیماری و مسمومیتها به عوامل پاتوژن و انتقال آنها از طریق منابع آب تصفیه نشده یا بهسازی نشده منتسب شده است. با اینحال بخش عمده‌ای از موارد ریسک بهداشتی برای سلامت انسان می‌تواند از طریق مواجهه با عوامل شیمیایی سمی از مسیر مصرف آب شرب حادث شود.

آگاهی از منابع آلوده کننده آب، مسیر مواجهه و اثرات بهداشتی ناشی از ورود و حضور آنها در منابع آب شرب برای کاهش بار بیماریها منتسب به آب حائز اهمیت است. ترکیبات شیمیایی سمی نوپدید بدون بهره‌گیری روشهای پیشرفته آنالیز دستگاهی به هیچ وجه در آب آشامیدن قابل شناسایی نبوده و بدون پایش و برآورد خطر

¹ WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme (JMP)



نسی این آلاینده‌ها به راحتی نمی‌توان در خصوص کیفیت آب اظهار نظر کرد. آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا مهمترین آلاینده‌های شیمیایی و میکربی در آب شرب را که می‌توانند از نظر بهداشتی نگران کننده باشند با عنوان آلاینده‌های اولیه معرفی و برای هر یک از آنها مقادیر حداکثر مجاز پیشنهاد کرده است [۳].

ترکیبات شیمیایی سمی در مقادیر کم به آسانی در منابع آب شرب قابل شناسایی نبوده و بدون انجام آزمایشات ویژه به راحتی نمی‌توان در خصوص کیفیت آب اظهار نظر کرد [۳]. در جوامع مختلف سرچشمه های گوناگونی برای ورود آلودگی‌های شیمیایی و میکربی به منابع آب وجود دارد. تخلیه فاضلابهای حاصل از صنایع، ورود زهابهای زمینهای کشاورزی و تخلیه مستقیم و غیر مستقیم فاضلابهای شهری خانگی و بیمارستانی به منابع آب شرب از مهمترین سرچشمه‌های جدی آلودگی منابع آب هستند. در حال حاضر مواد سمی که توسط آب منتقل می‌شوند مهمترین عوامل زیانبار موجود در آبهای آشامیدنی هستند.

با توجه به گستردگی مواد شیمیایی، هم از نظر نوع و هم از نظر منبع ورود آنها به منابع آب و از طرفی عدم وجود دانش کافی از وضعیت آلودگی منابع آب شرب کشور به عوامل شیمیایی، منابع ورود آنها و میزان مواجهه با این عوامل (از مسیر مصرف آب شرب) انجام مطالعه‌ای با هدف پایش و تعیین اثرات بالقوه بهداشتی مربوط به آنها و شناسایی منابع آلودگیهای شیمیایی ضرورت دارد. هر چند آب آشامیدنی تولیدی در کشور در اغلب شهرها مراحل تصفیه را سپری می‌کند اما در برخی از شهرهای کشور مانند شهرهای شمال غربی (از نظر آرسنیک) و یا تهران و مشهد (از نظر نیترات) هنوز آب مورد استفاده آشامیدنی در برخی نقاط حاوی مقادیر قابل توجهی از عوامل بالقوه خطرناک شیمیایی هستند.

در ادامه به برخی از نتایج مرور سیستماتیک انجام شده توسط پژوهشکده محیط زیست علوم پزشکی تهران [۶] در مورد پایش یا بررسی عوامل آلاینده در منابع آب کشور به منظور ایجاد تصویری از وضعیت مطالعات مربوطه ارائه می‌شود:

"بر اساس نتایج حاصل شده در این مطالعه هدف غالب مطالعات مرتبط با بررسی آلودگیهای منابع آب آشامیدنی در ایران، بر پایش آلاینده‌ها و ارائه گزارش توصیفی از مقادیر آلاینده‌ها متمرکز است به نحوی که



۳۶/۶۲ درصد از مطالعات با این هدف صورت پذیرفته است. در حدود ۱۳٪ از مطالعات صورت پذیرفته در مقیاس آزمایشگاهی و با استفاده از محیطهای آبی سنتتیک که محیطهای آبی غیرواقعی می‌باشند انجام شده است و در بین استانهای مختلف، استانهای تهران و خوزستان به ترتیب بیشترین سهم و کمترین سهم مطالعات آزمایشگاهی را به خود اختصاص داده‌اند.

تنها در ۱۱/۱۲٪ از کل مطالعات انجام شده در کشور، پایش یا بررسی عوامل آلاینده آلی مورد توجه قرار گرفته است. از مهمترین شاخصهایی که برای بررسی وضعیت آلودگی مواد آلی مورد استفاده قرار گرفته شاخص کل مواد آلی (TOC) می‌باشد که در ۱/۶۹٪ کل مطالعات یا ۱۰/۲۶٪ از مطالعات بررسی مواد آلی، مورد پایش قرار گرفته است. از عمده عوامل آلی مورد بررسی در مطالعات می‌توان به ترکیبات هیدروکربن آروماتیک پلی سیکلیک (PAH) (۹/۴٪)، تری‌هالومتانها (۶/۸۴٪)، فنل (۵/۹۸٪)، متیل ترشیاری بوتیل اتر (MTBE) (۴/۲۷٪)، آفت‌کشهای ارگانوفسفره (۴/۲۷٪) و گزین (۴/۲۷٪) اشاره نمود.

انجام مطالعات با هدف بررسی عوامل آلاینده آلی از سال ۱۹۹۲ تا سال ۲۰۱۳ روند افزایشی محسوسی را نشان می‌دهد به نحوی که در سال ۲۰۱۰ بیشترین مطالعات در این زمینه انجام شده است (۲۴/۷۹٪). این در حالیست که درصد مطالعات به طور قابل توجهی از مقدار ۱۳/۶۸٪ در سال ۲۰۱۳ به ۶/۸۴٪ درصد در سال ۲۰۱۴ کاهش یافته است. به عبارتی درصد مطالعات در سال ۲۰۱۴ به نصف مطالعات انجام شده در سال قبل کاهش یافته است. در مجموع طی سه تا چهار سال اخیر کاهش قابل توجهی در مطالعات مربوط به پایش عوامل آلاینده آلی رخ داده است. بررسی مواد آلاینده آلی فقط در ۱۷ استان کشور مورد توجه قرار گرفته است و سایر استانها در انجام تحقیقات و یا پایش در این زمینه مشارکتی نداشته‌اند. در تهران فراوانی بررسی عوامل آلاینده آلی نسبت به سایر استانها بیشتر می‌باشد (۴۱/۴۷٪). بعد از تهران، استانهای گیلان (۱۰/۴۳٪)، خوزستان (۹/۵۷٪)، اصفهان (۸/۷٪) و مازندران (۶/۰۹٪) بیشترین فراوانی بررسی آلاینده‌های آلی را به خود اختصاص می‌دهند. فراوانی بررسی عوامل آلاینده آلی در استانهای چهارمحال و بختیاری، ایلام، کردستان، سیستان و



بلوچستان و آذربایجان غربی حداقل ممکن بوده (۰/۸۷٪) که می‌تواند به دلیل کمبود امکانات آنالیز دستگامی برای پایش آلاینده‌های آلی و یا در اولویت نبودن پژوهشها در این زمینه باشد.

در ۵۲/۵٪ از کل مطالعات بررسی شده، عوامل شیمیایی معدنی مورد توجه قرار گرفته‌اند. این درصد در مقایسه با فراوانی مطالعاتی که به بررسی عوامل شیمیایی آلی پرداخته‌اند قابل توجه بوده و نشان دهنده تمرکز بیشتر مطالعات بر پایش عوامل آلاینده معدنی در منابع آب ایران می‌باشد. در بین عوامل شیمیایی معدنی، عواملی که بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند شامل نیترات (۱۴/۸۶٪)، کلسیم (۱۰/۰۴٪)، سدیم (۹/۲۵٪)، منیزیم (۸/۷۶٪)، سرب (۷/۸۷٪)، کادمیم (۷/۶۸٪)، پتاسیم (۶/۵۹٪)، کروم (۶٪)، آرسنیک (۵/۷۱٪)، نیکل (۴/۵۳٪)، نیتريت (۳/۵۴٪)، کبالت (۱/۸۷٪) و جیوه (۱/۷۷٪) می‌باشند. در بین عوامل شیمیایی معدنی نیترات به عنوان یک ماده شیمیایی نگران کننده در حدود یک پنجم از کل مطالعات مورد توجه و بررسی قرار گرفته است. فلزات سنگین نیز از عوامل شیمیایی نگران کننده مورد توجه در مطالعات بررسی کیفی منابع آب شرب کشور می‌باشند. انجام مطالعات بیشتر در زمینه بررسی منشاء آلودگیهای معدنی و کمی‌سازی اثرات عواملی چون نیترات و فلزات سنگین در منابع آب شرب ضرورت دارد.

بررسی عوامل آلاینده معدنی نیز از سال ۱۹۸۱ تا سال ۲۰۱۲ یک روند افزایشی اکسپونانشیلی را نشان می‌دهد. با اینحال از سال ۲۰۱۳ تا سال ۲۰۱۵ فراوانی بررسی این عوامل در مطالعات روند کاهشی به خود گرفته به نحوی که در سال ۲۰۱۵ نسبت به سال ۲۰۱۳ در حدود ۱۳٪ کاهش را نشان می‌دهد طی ۴ یا ۵ سال اخیر در حوزه بررسی عوامل آلاینده معدنی نیز مانند عوامل آلی کاستی‌ها و رکودی اتفاق افتاده است و روند کاهشی در انجام مطالعات در این زمینه همچنان ادامه دارد. در استان کرمان فراوانی بررسی عوامل آلاینده معدنی نسبت به سایر استانها بیشتر می‌باشد (۱۰/۵۶٪). بعد از کرمان، استانهای تهران (۸/۸۸٪)، اصفهان (۸/۳۹٪)، همدان (۸/۲۹٪)، خوزستان (۸٪) و مازندران (۶/۰۲٪) بیشترین فراوانی بررسی آلاینده‌های معدنی را به خود اختصاص می‌دهند. فراوانی بررسی عوامل آلاینده معدنی در استانهای چون لرستان (۰/۱٪)، قزوین (۰/۲٪)، قم (۰/۵۹٪)، ایلام (۰/۷۹٪) و البرز (۰/۹۹٪) حداقل ممکن می‌باشد.



عوامل آلاینده رادیونوکلوئید تنها در ۳/۲٪ از کل مطالعات بررسی شده، مورد توجه قرار گرفته‌اند. اورانیم (۳۶٪)، رادیم (۲۸٪)، رادون (۱۶٪)، توریم (۱۲٪)، دئوتریم (۴٪) و تریتم (۴٪) تاز عوامل رادیونوکلوئید بررسی شده در مطالعات مربوط به منابع آب آشامیدنی می‌باشند. اورانیم و رادیم که از عناصر مورد توجه در ضوابط بین‌المللی هستند در مطالعات انجام شده در کشور نیز بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. با اینحال انجام مطالعات در این حوزه بایستی مبتنی بر مسئله و بر اساس مشکلاتی که در مناطق مختلف از نظر وجود آلودگیهای رادیونوکلوئیدی می‌باشد صورت پذیرد.

در مطالعاتی که به بررسی عوامل باکتریایی پرداخته‌اند از مهمترین شاخصهایی که در مطالعات مورد بررسی قرار گرفته‌اند می‌توان به عوامل کلیفرم مدفوعی (۲۷/۱۸٪)، کلیفرم کل (۲۲/۳۳٪)، اشرشیا کولای (۱۴/۰۸٪) و باکتریهای هتروتروفیک گرمایی (۸/۲۵٪) اشاره کرد. تعداد مطالعات صورت پذیرفته در زمینه شناسایی عوامل آلاینده باکتریایی منابع آب شرب که در سطح شناسایی گونه‌ها صورت گرفته باشد بسیار اندک می‌باشد و به عبارتی در اغلب مطالعات از شاخصهای باکتریایی در راستای بررسی وضعیت کیفیت آب استفاده شده است. در این خصوص استفاده از تکنیکهای شناسایی بیوشیمیایی و مولکولی (مانند PCR و qPCR) می‌تواند بسیار مفید باشد اما مطالعات با این هدف بسیار اندک هستند. از اینرو یکی از خلاءهای تحقیقاتی در حوزه کنترل کیفی منابع آب، استفاده از تکنیکهای بیوشیمیایی و مولکولی در راستای شناسایی عوامل آلاینده میکربی و ردیابی مسیرهای ورود آلاینده‌های میکربی به منابع آب می‌باشد که می‌تواند در برنامه عمل آلاینده در حوزه تحقیقات مرتبط با کیفیت آب مد نظر قرار گیرد.

نتایج بررسی عوامل انگلی در مطالعات صورت پذیرفته نشان می‌دهد که این عوامل نسبت به عوامل باکتریایی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. از مجموع مطالعات در زمینه آلودگی منابع آب، در مجموع تنها در ۳/۶۶٪ مطالعات به عوامل انگلی توجه شده است. با توجه به اهمیت آب در انتقال عوامل انگلی ضرورت دارد در خصوص پایش این عوامل در منابع آب آشامیدنی خصوصاً در مواردی که احتمال آلودگی منابع آب در اثر ورود آلودگیهای مدفوعی انسانی و حیوانی وجود داشته باشد، مطالعات بیشتری صورت پذیرد.



در مورد عوامل قارچی منتقله از طریق آب، در ۱/۵۴٪ از کل مطالعات صورت پذیرفته به پایش یا بررسی عوامل قارچی پرداخته شده است. بخش عمده عوامل قارچی بررسی شده، مربوط به مطالعاتی است که به بررسی وضعیت کیفی آب استخرهای شنا (سرپوشیده و روباز) و همچنین تفرجگاههای آبی پرداخته‌اند.

بررسی عوامل آلاینده میکربی از سال ۱۹۶۹ تا سال ۲۰۱۰ روند افزایش اکسپونانشیلی محسوسی داشته است. اوج این بررسی‌ها مربوط به سال ۲۰۰۵ می‌باشد (۱۴/۷۹٪) که نسبت به سایر سالها به طور قابل توجهی بیشتر می‌باشد. در مورد عوامل میکربی از سال ۲۰۱۰ تا سال ۲۰۱۵ روند کاهشی در فراوانی بررسی آلاینده‌ها دیده می‌شود. از سال ۲۰۱۰ تا سال ۲۰۱۵، ۵۱٪ از میزان فراوانی مطالعات بررسی عوامل آلاینده میکربی کاهش یافته است.

در استان تهران فراوانی مطالعات با هدف بررسی عوامل آلاینده میکربی نسبت به سایر استانها بیشتر می‌باشد (۲۰/۱۴٪). بعد از تهران، استانهای اصفهان (۱۲/۳۷٪)، مازندران (۸/۳۳٪)، گیلان (۶/۳۶٪) و گلستان (۵/۵۶٪) بیشترین فراوانی بررسی آلاینده‌های میکربی را به خود اختصاص می‌دهند. کمترین فراوانی بررسی عوامل میکربی نیز مربوط به استانهای خراسان جنوبی (۰/۳۵٪)، قزوین (۰/۳۵٪) و ایلام (۰/۷۱٪) می‌باشد.

در استان تهران درصد فراوانی بررسی محیطهای آبی مختلف نزدیک به ۱۵٪ برآورد شده است. بعد از تهران، اصفهان و خوزستان به ترتیب با ۱۰/۳٪ و ۷/۰۱٪ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین فراوانی بررسی‌ها مربوط به استانهای لرستان (۰/۲۹٪)، قزوین (۰/۴۳٪)، البرز (۰/۵۷٪)، قم (۰/۸۶٪) و ایلام (۰/۸۶٪) می‌باشد. به عبارتی در این استانها نه تنها تنوع بررسی محیطهای آبی مختلف پایین است بلکه فراوانی دفعات بررسی نیز پایین می‌باشد. در مجموع در این استانها توجه اندکی به بررسی وضعیت کیفی آب شده است.

بر اساس مطالعه مروری صورت پذیرفته، حوزه‌های متعددی وجود دارند که در آن حوزه‌ها تحقیقات قابل توجهی در کشور انجام نشده است. از حوزه‌های مهم که می‌بایست تحقیقات بیشتری در آنها صورت پذیرد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده از شناساگرهای زیستی به منظور پایش آلاینده‌ها در محیط،



- ارزیابی ریسک آلاینده‌ها

در حوزه ارزیابی ریسک هر چند نسبت به سایر حوزه‌ها فراوانی مطالعات قابل توجه است اما از نظر محتوایی در حوزه ارزیابی ریسک بهداشتی ناشی از عوامل شیمیایی و عوامل میکروبی مطالعات باکیفیت بسیار اندک می باشد.

- تحلیل سرنوشت آلاینده‌ها در محیط،

- ارزیابی اثرات اکولوژیکی آلاینده‌ها،

با توجه به اهمیت ترکیبات شیمیایی آلی و معدنی و از طرفی عدم شناخت کافی از هویت ترکیبات موجود در منابع آب آشامیدنی، می‌بایست تمهیداتی در خصوص پایش دقیقتر انواع این آلاینده‌ها بر اساس دانش موجود از احتمال حضور ترکیبات مختلف اتخاذ شود. در این خصوص توسعه و ارتقای سیستم‌های پایش از نظر تجهیزات دستگاهی و بهره‌مندی از سیستم‌ها و فناوریهای نوین در سنجش آلاینده‌های آلی و معدنی ضرورت دارد. با توجه به اهمیت ترکیبات EDC و باقیمانده‌های دارویی که جزو ریزآلاینده‌های آلی محسوب می‌شوند و همچنین و باقیمانده آفتکشها، انجام مطالعات در حوزه پایش این آلاینده‌ها و بررسی اثرات بهداشتی و اکولوژیکی آنها بسیار ضروری می‌باشد.

بعلاوه بررسی فراوانی استانی مطالعات حاکی از وجود برخی کمبودها در برخی از استانهای کشور منجمله ایلام، قزوین، البرز، سیستان و بوشهر، خراسان جنوبی، لرستان و قم دارد که مشارکت کمی در انجام فعالیتهای پژوهشی در حوزه کیفیت آب دارند. تخصیص اعتبارات پژوهشی، تامین تجهیزات و امکانات پژوهشی از جمله تجهیزات آزمایشگاهی برای بررسی و پایش عوامل آلاینده مختلف در این استانها می‌تواند به افزایش تحقیقات هر چه بیشتر در جهت بررسی وضعیت کیفی منابع آب کمک نماید [۶].

با توجه به خلاصه نتایج حاصل شده از مطالعه مروری فوق و روند کاهشی در فراوانی بررسی عوامل آلاینده در منابع آب شرب کشور، ضروری است از طریق انجام یک مطالعه جامع در مقیاس ملی مهمترین عوامل آلاینده آب شرب در کشور مورد پایش و شناسایی قرار گرفته و با انجام مطالعات ارزیابی خطر میزان ریسک منتسب به به آلاینده‌ها برآورد و از طریق تداوم برنامه‌های پایش مهمترین عوامل آلاینده شناسایی شوند.



از اینرو بررسی عملکرد سیستمهای تامین آب و برآورد اثرات بهداشتی مواجهه با عوامل آلاینده در منابع آب شرب بر سلامت مصرف کنندگان با تاکید بر روشهای ارزیابی خطر و تخمین میزان خطر نسبی و مطلق ضرورت داشته و از اولویتهای پژوهشی در حوزه بهداشت محیط می باشد.

۴- اهداف مورد انتظار پروژه درخواستی

با توجه به اهمیت بهداشتی عوامل آلاینده مختلف در منابع آب شرب، بهره گیری از روشهای آنالیز دستگامی برای شناسایی و تعیین مقدار این آلاینده ها ضرورت دارد. هر چند با استفاده از این روشها مقدار عوامل آلاینده مشخص میگردد اما تفسیری از پتانسیل بالقوه خطرات بهداشتی آنها به منظور کمک به اولویت بندی عوامل آلاینده در برنامه های پایش فراهم نمی شود. لذا از اهداف مورد انتظار در طرح پیشنهادی علاوه بر پایش عوامل آلاینده در منابع آب شرب ارائه راهکار یا متودولوژی دقیق به منظور تعیین اثرات بالقوه بهداشتی عوامل آلاینده و ایجاد تفسیری مناسب در راستای ادامه پایش یا عدم ادامه پایش آنها در برنامه های پایش آینده خواهد بود. انتظار می رود اهداف زیر در پروژه پیشنهادی دیده شود، هر چند اهداف پروژه می تواند محدود به موارد زیر نباشد:

۱- تعیین منطقی طیفی از عوامل آلاینده شیمیایی و یا میکروبی جهت پایش به گونه ای که موارد زیر در انتخاب لحاظ شده باشد:

- آلاینده یا آلاینده های مورد نظر از نظر بهداشتی نگران کننده باشند (اثرات بهداشتی شامل اثرات غیرسرطانی و یا سرطانزایی آن تایید شده باشد)
- امکان اندازه گیری آنها با توجه به امکانات موجود در کشور وجود داشته باشد. در غیر اینصورت امکانسنجی انجام آنالیز در خارج از کشور به دقت بررسی و در پروپوزال پیشنهادی ارائه شود.

۲- انجام مرور یا مرورهای نظام مند به منظور بررسی اثرات بهداشتی منتسب به عوامل آلاینده در منابع آب شرب جستجوی راهکارها، ابزارها و روشهای پایش کیفی منابع آب



۳- تعیین هدفمند منابع آب مورد پایش به نحوی که شامل منابع آب سطحی، زیرزمینی و آب تصفیه شده باشد. منابع آب مورد پایش می‌تواند شامل منابع آب خام (سطحی، زیر زمینی) و آب تصفیه شده (منابع ذخیره، شبکه توزیع) باشد. پروتکل نمونه‌برداری بایستی به گونه‌ای باشد که تغییرپذیری (Variability) و عدم قطعیت (Uncertainty) در برآورد مقدار آلاینده برای هر منبع مورد نظر لحاظ شود.

۴- تعیین مقدار عوامل آلاینده مورد نظر در نمونه‌های آب با استفاده از روشهای آنالیز استاندارد (بر اساس پروتکل استاندارد ملی یا بین‌المللی)

۵- تدوین چارچوب جمع‌آوری اطلاعات و تهیه سامانه جامع به منظور وارد کردن اطلاعات، نگهداری و تحلیل آنها

۶- برآورد اثرات بهداشتی برای هر آلاینده با استفاده از شاخصها یا معیارهای مناسب و تحلیل نتایج

۵- ارقام قابل تحویل اصلی مورد انتظار

۱- گزارش ملی وضعیت پایه عوامل آلاینده در منابع آب شرب کشور بر مبنای معیارهای مبتنی بر سلامت

۲- سامانه جامع جمع‌آوری اطلاعات پایه عوامل آلاینده در منابع آب شرب کشور

۶- فازهای پروژه درخواستی، فعالیتها و ریز ارقام قابل تحویل (Deliverables)

۶-۱- فعالیتهای مورد انتظار فاز اول: انجام مرور یا مرورهای نظام مند

تیم پروژه بایستی از طریق انجام مرور یا مرورهای نظام‌مند با هدف بررسی اثرات بهداشتی منتسب به عوامل آلاینده شیمیایی و میکربی در آب شرب و همچنین بررسی روشها و ابزارهای پایش کیفی منابع آب بر مبنای معیارهای مبتنی بر سلامت اطلاعات جامعی از اثرات بهداشتی عوامل آلاینده مورد بررسی و برنامه پایش فراهم نماید.



برای این منظور زیرفعالیت‌های زیر می‌تواند انجام شوند:

- مرور مستندات علمی در زمینه توصیف یا تحلیل اثرات بهداشتی منتسب به عوامل آلاینده در منابع آب شرب
- مرور مستندات و جستجوی راهکارها، ابزارها و روشهای پایش کیفی منابع آب بر مبنای شاخصها یا معیارهای مبتنی بر سلامت در راستای ایجاد زیرساختی محکم به منظور جمع آوری، ثبت، نگهداری و تحلیل داده‌های حاصله از پایش

۶-۲- اقدام قابل تحویل فاز اول

- گزارش مطالعه مروری اثرات بهداشتی منتسب به عوامل آلاینده شیمیایی یا میکروبی در منابع آب شرب
- گزارش مطالعه مروری راهکارها، ابزارها و روشهای پایش کیفی منابع آب بر مبنای شاخصها یا معیارهای مبتنی بر سلامت

۶-۳- فعالیتهای مورد انتظار فاز دوم: تهیه استراتژی و برنامه عمل پروژه و انجام پایلوت

در این قسمت تیم پروژه بایستی استراتژی و برنامه عمل خود به منظور انجام مطالعه پایش کیفی منابع آب را به صورت دقیق ارائه نماید. برای این منظور زیرفعالیت‌های این قسمت می‌تواند شامل موارد زیر باشد ولی محدود به این موارد نخواهد بود:

- جمع آوری اطلاعات پایه
- تعیین مولفه های مورد پایش و شناسایی مکانیزم دقیق انتخاب پارامترهای پایش از نظر زمانی و مکانی و متودولوژی جمع آوری داده ها در مقیاس ملی (طراحی ملی پایش): در این فعالیت بایستی مشخص شود چه چیزی باید پایش شود؟ چه پارامترهایی باید اندازه گیری شود؟ چه زمانی و با چه تواتری باید پارامترها نمونه برداری و اندازه گیری شوند؟ نمونه برداری باید از کجا انجام شود؟
- تعیین و تعریف ابزار جمع آوری اطلاعات کمی و کیفی مربوط به منابع آب شرب



- تدوین برنامه تضمین کیفی پروژه^۱ (QAPP) و ساختار شکست پروژه (WBS) در مقیاس پایلوت و برآورد هزینه
- تهیه سامانه جامع ثبت، ذخیره و تحلیل داده‌ها
- تهیه مجوزهای لازم به منظور انجام برنامه پایش منابع آب شرب و تهیه راهنماهای لازم جهت انجام برنامه
- انجام مطالعه پایلوت به منظور بررسی روایی و پایایی مکانیزم جمع آوری داده‌ها و ابزارها و در صورت ضرورت تغییر راهکارها و ابزارها
- تهیه راهنماها یا برنامه‌های آموزشی به منظور آموزش تیم پایش (نمونه بردار، بازرسی، تحلیلگر و ...)

۴-۶- اقدام قابل تحویل فاز دوم

- پارامترهای مورد پایش و مکان پایش
- مکانیزم و ابزار جمع آوری داده‌های کیفی آب در مقیاس ملی
- برنامه تضمین کیفی پروژه^۲ (QAPP) پایلوت
- ساختار شکست پروژه^۳ (WBS) پایلوت
- جدول هزینه پروژه پایلوت
- سامانه ثبت، نگهداری و تحلیل داده‌ها
- مجوزهای لازم به منظور انجام پروژه (مثلا نمونه برداری) از سازمانهای مرتبط
- راهنماها یا برنامه‌های آموزشی
- نتایج مطالعه پایلوت (مشخص شدن کاستی‌ها و ضرورت تغییر ابزارها و روشهای انجام پایش)

¹ Quality Assurance Project Plan

² Quality Assurance Project Plan

³ Work Breakdown Structure



۵-۶- فعالیتهای مورد انتظار فاز سوم: تعمیم پروژه به مقیاس ملی

با انجام فعالیتهای ۱ و ۲ که خروجی آنها زیرساخت لازم برای بسط مطالعه به مقیاس ملی می باشد، در این فعالیت جمع‌آوری داده‌های کیفی آب در مقیاس ملی انجام خواهد شد. برای این منظور زیرفعالیت‌های این قسمت می‌تواند شامل موارد زیر باشد ولی محدود به این موارد نخواهد بود:

- باز بینی طراحی مطالعه برای مقیاس ملی و رفع چالشها
- برآورد حجم نمونه در مقیاس ملی و انتخاب محدوده‌ها و نمونه برداری از منابع آب با در نظر گرفتن نوع کاربری اراضی
- تهیه برنامه تضمین کیفی پروژه^۱ (QAPP) در مقیاس ملی
- تهیه ساختار شکست پروژه (WBS) در مقیاس ملی و برآورد هزینه
- انجام نمونه برداری و آنالیز پارامترها و جمع‌آوری سایر اطلاعات در مقیاس ملی
- ورود اطلاعات به سامانه و نگهداری در سامانه

۶-۶- اقدام قابل تحویل فاز سوم

- برتامه پایش ملی
- برنامه تضمین کیفی پروژه^۲ (QAPP) در مقیاس ملی
- ساختار شکست پروژه (WBS) در مقیاس ملی
- جدول برآورد هزینه برای مقیاس ملی

¹ Quality Assurance Project Plan

² Quality Assurance Project Plan



۶-۷- فعالیتهای مورد انتظار فاز چهارم: تحلیل جامع داده های ملی و تدوین گزارش ملی

- تحلیل داده های ملی مطالعه پایش کیفی منابع آب با استفاده از روشها و نرم افزارهای آماری
- تدوین گزارش نهایی پروژه
- تهیه خلاصه گزارش مدیریتی پروژه

۶-۸- اقلام قابل تحویل فاز چهارم

- گزارش نهایی پروژه
- خلاصه گزارش مدیریتی پروژه
- تصمیم سازی

۷- راهنمای ارائه طرح پیشنهادی و الزامات

در تهیه پروپوزال طرح پیشنهادی می بایست الزامات زیر مد نظر قرار گیرد. به علاوه قالب پروپوزال بایستی قالب پروپوزال طرحهای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران باشد.

۷-۱- عنوان پروژه پیشنهادی

با توجه به اینکه پروژه پیشنهادی بایستی در مقیاس ملی تعریف شده باشد از اینرو ذکر واژه "ملی" در عنوان پروژه الزامی می باشد. عنوان پروژه پیشنهادی می تواند مانند موارد زیر نوشته شود:

- ✓ پایش و ارزیابی خطر عوامل آلاینده ----- در منابع شرب کشور در مقیاس ملی
- ✓ پایش آلاینده های ----- در منابع آب شرب کشور و ارزیابی اثرات بالقوه بهداشتی آنها در مقیاس ملی



۲-۷- بیان مسئله و ضرورت انجام پروژه

به منظور مشخص کردن اهمیت موضوع و ضرورت انجام پروژه پیشنهادی، در این قسمت از پروپوزال می بایست موارد ذیل حتماً مد نظر قرار گیرند:

۱-۲-۷- اهمیت تامین آب شرب

۲-۲-۷- سهم و نقش عوامل آلاینده شیمیایی و میکربی موجود در آب شرب در بروز بیماریها (اثرات سرطانزایی و غیر سرطانی)

۳-۲-۷- دسته بندی عوامل آلاینده شیمیایی (شامل عوامل شیمیایی آلی مانند بنزن، عوامل آلاینده فلزی مانند کادمیم، آفتکشها مانند آلدین و عوامل آلاینده غیر آلی مانند فلوراید) و یا میکربی و انتخاب عوامل آلاینده هدف با ارائه استدلال در خصوص اهمیت مطالعه آن در سطح کشور

۴-۲-۷- اثرات بهداشتی شناخته شده منتسب به مواجهه با عوامل آلاینده هدف

۵-۲-۷- منابع آلودگی منتسب به عوامل آلاینده هدف در سطح کشور

۶-۲-۷- شکل حضور آلاینده‌های هدف در محیطهای آبی و میزان عملکرد سیستمهای تصفیه آب در حذف آنها

۷-۲-۷- مهمترین مسیرهای مواجهه با آلاینده‌های هدف و سهم مواجهه با هر آلاینده از مسیر بلع و آب شرب

۸-۲-۷- شاخصها یا معیارهای مناسب به منظور نشان دادن اثرات بهداشتی بر مبنای ارزیابی خطر و بررسی نقاط ضعف و قوت آنها

۹-۲-۷- بیان اهداف مطالعه و مشخص کردن اهداف کاربردی پروژه



۷-۳- بررسی متون و مطالعات اولیه

محقق در این قسمت می بایست از طریق مرور مطالعات انجام شده در مقیاس ملی و بین المللی و یا بررسی سامانه‌های پایش کیفی منابع آب، رویکرد این مطالعات و سامانه‌ها را به دقت بررسی نموده تا بتواند راهکار و چارچوب مشخصی را برای پایش عوامل آلاینده انتخاب شده در مقیاس ملی تبیین و ارائه نماید. بدون شک از آنجا که یکی از اهداف مطالعه ایجاد سامانه جامع برای ثبت و ذخیره اطلاعات کیفی منابع آب شرب کشور می‌باشد و برنامه‌های پایش بایستی تداوم داشته باشد، از اینرو ایجاد زیرساخت جمع‌آوری و ثبت اطلاعات می‌بایست مبتنی بر اصول علمی مشخص و با تاکید بر در نظر گرفتن عدم قطعیت و تغییر پذیری متغیرهای مورد پایش باشد.

۷-۴- فهرست منابع

در این بخش می بایست فهرست تمامی منابع استفاده شده در پروپوزال به ترتیبی که آورده شده اند ارائه گردد. همچنین ضروری است که تمامی منابع با استفاده از نرم افزارهای رفرنس‌نویسی (برای مثال EndNote) در پروپوزال آورده شوند.



۷-۵- مجریان و همکاران

اعضای تیم پروژه و مسئولیت هر یک از آنها می بایستی به دقت مشخص شود. به منظور ارائه پروپوزال مربوطه ضروری است که افراد با تخصص‌های ذیل (جدول ۱) در فهرست مجریان/همکاران قرار گیرند و رزومه هر یک از افراد ضمیمه پروپوزال پیشنهادی گردد.

جدول ۱) اعضای تیم پروژه و مسئولیت

ردیف	عنوان تخصص	مدرک تحصیلی	مسئولیت
۱	بهداشت محیط	دکتری	----
۲	بهداشت محیط	کارشناسی/کارشناسی ارشد	----
۳	اپیدمیولوژی	دکتری	----
۴	اپیدمیولوژی	کارشناسی ارشد	----
۵	آمار	دکتری	----
۶	آمار	کارشناسی ارشد	----
۷	سم شناسی	دکتری	----
۸	شیمی تجزیه	دکتری	----
۹	میکروبیولوژی	دکتری	----

۷-۶- اهداف، سوالات و فرضیات

بعد از مشخص نمودن دقیق برنامه پایش در این بخش می بایست اهداف کلی، اختصاصی، سوالات و فرضیات پروژه بصورت شفاف بیان شود.

۷-۷- روش اجرا

۷-۷-۱- انجام مرور ساختاریافته

قبل از انجام برنامه عملیاتی پایش، تیم پروژه می بایستی اطلاعات جامعی در خصوص عوامل آلاینده مورد پایش و ابزارهای لازم به منظور بررسی اثرات بهداشتی آنها بر مبنای معیارهای مناسب مبتنی بر سلامت گردآوری نماید. لذا برای این منظور انجام مرور یا مرورهای نظام‌مند با هدف بررسی اثرات بهداشتی متناسب به عوامل



آلاینده در آب شرب و همچنین بررسی روشها و ابزارهای پایش کیفی منابع آب بر مبنای معیارهای مبتنی بر سلامت ضرورت دارد. برای این منظور تیم پروژه می‌بایست قبل از شروع پروژه و اجرای برنامه عملیاتی پایش، عنوان مطالعه مروری پیشنهادی خود و نحوه اجرای آن را به گونه‌ای که اهداف زیر در آن مد نظر قرار گرفته شده باشد ارائه نمایند.

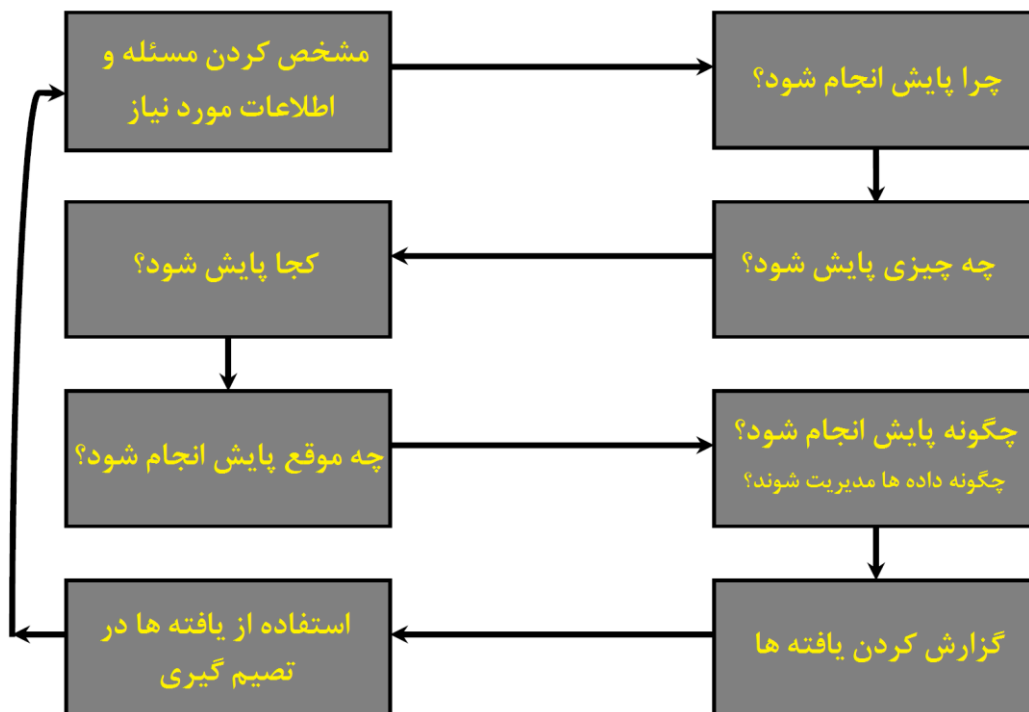
- مرور مستندات علمی ملی و بین‌المللی در زمینه توصیف یا تحلیل اثرات بهداشتی منتسب به عوامل آلاینده در منابع آب شرب
- مرور مستندات بین‌المللی و جستجوی راهکارها، ابزارها و روشهای پایش کیفی منابع آب بر مبنای شاخصها یا معیارهای مبتنی بر سلامت در راستای ایجاد زیرساختی محکم به منظور جمع‌آوری، ثبت، نگهداری و تحلیل داده‌های حاصله از پایش

۷-۲-۷- تدوین استراتژی و برنامه عمل پروژه

داشتن یک برنامه پایش به منظور رسیدن به بهترین نتایج و مشخص کردن مقیاس پایش و غلبه بر پیچیدگیهای پایش ضروری است. انتخاب یک برنامه دقیق از ابتدا می‌تواند در کاهش هزینه و صرفه‌جویی در زمان بسیار موثر باشد.

مطابق نمودار ۱ مراحل که در طراحی برنامه پایش بایستی مورد توجه قرار گیرند شامل مشخص کردن مسئله و اطلاعات مورد نیاز، علت و چرایی انجام پایش، نوع پارامترهای مورد پایش، موقعیت مکانی انجام پایش، زمان انجام پایش، چگونگی انجام پایش و مدیریت داده‌های حاصله، نحوه گزارش یافته‌ها و استفاده از آنها در تصمیم‌سازی می‌باشد.





نمودار (۱) مراحل طراحی برنامه پایش

اقدام اول در برنامه پایش جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از محیط مورد پایش می باشد. با توجه به اینکه هدف از انجام پژوهش انجام پایش کیفی آب در مقیاس ملی می‌باشد استخراج و جمع‌آوری اطلاعات اولیه از وضعیت منابع آب کشور می‌تواند با مراجعه به گزارشها یا اطلاعات موجود در سازمانهای مختلف گردآوری شده تا درک روشنی از سیستم مورد پایش از طریق مشخص شدن چالشهای موجود حاصل شود. اطلاعات حاصل از این مرحله می‌تواند در پاسخگویی به سوالات بعدی یعنی علت و چرایی انجام پایش و انتخاب آلاینده‌های مورد پایش موثر باشد.

بایستی توجه داشت که پایش یک فرایند پیوسته و منظم برای جمع‌آوری اطلاعات از یک سیستم در یک بازه زمانی طولانی می‌باشد. لذا از اهداف مورد انتظار از این پژوهش ایجاد یک زیرساخت منظم، پایا و پیوسته به منظور انجام پایش عوامل آلاینده در منابع آب کشور در قالب یک برنامه منظم می‌باشد و نبایستی اینگونه تصور نمود که هدف پژوهش صرفاً پایش مقطعی عوامل آلاینده در منابع آب می‌باشد. از اینرو ارائه



یک برنامه نمونه‌برداری و اندازه‌گیری^۱ (SAP) منسجم با اهداف مشخص و برنامه تضمین کیفی پروژه (QAPP) در پروپوزال پیشنهادی ضرورت دارد.

۷-۳-۷- مشخص کردن دیاگرام کاربری اراضی به منظور شناسایی عوامل آلاینده هدف

قبل از انتخاب عوامل آلاینده مورد پایش با توجه به تاثیر بالقوه کاربری اراضی بر کیفیت منابع آب یک منطقه، داشتن اطلاعات از نوع کاربری اراضی می‌تواند در مشخص کردن نوع آلاینده‌های مهم منطقه موثر باشد. از اینرو ضرورت دارد در پروژه پیشنهادی و در انتخاب منابع مورد بررسی جهت نمونه‌برداری، به نوع کاربری اراضی و اطلاعات مربوط به سرچشمه‌های آلودگی متاثر کننده منابع آب با استفاده از ابزار مناسب توجه شود. در ضمیمه ۱ به عنوان نمونه و راهنما اثرات بالقوه کاربری اراضی صنعتی، کشاورزی و دامپروری و شهری و آلاینده‌های مرتبط با هر یک از آنها در قالب شکل نشان داده شده است. با اینحال بایستی به سایر منابع انتشار عوامل آلاینده نیز توجه داشت. همچنین منابع آلودگی طبیعی نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.

۷-۴-۷- انتخاب عوامل آلاینده مورد پایش همراه با استدلال

با توجه به اینکه هدف اصلی مطالعه پیشنهادی، ارزیابی خطر عوامل آلاینده شیمیایی و میکربی در منابع آب شرب می‌باشد از اینرو عوامل آلاینده شیمیایی انتخابی بایستی الزاماً جزو عوامل شیمیایی دارای اثرات مزمن غیرسرطانی و یا سرطانزایی باشند. در ضمیمه ۲ لیستی از مواد شیمیایی مختلف همراه با اثرات آنها که توسط EPA جزو آلاینده‌های دارای اثرات مزمن غیرسرطانی و یا سرطانزایی از مسیر مواجهه خوراکی دسته بندی شده‌اند، جهت کمک به انتخاب عوامل آلاینده هدف ارائه شده است.

¹ Sampling and Analysis Plan



همچنین در آدرس زیر لیست عوامل آلاینده دارای رهنمود که توسط EPA ارائه شده است، جهت کمک به انتخاب عوامل آلاینده هدف آورده شده است:

<https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>

همچنین آخرین لیست CCL¹ منتشر شده توسط EPA (CCL4) مربوط به عوامل آلاینده شیمیایی و میکربی که هنوز رهنمودی برای آنها ارائه نشده است از آدرسهای زیر قابل دسترسی می باشد:

عوامل آلاینده شیمیایی:

<https://www.epa.gov/ccl/chemical-contaminants-ccl-4>

عوامل آلاینده میکربی:

<https://www.epa.gov/ccl/microbial-contaminants-ccl-4>

۷-۷-۵- مشخص کردن منابع آب مورد مطالعه

تیم پروژه مسئولیت انتخاب منابع آب و یا نقاط نمونه برداری را بر عهده دارد. در پروژه پیشنهادی منابع آب شرب مورد پایش شامل منابع آب سطحی، زیرزمینی، مخازن ذخیره آب و شبکه توزیع میباشد. انتخاب نقاط نمونه برداری بایستی به گونه ای باشد که نمونه های گرفته شده از منابع آب نماینده مشخصات منبع با در نظر گرفتن تغییر پذیری و عدم قطعیت پارامترهای مورد پایش باشند.

در انتخاب منابع مورد پایش بایستی به موارد زیر توجه شود:

- اهداف مطالعه مد نظر قرار گرفته و نوع داده ها و کیفیت داده های مورد نیاز و همچنین تجهیزات و روش نمونه برداری بر مبنای اهداف مورد نظر انتخاب شود.
- کلیه اطلاعات موجود مربوط به پایش پارامترهای مورد نظر در منبع نمونه برداری در صورت امکان گردآوری شود.

¹ Contaminant Candidate List (CCL)



- مشخصات و اطلاعات فیزیکی منبع نمونه برداری از قبیل مساحت، شکل و ابعاد، کاربری اراضی، مختصات جغرافیایی، شرایط آب و هوایی و ... و در فرمهای اختصاصی مربوطه ثبت شود.

- نوع تجهیزات مربوط به نمونه برداری در فرمهای یا چک لیستهای مربوطه ثبت شود.

۶-۷-۷- روش تعیین حجم نمونه

نمونه برداری از منابع آب مانند هر نمونه برداری دیگری بایستی بر اساس متودولوژی آماری مشخصی باشد. از اینرو لازم است قبل از انجام برنامه پایش حجم نمونه لازم با استفاده از روشهای آماری مناسب تخمین زده شود. در برآورد حجم نمونه در برنامه پایش بایستی به موارد زیر توجه شود:

- سطح معنی داری آماری برابر ۰/۰۵ منظور شود.
- میزان اختلاف بین میانگین پارامتر مورد اندازه گیری در جمعیت و میانگین آن در نمونه حد اکثر ۱۰٪ (مقدار خطا) منظور شود.

۷-۷-۷- پرتکل نمونه برداری از سطح کشور

نمونه برداری به مفهوم گرفتن نمونه یا تعدادی نمونه از نقطه یا نقاط متعدد است به گونه ای که مقدار پارامتر اندازه گیری شده در نمونه یا تعداد نمونه های نماینده صفت مورد نظر در جامعه مورد نمونه برداری باشد. از اینرو نمونه برداری بایستی به گونه ای انجام شود که پارامترهای مورد پایش در وهله اول برای منطقه مورد پایش و سپس در مقیاس ملی برای کل کشور قابل تعمیم باشد. برای این منظور هر استان می تواند به زونهای متعدد تقسیم بندی شده و نمونه برداری بر مبنای تعداد منابع موجود در هر زون و یا بر مبنای جمعیت در هر زون صورت پذیرد. تواتر نمونه برداری نیز بایستی به گونه ای باشد که موارد زیر مد نظر قرار گیرد:

- تغییرات طبیعی متغیر یا متغیرهای مورد پایش به دلیل ناهمگونی زیست محیطی لحاظ شود.



- تغییرات ماهیانه و فصلی مد نظر قرار گیرد.

از الزاماتی که در برنامه پایش بایستی به آن توجه شود توجه به تغییرپذیری آلاینده‌های مورد پایش از نظر زمانی و مکانی می باشد. در مواردی که یک سری نمونه‌های مجزا از یک مکان خاص در یک زمان خاص گرفته می‌شوند معمولاً تغییرپذیری بیشتری وجود دارد. معمولاً افزایش تعداد نقاط نمونه‌برداری به جای گرفتن چندین نمونه از یک مکان میتواند به نحو موثرتری تغییرپذیری طبیعی در متغیرهای کیفیت آب را نشان دهد. به هر حال انتخاب نقاط نمونه‌برداری بایستی به گونه‌ای انجام شود که با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی با کمترین عدم قطعیت و تغییر پذیری، آماره‌های پارامترهای مورد پایش برآورد شوند. به طور کلی داده‌های حاصل از برنامه پایش در صورتی دقیق و قابل قبول خواهند بود که نمونه‌برداری به گونه‌ای انجام شده باشد که کامل (Complete)، گویا (Representative) و قابل مقایسه (Comparable) باشد. کامل بودن به این مفهوم است که تعداد نمونه‌ها به اندازه‌ای کافی باشد که بتواند تغییرپذیری طبیعی در متغیرهای مورد پایش را از نظر مکانی و از نظر زمانی نشان دهد. گویا بودن نمونه‌ها بدین مفهوم است که نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌ها به خوبی نماینده مشخصه پارامترهای مورد اندازه‌گیری در محل نمونه‌برداری باشد. نمونه‌هایی که نماینده کیفیت پارامترهای مورد اندازه‌گیری نباشند به عنوان منبعی از خطا در برآورد مقدار پارامترهای مورد آنالیز محسوب می‌شوند. به عنوان مثال نمونه برداشته شده از نقطه‌ای درست در محل تخلیه پساب صنعتی به یک رودخانه نمی‌تواند نماینده مطلوبی از مقدار غلظت فلزات سنگین در روخانه باشد چرا که اختلاط کافی در نقطه نمونه‌برداری صورت نگرفته است. از اینرو در این مورد می‌بایست به منظور تامین زمان کافی برای اختلاط، نمونه‌برداری از حداقل ۱۰۰ متر پایین‌تر از نقطه تخلیه پساب صورت پذیرد تا نمونه گرفته شده نماینده‌ای از کل پیکره آبی باشد.

نتایج آنالیز نمونه‌ها در صورتی قابل مقایسه خواهند بود که نمونه‌ها تحت شرایط مشابهی جمع‌آوری و تحت شرایط یکسانی نیز آنالیز شوند. در این خصوص به موارد زیر بایستی توجه داشت:

- از یک پروتکل عملیاتی استاندارد برای نمونه‌برداری استفاده شده باشد.



۸-۷ - مشخصات ابزار جمع آوری اطلاعات و نحوه جمع آوری

کلیه ابزار جمع آوری شامل فرمها و چک لیستها که می‌تواند برای هر یک از موارد زیر مورد استفاده

قرار گیرد بایستی طراحی و همراه با پروپوزال پیشنهادی ضمیمه گردد:

- چک لیست و فرمهای نمونه برداری
- چک لیست و فرمهای بازرسی و ثبت اطلاعات میدانی
- چک لیست و فرمهای ثبت اطلاعات ورود نمونه و آنالیز در آزمایشگاه

بعلاوه از آنجا که یک از اهداف مطالعه ایجاد سامانه جامع ثبت اطلاعات می باشد. جزئیات لازم به منظور

چگونگی طراحی سامانه و نحوه بهره برداری از آن بایستی مشخص گردد.



۷-۹- جدول متغیرها

متغیرهای مورد بررسی، نوع متغیرها و تعریف آنها، نحوه اندازه‌گیری و مقیاس آنها بایستی مطابق جدول ۲ مشخص گردد.

جدول ۲) متغیرهای مورد بررسی، نوع متغیرها و تعریف آنها، نحوه اندازه‌گیری و مقیاس

ردیف	عنوان متغیر	نوع متغیر		کمی		کیفی	
		مستقل	وابسته	ببوسته	گسسته	اسمی	رتبهای
مقیاس	نحوه اندازه‌گیری	تعریف علمی - عملی					
۱							
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							



۷-۱۰- ساختار شکست کار پروژه و زمانبندی پروژه

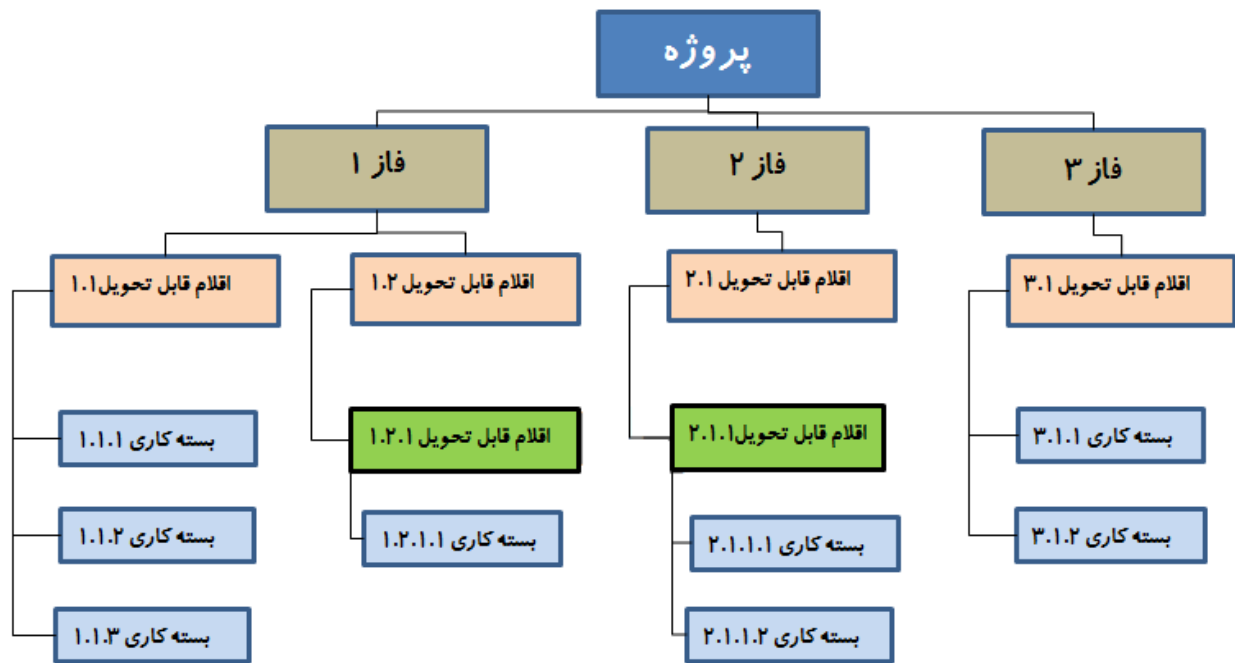
در تدوین برنامه زمانبندی پروژه پیشنهادهای بایستی ابتدا ساختار شکست کار پروژه (WBS) ترسیم شود. ساختار شکست کار در مدیریت پروژه، ابزاری برای مشخص کردن و طبقه‌بندی کردن اجزای کاری پروژه می‌باشد به صورتی که به سامان دادن و مشخص کردن وسعت کلی کار در پروژه کمک می‌کند. ساختار شکست کار، یک ساختار سلسله مراتبی است که پروژه را سطح به سطح به اجزای کوچکتر تقسیم می‌کند که بتوان پروژه را تحت کنترل و مدیریت خود قرار داد. تعداد سطوح WBS، بستگی به نوع و اندازه پروژه، پیچیدگی و میزان حد کنترل دارد. هر چه این سطوح بیشتر شکسته شود، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه جزئی‌تر و مدیریت (کنترل) آن نیز پیچیده و زمان بر می‌باشد. در واقع WBS شامل لیستی از اقلام قابل تحویل (Deliverables) پروژه بصورت سلسله مراتبی و تجزیه آنها به بسته‌های کاری (Work Packages) می‌باشد. آخرین سطح از WBS را بسته‌های کاری (Work Packages) پروژه تشکیل می‌دهند. یک بسته کاری می‌تواند زمانبندی شده، هزینه آن برآورد و همچنین نظارت و کنترل گردد. در نمودار ۲ نمونه‌ای از ساختار شکست کار نشان داده شده است.

لذا پروژه پیشنهادی می‌بایستی تا سطح بسته‌های کاری شکسته شده و برای تمامی اقلام قابل تحویل پروژه زمان تحویل و هزینه مربوطه تخمین زده شود. برای تهیه یک ساختار شکست کار کامل و بدون نقص پروژه نیز داده‌ها و مواد اولیه باید گردآوری شود. این داده‌ها که در زمینه‌های مختلف است به قرار زیر هستند:

- منابع: برای اجرای پروژه از منابعی مانند سرمایه، وسائل و تجهیزات، نیروی انسانی و مواد مصرفی استفاده می‌شود که اطلاعات آنها برای تدوین ساختار شکست کار ضرورت دارد.
- بودجه: نحوه و مقدار تأمین مالی
- برآورد هزینه: میزان هزینه‌های پروژه بر مبنای تأمین خدمات فنی، تأمین وسائل و تجهیزات و هزینه‌های نمونه‌برداری، آنالیز و ایجاد سامانه ثبت و نگهداری اطلاعات
- زمان‌بندی: جدول و برنامه زمان‌بندی و ترتیب انجام فعالیت‌های پروژه از ابتدای کار تا خاتمه پروژه



جزئیات فہالیتہای مربوط بہ فازہای مختلف پروژہ و برآورد تعداد روزہای کاری بایستی مطابق جدول ۳ مشخص شود. همچنین جزئیات اقلام قابل تحویل پروژہ و تاریخ تحویل آنها بایستی مطابق جدول ۴ و زمانبندی انجام بستہ های کاری پروژہ نیز مطابق جدول ۵ بایستی مشخص شود.



نمودار (۲) نمونه ساختار شکست کار (WBS)



جدول ۳) جزئیات فعالیتهای مربوط به فازهای مختلف پروژه و برآورد تعداد روزهای کاری

تعداد روزهای کاری	فعاليتها	فازهای پروژه	
	.....۱,۱.....۲,۱	انجام مرور یا مرورهای نظام مند	۱.
	.....۱,۲.....۲,۲	تهیه استراتژی و برنامه عمل پروژه و انجام پایلوت	۲.
	.....۱,۳.....۲,۳	تعمیم پروژه به مقیاس ملی	۳.
	.....۱,۴.....۲,۴	تحلیل جامع داده های ملی و تدوین گزارش ملی	۴.

جدول ۴) جزئیات اقلام قابل تحویل پروژه و تاریخ تحویل

تاریخ ارائه	توضیحات	اقلام قابل تحویل	
.....	1
.....	2
.....	3
.....	4



جدول ۵) زمانبندی انجام بسته های کاری پروژه

ماه ۸				ماه ۷				ماه ۶				ماه ۵				ماه ۴				ماه ۳				ماه ۲				ماه ۱				بسته های کاری
W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	W 4	W 3	W 2	W 1	
																																فاز اول: انجام مرور یا مرورهای نظام مند
																																-۱-۱
																																-۲-۱
																																-۳-۱
																																-۴-۱
																																فاز دوم: تدوین استراتژی و برنامه عمل پروژه و انجام پایلوت
																																-۱-۲
																																-۲-۲
																																-۳-۲
																																-۴-۲
																																فاز سوم: تعمیم پروژه به مقیاس ملی
																																-۱-۳
																																-۲-۳
																																-۳-۳
																																-۴-۳
																																فاز چهارم: تحلیل جامع داده های ملی و تدوین گزارش ملی
																																-۱-۴
																																-۲-۴
																																-۳-۴
																																-۴-۴

۷-۱۱ - نیازمندی های فنی طرح در صورت وجود

هرگونه الزام فنی و استاندارد که در نتایج و ماحصل طرح مورد نیاز است مانند اخذ مجوزهای سازمانهای ذیربط و غیره بایستی روشن و شفاف گردد.

۷-۱۲ - بودجه قابل تخصیص به طرح

تیم پروژه می بایست بعد از برآورد کل بودجه پروژه پیشنهادی، درصد هزینه های برآورد شده برای دستیابی به ارقام قابل تحویل پروژه را تعیین نموده و به تفکیک مطابق جدول ۶ ارائه نماید.

جدول ۶) بودجه برآورد شده پروژه و درصد هزینه های برآورد شده برای دستیابی به ارقام قابل تحویل

-----	کل بودجه برآورد شده برای انجام پروژه
درصد هزینه های برآورد شده از کل بودجه پروژه	ارقام قابل تحویل
X%	۱.
X%	۲.
X%	۳.
X%	۴.
X%	۵.
X%	۶.
X%	۷.

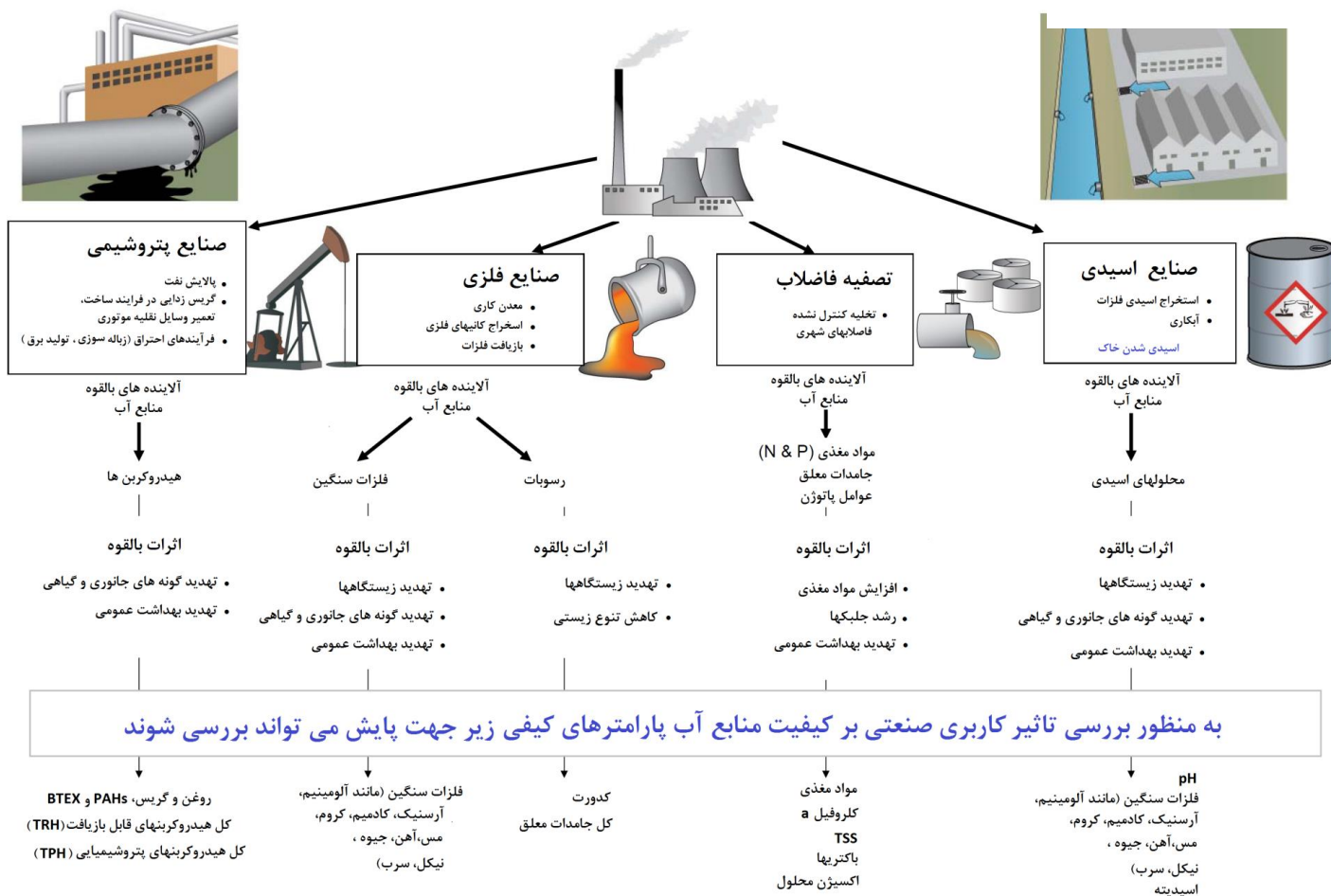
۸ - فرمت نگارش پروپوزال

کلیه محققین می بایستی پیشنهادات خود را در قالب فرمت پروپوزال طرح های پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که ضمیمه می باشد تهیه نمایند.



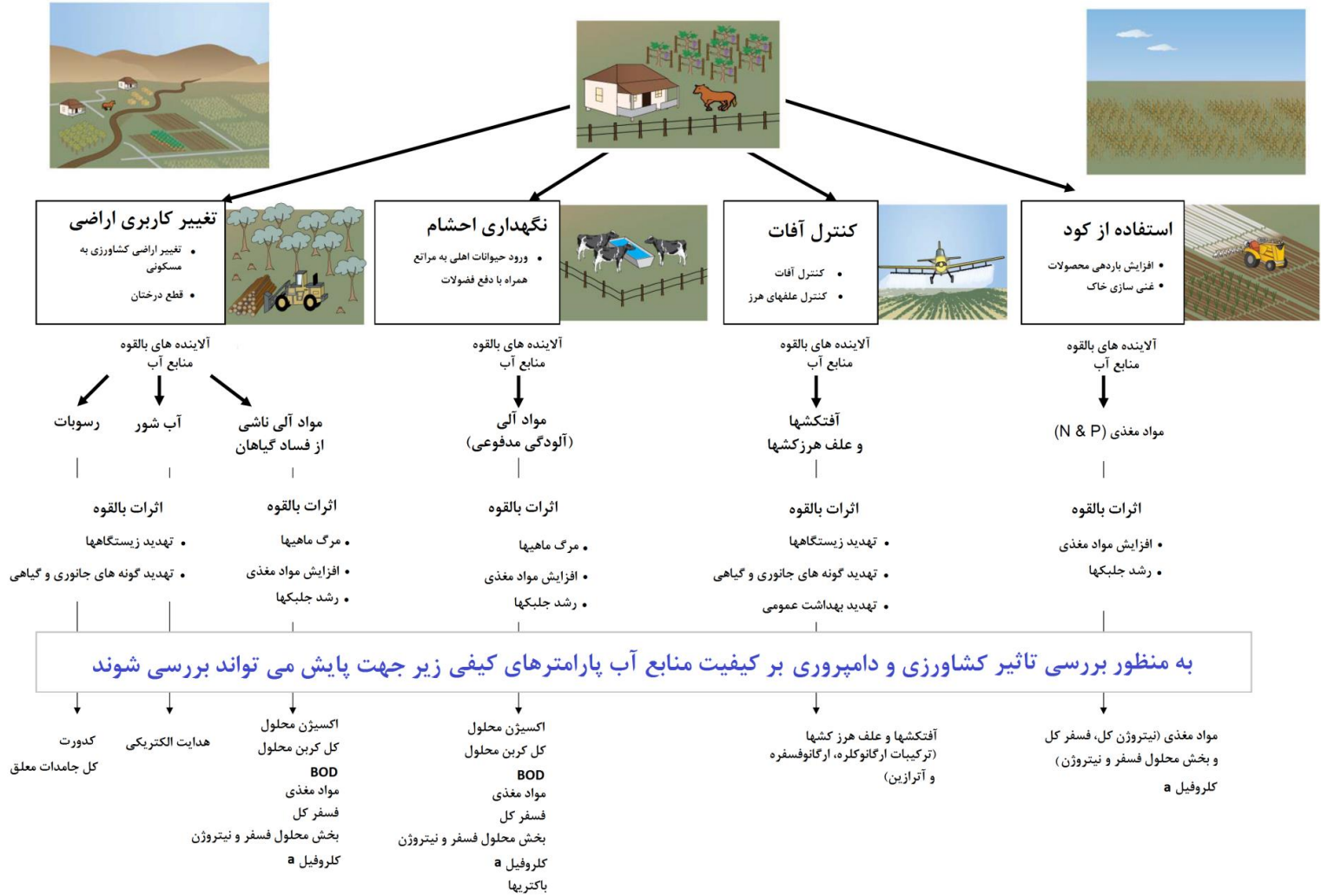
1. Lu, Y., et al., Policy: Five priorities for the UN Sustainable Development Goals-Comment. Nature, 2015. 520(7548): p. 432-433.
2. Giannoulis, N., et al., Microbiological risk assessment of Agios Georgios source supplies in Northwestern Greece based on faecal coliforms determination and sanitary inspection survey. Chemosphere, 2005. 58(9): p. 1269-1276.
3. Organization, W.H., Guidelines for drinking-water quality: recommendations. Vol. 1. 2004: World Health Organization.
4. Zaheer, M., et al., A note on urban water supply in Uttar Pradesh. Journal of the Indian Medical Association, 1962. 38(4): p. 177-82.
5. WATER, T.B., PREVENTING DIARRHOEA THROUGH BETTER WATER, SANITATION AND HYGIENE. 2014.
6. Hadi, M. and A.R. Mesdaghinia, A systematic review on the literature regarding drinking water resources pollution in Iran Institute for Environmental Research (IER), Tehran University of Medical Sciences, , 2016. (Unpublished)-Grant N.:94/s/43348.





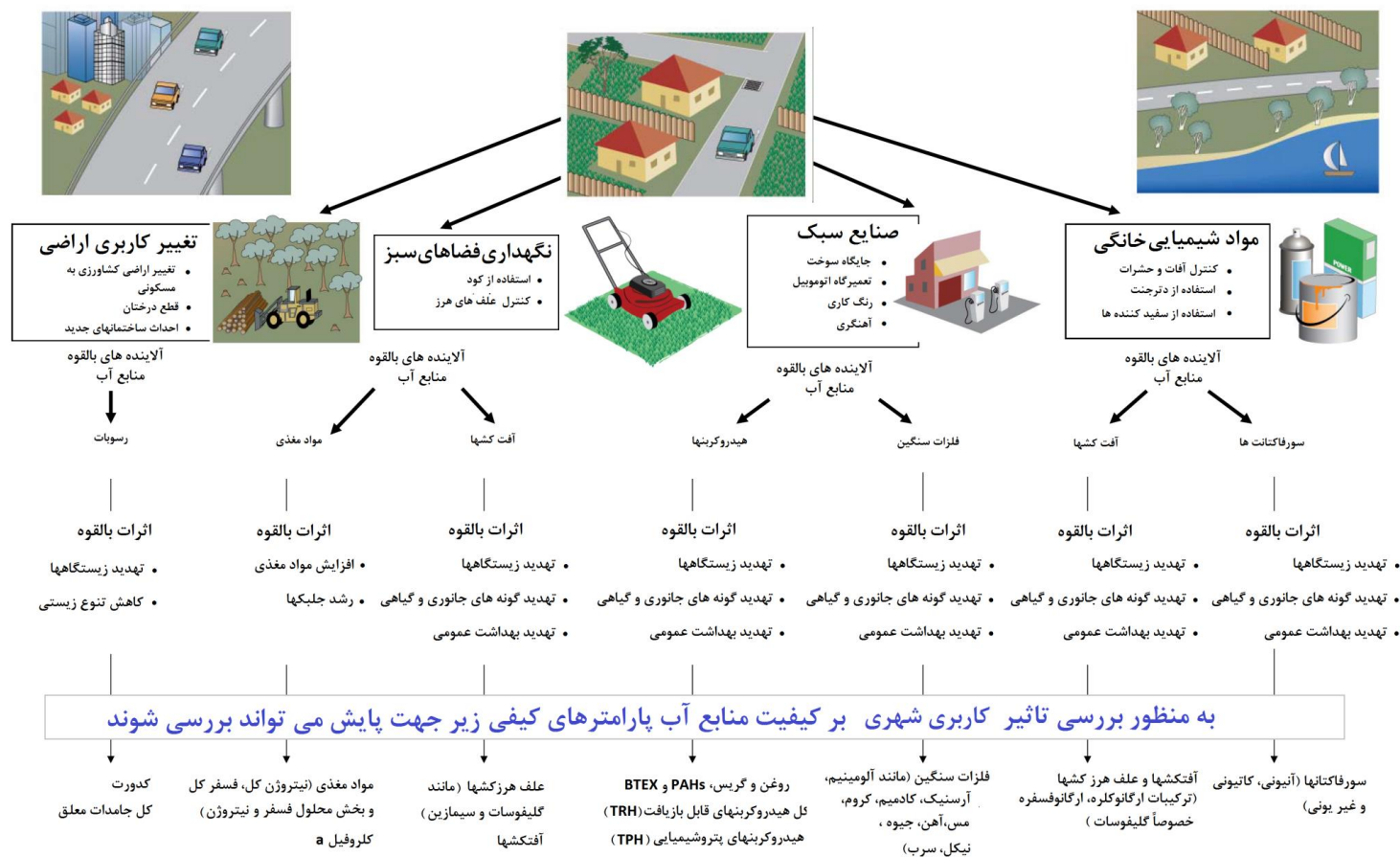
تاثیر بالقوه کاربری صنعتی اراضی بر منابع آب





تاثیر بالقوه کاربری کشاورزی و دامپروری اراضی بر منابع آب (در مناطق روستایی)





شکل ۴) تاثیر بالقوه کاربری شهری اراضی بر منابع آب



ضمیمه ۲) فهرست مواد شیمیایی دارای اثرات مزمن غیر سرطانی و یا اثرات سرطانزایی از مسیر مواجهه خوراکی (Oral) و

اثرات آنها (مرجع: EPA)

Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Acenaphthene	Noncancer	Hepatotoxicity	Hepatotoxicity
Acephate	Noncancer	Inhibition of brain ChE	Inhibition of brain ChE
Acetochlor	Noncancer	Salivation, increased ALT and ornithine carbamyl transferase; significant increases in triglyceride and decreased blood glucose levels; histopathological changes in kidneys and testes of males	Salivation, increased ALT and ornithine carbamyl transferase; significant increases in triglyceride and decreased blood glucose levels; histopathological changes in kidneys and testes of males
Acetone	Noncancer	Nephropathy	Nephropathy
Acetophenone	Noncancer	General toxicity	General toxicity
Acifluorfen, sodium	Noncancer	Mortality and kidney lesions	Mortality and kidney lesions
Acrolein	Noncancer	Decreased survival	Decreased survival
Acrylamide	Noncancer	Degenerative nerve changes	Degenerative nerve changes
Acrylic acid	Noncancer	Reduced pup weight	Reduced pup weight
Acrylonitrile	Cancer	Brain and spinal cord astrocytomas, Zymbal gland carcinomas and stomach papillomas/ carcinomas	Brain and spinal cord astrocytomas, Zymbal gland carcinomas and stomach papillomas/ carcinomas
Alachlor	Noncancer	Hemosiderosis, hemolytic anemia	Hemosiderosis, hemolytic anemia
Alar	Noncancer	No adverse effects, No adverse effects	No adverse effects, No adverse effects
Aldicarb	Noncancer	Sweating as clinical sign of AChE inhibition	Sweating as clinical sign of AChE inhibition
Aldicarb sulfone	Noncancer	Brain ChE inhibition in females	Brain ChE inhibition in females
Aldrin	Noncancer	Liver toxicity	Liver toxicity
Aldrin	Cancer	Liver carcinoma	Liver carcinoma
Allyl	Noncancer	Decreased body weight	Decreased body weight
Allyl alcohol	Noncancer	Impaired renal function and increased liver and kidney weights	Impaired renal function and increased liver and kidney weights
Aluminum phosphide	Noncancer	Body weight and clinical parameters	Body weight and clinical parameters
Amdro	Noncancer	Increased organ weights	Increased organ weights
Ametryn	Noncancer	Liver toxicity	Liver toxicity
Amitraz	Noncancer	Increased mean blood sugar concentration; slight hypothermia	Increased mean blood sugar concentration; slight hypothermia



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Ammonium sulfamate	Noncancer	Decrease in body weight	Decrease in body weight
Aniline	Cancer	Spleen, combined fibrosarcoma, stromal sarcoma, capsular sarcoma and hemangiosarcoma	Spleen, combined fibrosarcoma, stromal sarcoma, capsular sarcoma and hemangiosarcoma
Anthracene	Noncancer	No observed effects	No observed effects
Antimony	Noncancer	Longevity, blood glucose, and cholesterol	Longevity, blood glucose, and cholesterol
Apollo	Noncancer	Liver effects; organ weight changes	Liver effects; organ weight changes
Aramite	Cancer	Neoplastic liver nodules and carcinomas	Neoplastic liver nodules and carcinomas
Aroclor 1016	Noncancer	Reduced birth weights	Reduced birth weights
Aroclor 1254	Noncancer	Ocular exudate, inflamed and prominent Meibomian glands, distorted growth of finger and toe nails; decreased antibody (IgG and IgM) response to sheep erythrocytes	Ocular exudate, inflamed and prominent Meibomian glands, distorted growth of finger and toe nails; decreased antibody (IgG and IgM) response to sheep erythrocytes
Arsenic, inorganic	Noncancer	Hyperpigmentation, keratosis and possible vascular complications	Hyperpigmentation, keratosis and possible vascular complications
Arsenic, inorganic	Cancer	Skin cancer	Skin cancer
Assure	Noncancer	Liver cell enlargement	Liver cell enlargement
Asulam	Noncancer	Lower ovarian weight, lower liver/body weight	Lower ovarian weight, lower liver/body weight
Atrazine	Noncancer	Decreased body weight gain	Decreased body weight gain
Avermectin B1	Noncancer	Increased retinal folds in weanlings, decreased viability and lactation indices, decreased pup body weight, increase of dead pups at birth	Increased retinal folds in weanlings, decreased viability and lactation indices, decreased pup body weight, increase of dead pups at birth
Azobenzene	Cancer	Abdominal cavity sarcomas	Abdominal cavity sarcomas
Barium and Compounds	Noncancer	Nephropathy	Nephropathy
Baygon	Noncancer	Mild cholinergic symptoms and RBD ChE inhibition	Mild cholinergic symptoms and RBD ChE inhibition
Bayleton	Noncancer	Decreased body weight gain, erythrocyte count and hemoglobin level	Decreased body weight gain, erythrocyte count and hemoglobin level
Baythroid	Noncancer	Decreased body weights in males, inflammatory foci in kidneys of females	Decreased body weights in males, inflammatory foci in kidneys of females
Benefin	Noncancer	Depressed erythrocyte counts	Depressed erythrocyte counts
Benomyl	Noncancer	Decreased pup weanling weights	Decreased pup weanling weights



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Bentazon (Basagran)	Noncancer	Blood loss into the gastrointestinal tract; coagulation defect in male and female dogs	Blood loss into the gastrointestinal tract; coagulation defect in male and female dogs
Benzaldehyde	Noncancer	Forestomach lesions, kidney toxicity	Forestomach lesions, kidney toxicity
Benzene	Cancer	Leukemia	Leukemia
Benzene	Cancer	Leukemia	Leukemia
Benzene	Noncancer	Decreased lymphocyte count	Decreased lymphocyte count
Benzidine	Noncancer	Brain cell vacuolization; liver cell alterations in females	Brain cell vacuolization; liver cell alterations in females
Benzidine	Cancer	Bladder tumors	Bladder tumors
Benzo[a]pyrene (BaP)	Noncancer	Neurobehavioral changes	Neurobehavioral changes
Benzo[a]pyrene (BaP)	Noncancer	Decreased ovarian follicles and ovary weight	Decreased ovarian follicles and ovary weight
Benzo[a]pyrene (BaP)	Noncancer	Decreased thymus weight and serum IgM	Decreased thymus weight and serum IgM
Benzoic acid	Noncancer	No adverse effects observed	No adverse effects observed
Benzotrichloride	Cancer	Lung, adenocarcinoma	Lung, adenocarcinoma
Benzyl chloride	Cancer	Thyroid, C-cell adenoma/carcinoma	Thyroid, C-cell adenoma/carcinoma
Beryllium and compounds	Noncancer	Small intestinal lesions	Small intestinal lesions
Bidrin	Noncancer	Decreased pup survival	Decreased pup survival
Biphenthrin	Noncancer	Tremors	Tremors
Biphenyl	Cancer	Liver adenomas or carcinomas	Liver adenomas or carcinomas
Biphenyl	Noncancer	Renal papillary mineralization in male F344 rats	Renal papillary mineralization in male F344 rats
Bis(2-chloro-1-methylethyl) ether	Noncancer	Decrease in hemoglobin and possible erythrocyte destruction	Decrease in hemoglobin and possible erythrocyte destruction
Bis(chloroethyl)ether (BCEE)	Cancer	Hepatomas	Hepatomas
Bis(chloromethyl)ether (BCME)	Cancer	Respiratory tract tumors	Respiratory tract tumors
Bisphenol A.	Noncancer	Reduced mean body weight	Reduced mean body weight
Boron and Compounds	Noncancer	Decreased fetal weight (developmental)	Decreased fetal weight (developmental)
Bromate	Noncancer	Renal effects: urothelial hyperplasia	Renal effects: urothelial hyperplasia
Bromate	Cancer	Testicular mesothelioma, renal tubular adenoma and carcinoma, and thyroid follicular cell adenoma and carcinoma	Testicular mesothelioma, renal tubular adenoma and carcinoma, and thyroid follicular cell adenoma and carcinoma



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Bromobenzene	Noncancer	Hepatocellular cytomegaly in male B6C3F1 mice	Hepatocellular cytomegaly in male B6C3F1 mice
Bromobenzene	Noncancer	Hepatocellular cytomegaly in male B6C3F1 mice	Hepatocellular cytomegaly in male B6C3F1 mice
Bromodichloromethane	Noncancer	Renal cytomegaly	Renal cytomegaly
Bromodichloromethane	Cancer	Kidney (tubular cell adenoma and tubular cell adenocarcinoma)	Kidney (tubular cell adenoma and tubular cell adenocarcinoma)
Bromoform	Noncancer	Hepatic lesions	Hepatic lesions
Bromoform	Cancer	Neoplastic lesions in the large intestine	Neoplastic lesions in the large intestine
Bromomethane	Noncancer	Epithelial hyperplasia of the forestomach	Epithelial hyperplasia of the forestomach
Bromoxynil	Noncancer	No adverse effects	No adverse effects
Bromoxynil octanoate	Noncancer	No effects	No effects
n-Butanol	Noncancer	Hypoactivity and ataxia	Hypoactivity and ataxia
Butyl benzyl phthalate	Noncancer	Significantly increased liver-to-body weight and liver-to-brain weight ratios	Significantly increased liver-to-body weight and liver-to-brain weight ratios
Butylate	Noncancer	Increased relative liver weight in male dogs	Increased relative liver weight in male dogs
Butylphthalyl butylglycolate (BPPG)	Noncancer	No adverse effect	No adverse effect
Cadmium	Noncancer	Significant proteinuria	Significant proteinuria
Cadmium	Noncancer	Significant proteinuria	Significant proteinuria
Calcium cyanide	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for cyanide, free is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for cyanide, free is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.
Caprolactam	Noncancer	Reduced offspring body weight	Reduced offspring body weight
Captafol	Noncancer	Kidney and bladder toxicity	Kidney and bladder toxicity
Captan	Noncancer	Decreased mean body weights	Decreased mean body weights
Carbaryl	Noncancer	Kidney and liver toxicity	Kidney and liver toxicity
Carbofuran	Noncancer	RBC and plasma cholinesterase inhibition, and testicular and uterine effects	RBC and plasma cholinesterase inhibition, and testicular and uterine effects
Carbon disulfide	Noncancer	Fetal toxicity/malformations	Fetal toxicity/malformations
Carbon tetrachloride	Cancer	Hepatocellular adenoma or carcinoma	Hepatocellular adenoma or carcinoma
Carbon tetrachloride	Noncancer	Elevated serum SDH activity	Elevated serum SDH activity



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Carbosulfan	Noncancer	Decreased body weight	Decreased body weight
Carboxin	Noncancer	Reduced weight gain, organ weight changes, increased mortality	Reduced weight gain, organ weight changes, increased mortality
Chloral hydrate	Noncancer	CNS depression and GI irritation in humans	CNS depression and GI irritation in humans
Chloramben	Noncancer	Hepatocyte degeneration	Hepatocyte degeneration
Chlordane (Technical)	Noncancer	Hepatic necrosis	Hepatic necrosis
Chlordane (Technical)	Cancer	Hepatocellular carcinoma	Hepatocellular carcinoma
Chlordecone (Kepone)	Cancer	liver hepatocellular carcinoma	liver hepatocellular carcinoma
Chlordecone (Kepone)	Noncancer	Renal lesions (glomerulosclerosis) in female Wistar rats	Renal lesions (glomerulosclerosis) in female Wistar rats
Chlorimuron-ethyl	Noncancer	Increase in WBC, decreased in RBC in females, increase in alkaline phosphatase in males	Increase in WBC, decreased in RBC in females, increase in alkaline phosphatase in males
Chlorine	Noncancer	No observed adverse effects	No observed adverse effects
Chlorine cyanide	Noncancer	Weight loss, thyroid effects, and myelin degeneration	Weight loss, thyroid effects, and myelin degeneration
Chlorine dioxide	Noncancer	Neurodevelopmental effects	Neurodevelopmental effects
Chlorite (sodium salt)	Noncancer	Neurodevelopmental effects	Neurodevelopmental effects
p-Chloroaniline	Noncancer	Nonneoplastic lesions of splenic capsule	Nonneoplastic lesions of splenic capsule
Chlorobenzene	Noncancer	Histopathologic changes in liver	Histopathologic changes in liver
Chlorobenzilate	Noncancer	Decreased stool quantity, food consumption and body weight gains hyperirritability (maternal effects)	Decreased stool quantity, food consumption and body weight gains hyperirritability (maternal effects)
Chloroform	Noncancer	Moderate/marked fatty cyst formation in the liver and elevated SGPT	Moderate/marked fatty cyst formation in the liver and elevated SGPT
beta-Chloronaphthalene	Noncancer	Dyspnea, abnormal appearance, liver enlargement	Dyspnea, abnormal appearance, liver enlargement
2-Chlorophenol	Noncancer	Reproductive effects	Reproductive effects
Chlorothalonil	Noncancer	Renal tubular epithelial vacuolation	Renal tubular epithelial vacuolation
o-Chlorotoluene	Noncancer	Decrease in body weight gain	Decrease in body weight gain
Chlorpropham	Noncancer	Kidney, spleen, liver, and bone marrow toxicity	Kidney, spleen, liver, and bone marrow toxicity
Chlorsulfuron	Noncancer	Decreased body weight	Decreased body weight



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Chromium(III), insoluble salts	Noncancer	No effects observed	No effects observed
Chromium(VI)	Noncancer	None reported	None reported
Copper cyanide	Noncancer	Decreased body and organ weights, histopathologic alterations in liver and kidney	Decreased body and organ weights, histopathologic alterations in liver and kidney
Cumene	Noncancer	Increased average kidney weight in female rats	Increased average kidney weight in female rats
Cyanide, free	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male #344/N rats. The RfD for cyanide, free is presented in section 1.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.	Decreased cauda epididymis weight in male #344/N rats. The RfD for cyanide, free is presented in section 1.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.
Cyanogen	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for cyanogen is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for cyanogen is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.
Cyanogen bromide	Noncancer	Weight loss, thyroid effects and myelin degeneration	Weight loss, thyroid effects and myelin degeneration
Cyclohexanone	Noncancer	Body weight depression	Body weight depression
Cyclohexylamine	Noncancer	Testicular damage	Testicular damage
Cyhalothrin/Karate	Noncancer	Reduced body weight gain preceding pregnancy reduced body weight gain in offspring during weaning period	Reduced body weight gain preceding pregnancy reduced body weight gain in offspring during weaning period
Cypermethrin	Noncancer	G.I. tract disturbances	G.I. tract disturbances
Cyromazine	Noncancer	Hematologic effects	Hematologic effects
Dacthal	Noncancer	Effects on the lungs, liver, kidney, thyroid and thyroid hormones in males and females and eyes of females	Effects on the lungs, liver, kidney, thyroid and thyroid hormones in males and females and eyes of females
Dalapon, sodium salt	Noncancer	Increased kidney body weight ratio	Increased kidney body weight ratio
Danitol	Noncancer	Tremors	Tremors
2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-Decabromodiphenyl ether (BDE-209)	Noncancer	Neurobehavioral effects	Neurobehavioral effects
2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-Decabromodiphenyl ether (BDE-209)	Cancer	Liver neoplastic nodules or carcinoma (combined)	Liver neoplastic nodules or carcinoma (combined)
Demeton	Noncancer	ChE inhibition, optic nerve degeneration	ChE inhibition, optic nerve degeneration
Di (2-ethylhexyl)phthalate	Cancer	Hepatocellular carcinoma	Hepatocellular carcinoma



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
(DEHP)		and adenoma	and adenoma
Di (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	Noncancer	Increased relative liver weight	Increased relative liver weight
Di(2-ethylhexyl)adipate	Noncancer	Changes in body weight and liver weight increased liver weight of male and female parents reduced ossification and slightly dilated ureters in fetuses reduced offspring weight gain, total litter weight, and litter size	Changes in body weight and liver weight increased liver weight of male and female parents reduced ossification and slightly dilated ureters in fetuses reduced offspring weight gain, total litter weight, and litter size
Di(2-ethylhexyl)adipate	Cancer	Combined hepatocellular adenomas and carcinomas	Combined hepatocellular adenomas and carcinomas
1,4-Dibromobenzene	Noncancer	Liver/body weight ratio and hepatic microsomal enzyme induction	Liver/body weight ratio and hepatic microsomal enzyme induction
Dibromochloromethane	Cancer	Hepatocellular adenoma or carcinoma	Hepatocellular adenoma or carcinoma
Dibromochloromethane	Noncancer	Hepatic lesions	Hepatic lesions
1,2-Dibromoethane	Noncancer	Testicular atrophy, liver peliosis, and adrenal cortical degeneration	Testicular atrophy, liver peliosis, and adrenal cortical degeneration
1,2-Dibromoethane	Cancer	Forestomach tumors, hemangiosarcomas, thyroid follicular cell adenomas or carcinomas	Forestomach tumors, hemangiosarcomas, thyroid follicular cell adenomas or carcinomas
1,2-Dibromoethane	Noncancer	Testicular atrophy, liver peliosis, and adrenal cortical degeneration	Testicular atrophy, liver peliosis, and adrenal cortical degeneration
Dibutyl phthalate	Noncancer	Increased mortality	Increased mortality
Dicamba	Noncancer	Maternal (reduced weight gain) and fetal toxicity	Maternal (reduced weight gain) and fetal toxicity
Dichloroacetic acid	Cancer	Hepatoadenoma and Hepatocarcinoma	Hepatoadenoma and Hepatocarcinoma
Dichloroacetic acid	Noncancer	Lesions observed in the testes, cerebrum, cerebellum, and liver.	Lesions observed in the testes, cerebrum, cerebellum, and liver.
1,2-Dichlorobenzene	Noncancer	No adverse effects observed	No adverse effects observed
3,3'-Dichlorobenzidine	Cancer	Mammary adenocarcinoma	Mammary adenocarcinoma
Dichlorodifluoromethane	Noncancer	Reduced body weight	Reduced body weight
p,p'-Dichlorodiphenyl dichloroethane (DDD)	Cancer	Liver tumors	Liver tumors
p,p'-Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE)	Cancer	Hepatocellular carcinomas, hepatomas	Hepatocellular carcinomas, hepatomas



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	Cancer	Liver tumors, benign and malignant	Liver tumors, benign and malignant
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	Noncancer	Liver lesions	Liver lesions
1,2-Dichloroethane	Cancer	Hemangiosarcomas	Hemangiosarcomas
cis-1,2-Dichloroethylene	Noncancer	Increased relative kidney weight in male rats	Increased relative kidney weight in male rats
cis-1,2-Dichloroethylene	Noncancer	Increased relative kidney weight in male rats	Increased relative kidney weight in male rats
trans-1,2-Dichloroethylene	Noncancer	Decrease in number of antibody forming cells (AFCs) against sheep red blood cells (sRBCs) in male mice	Decrease in number of antibody forming cells (AFCs) against sheep red blood cells (sRBCs) in male mice
1,1-Dichloroethylene (1,1-DCE)	Noncancer	Liver toxicity (fatty change)	Liver toxicity (fatty change)
Dichloromethane	Noncancer	Hepatic effects (hepatic vacuolation, liver foci)	Hepatic effects (hepatic vacuolation, liver foci)
2,4-Dichlorophenol	Noncancer	Decreased delayed hypersensitivity response	Decreased delayed hypersensitivity response
4-(2,4-Dichlorophenoxy)butyric acid (2,4-DB)	Noncancer	Internal hemorrhage, mortality	Internal hemorrhage, mortality
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	Noncancer	Hematologic, hepatic and renal toxicity	Hematologic, hepatic and renal toxicity
2,3-Dichloropropanol	Noncancer	Myocardial degeneration, hepatotoxicity and nephrotoxicity	Myocardial degeneration, hepatotoxicity and nephrotoxicity
1,3-Dichloropropene	Cancer	Hepatocellular adenoma/carcinoma	Hepatocellular adenoma/carcinoma
1,3-Dichloropropene	Noncancer	Chronic irritation	Chronic irritation
1,3-Dichloropropene	Cancer	Urinary bladder carcinoma	Urinary bladder carcinoma
1,3-Dichloropropene	Cancer	Hepatocellular adenoma/carcinoma	Hepatocellular adenoma/carcinoma
Dichlorvos	Noncancer	Plasma and RBC ChE inhibition in males and females brain ChE inhibition in males	Plasma and RBC ChE inhibition in males and females brain ChE inhibition in males
Dichlorvos	Cancer	Forestomach tumors, pancreatic acinar adenoma, leukemia	Forestomach tumors, pancreatic acinar adenoma, leukemia
Dieldrin	Noncancer	Liver lesions	Liver lesions
Dieldrin	Cancer	Liver carcinoma	Liver carcinoma
Diethyl phthalate	Noncancer	Decreased growth rate, food consumption and altered organ weights	Decreased growth rate, food consumption and altered organ weights
Difenzoquat	Noncancer	Decreased body weight	Decreased body weight



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Diflubenzuron	Noncancer	Methemoglobin and sulfhemoglobin formation	Methemoglobin and sulfhemoglobin formation
Diisopropyl methylphosphonate (DIMP)	Noncancer	No effects related to treatment	No effects related to treatment
Dimethipin	Noncancer	Increased absolute and relative liver weight	Increased absolute and relative liver weight
Dimethoate	Noncancer	Brain ChE inhibition	Brain ChE inhibition
Dimethyl terephthalate (DMT)	Noncancer	Chronic kidney inflammation	Chronic kidney inflammation
N-N-Dimethylaniline	Noncancer	Splenomegaly, increased splenic hemosiderosis and hematopoiesis	Splenomegaly, increased splenic hemosiderosis and hematopoiesis
2,4-Dimethylphenol	Noncancer	Clinical signs (lethargy, prostration, and ataxia) and hematological changes	Clinical signs (lethargy, prostration, and ataxia) and hematological changes
2,6-Dimethylphenol	Noncancer	Body weight changes and histopathological changes of internal organs (liver, spleen and kidneys)	Body weight changes and histopathological changes of internal organs (liver, spleen and kidneys)
3,4-Dimethylphenol	Noncancer	Changes in blood pressure and body weight histopathological changes in liver, kidney and spleen	Changes in blood pressure and body weight histopathological changes in liver, kidney and spleen
4,6-Dinitro-o-cyclohexyl phenol	Noncancer	Cataract formation	Cataract formation
m-Dinitrobenzene	Noncancer	Increased splenic weight	Increased splenic weight
2,4-Dinitrophenol	Noncancer	Cataract formation	Cataract formation
2,4-Dinitrotoluene	Noncancer	Neurotoxicity, Heinz bodies and biliary tract hyperplasia	Neurotoxicity, Heinz bodies and biliary tract hyperplasia
2,4-/2,6-Dinitrotoluene mixture	Cancer	Liver: hepatocellular carcinomas, neoplastic nodules; mammary gland: adenomas, fibroadenomas, fibromas, adenocarcinomas/ carcinomas	Liver: hepatocellular carcinomas, neoplastic nodules; mammary gland: adenomas, fibroadenomas, fibromas, adenocarcinomas/ carcinomas
Dinoseb	Noncancer	Decreased fetal weight	Decreased fetal weight
1,4-Dioxane	Cancer	Hepatocellular adenoma and carcinoma	Hepatocellular adenoma and carcinoma
1,4-Dioxane	Noncancer	Liver and kidney toxicity	Liver and kidney toxicity
Diphenamid	Noncancer	Liver toxicity	Liver toxicity
Diphenylamine	Noncancer	Decreased body weight gain, and increased liver and kidney weights	Decreased body weight gain, and increased liver and kidney weights
1,2-Diphenylhydrazine	Cancer	Hepatocellular carcinomas and neoplastic liver nodules	Hepatocellular carcinomas and neoplastic liver nodules
Diquat	Noncancer	Minimal lens opacity and cataracts	Minimal lens opacity and cataracts
Disulfoton	Noncancer	ChE inhibition, optic nerve	ChE inhibition, optic nerve



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
		degeneration	degeneration
1,4-Dithiane	Noncancer	Nasal olfactory lesions	Nasal olfactory lesions
Diuron	Noncancer	Abnormal pigments in blood	Abnormal pigments in blood
Dodine	Noncancer	Thyroid toxicity	Thyroid toxicity
Endosulfan	Noncancer	Reduced body weight gain in males and females increased incidence of marked progressive glomerulonephrosis and blood vessel aneurysms in males	Reduced body weight gain in males and females increased incidence of marked progressive glomerulonephrosis and blood vessel aneurysms in males
Endothall	Noncancer	Increased absolute and relative weights of stomach and small intestine	Increased absolute and relative weights of stomach and small intestine
Endrin	Noncancer	Mild histological lesions in liver, occasional convulsions	Mild histological lesions in liver, occasional convulsions
Epichlorohydrin	Cancer	Papillomas and carcinomas of the forestomach	Papillomas and carcinomas of the forestomach
Ethephon	Noncancer	Plasma ChE inhibition	Plasma ChE inhibition
Ethion	Noncancer	Plasma cholinesterase inhibition	Plasma cholinesterase inhibition
Ethyl acetate	Noncancer	Mortality and body weight loss	Mortality and body weight loss
S-Ethyl dipropylthiocarbamate (EPTC)	Noncancer	Degenerative cardiomyopathy	Degenerative cardiomyopathy
Ethyl ether	Noncancer	Depressed body weights	Depressed body weights
Ethyl p-nitrophenyl phenylphosphorothioate (EPN)	Noncancer	Neurotoxicity	Neurotoxicity
Ethylbenzene	Noncancer	Liver and kidney toxicity	Liver and kidney toxicity
Ethylene glycol	Noncancer	Kidney toxicity	Kidney toxicity
Ethylene glycol monobutyl ether (EGBE) (2-Butoxyethanol)	Noncancer	Hemosiderin deposition in the liver	Hemosiderin deposition in the liver
Ethylene thiourea (ETU)	Noncancer	Increased incidence of thyroid hyperplasia	Increased incidence of thyroid hyperplasia
Ethylphthalyl ethylglycolate (EPEG)	Noncancer	Kidney damage and reduced lifespan	Kidney damage and reduced lifespan
Express	Noncancer	Elevated serum bilirubin and AST levels, increased urinary volume	Elevated serum bilirubin and AST levels, increased urinary volume
Fenamiphos	Noncancer	ChE inhibition	ChE inhibition
Fluometuron	Noncancer	No adverse effects	No adverse effects
Fluoranthene	Noncancer	Nephropathy, increased liver weights, hematological alterations, and clinical effects	Nephropathy, increased liver weights, hematological alterations, and clinical effects
Fluorene	Noncancer	Decreased RBC, packed cell volume and	Decreased RBC, packed cell volume and



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
		hemoglobin	hemoglobin
Fluorine (soluble fluoride)	Noncancer	Objectionable dental fluorosis, a cosmetic effect	Objectionable dental fluorosis, a cosmetic effect
Fluridone	Noncancer	Glomerulonephritis, atrophic testes, eye keratitis decreased body weight and organ weights	Glomerulonephritis, atrophic testes, eye keratitis decreased body weight and organ weights
Flurprimidol	Noncancer	Increased incidence of hepatocellular changes including fatty change and vacuolation (M) increased susceptibility to stress factors (F)	Increased incidence of hepatocellular changes including fatty change and vacuolation (M) increased susceptibility to stress factors (F)
Flutolanil	Noncancer	Decreased body weight and body weight gains in both doses increased liver weights at high dose	Decreased body weight and body weight gains in both doses increased liver weights at high dose
Fluvalinate	Noncancer	Decreases in body weight gain increase in plantar ulcer (females)	Decreases in body weight gain increase in plantar ulcer (females)
Folpet	Noncancer	Decreased body weight gain, altered serum chemistry parameters (decreased serum cholesterol, total protein, and serum albumin and globulin levels)	Decreased body weight gain, altered serum chemistry parameters (decreased serum cholesterol, total protein, and serum albumin and globulin levels)
Fonofos	Noncancer	Cholinesterase inhibition, cholinergic symptoms, and increased liver weight	Cholinesterase inhibition, cholinergic symptoms, and increased liver weight
Formaldehyde	Noncancer	Reduced weight gain, histopathology in rats	Reduced weight gain, histopathology in rats
Fosetyl-al	Noncancer	Slight testicular degeneration	Slight testicular degeneration
Furan	Noncancer	Hepatic lesions	Hepatic lesions
Furfural	Noncancer	Mild hepatocellular vacuolization	Mild hepatocellular vacuolization
Furmecyclox	Cancer	Combined liver nodules and carcinomas	Combined liver nodules and carcinomas
Glufosinate-ammonium	Noncancer	Increased absolute and relative kidney weights in males	Increased absolute and relative kidney weights in males
Glycidaldehyde	Noncancer	Weight gain retardation, enlarged adrenals, hydropic renal pelvis and hematopoietic effects	Weight gain retardation, enlarged adrenals, hydropic renal pelvis and hematopoietic effects
Glyphosate	Noncancer	Increased incidence of renal tubular dilation in F3b offspring	Increased incidence of renal tubular dilation in F3b offspring
Haloxypop-methyl	Noncancer	Reduced relative kidney weights in F0, F1, and F2b adults; reduced fertility in the F1/F2b generation	Reduced relative kidney weights in F0, F1, and F2b adults; reduced fertility in the F1/F2b generation



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Harmony	Noncancer	Reduced body weight gains in males, reduced serum sodium in males and females	Reduced body weight gains in males, reduced serum sodium in males and females
Heptachlor	Noncancer	Liver weight increases in males	Liver weight increases in males
Heptachlor	Cancer	Hepatocellular carcinomas	Hepatocellular carcinomas
Heptachlor epoxide	Cancer	Hepatocellular carcinomas	Hepatocellular carcinomas
Heptachlor epoxide	Noncancer	Increased liver-to-body weight ratio in both males and females	Increased liver-to-body weight ratio in both males and females
Hexabromobenzene	Noncancer	Induced serum carboxylesterase activity, increased relative liver weight, increased liver porphyrins	Induced serum carboxylesterase activity, increased relative liver weight, increased liver porphyrins
2,2',4,4',5,5'-Hexabromodiphenyl ether (BDE-153)	Noncancer	Neurobehavioral effects	Neurobehavioral effects
Hexachlorobenzene	Noncancer	Liver effects	Liver effects
Hexachlorobenzene	Cancer	Hepatocellular carcinoma	Hepatocellular carcinoma
Hexachlorobutadiene	Cancer	Renal tubular adenomas and adenocarcinomas	Renal tubular adenomas and adenocarcinomas
alpha-Hexachlorocyclohexane (alpha-HCH)	Cancer	Hepatic nodules and hepatocellular carcinomas	Hepatic nodules and hepatocellular carcinomas
beta-Hexachlorocyclohexane (beta-HCH)	Cancer	Hepatic nodules and hepatocellular carcinomas	Hepatic nodules and hepatocellular carcinomas
gamma-Hexachlorocyclohexane (gamma-HCH)	Noncancer	Liver and kidney toxicity	Liver and kidney toxicity
technical Hexachlorocyclohexane (t-HCH)	Cancer	Liver nodules and hepatocellular carcinomas	Liver nodules and hepatocellular carcinomas
Hexachlorocyclopentadiene (HCCPD)	Noncancer	Chronic irritation	Chronic irritation
Hexachlorodibenzo-p-dioxin (HxCDD), mixture of 1,2,3,6,7,8-HxCDD and 1,2,3,7,8,9-HxCDD	Cancer	Liver tumors (adenomas and carcinomas; neoplastic nodules and hepatocellular carcinomas)	Liver tumors (adenomas and carcinomas; neoplastic nodules and hepatocellular carcinomas)
Hexachloroethane	Noncancer	Atrophy and degeneration of renal tubules	Atrophy and degeneration of renal tubules
Hexachloroethane	Cancer	Renal adenomas and carcinomas (combined)	Renal adenomas and carcinomas (combined)
Hexachlorophene	Noncancer	Swollen salivary glands, status spongiosis in brain and optic nerve	Swollen salivary glands, status spongiosis in brain and optic nerve
Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX)	Cancer	Liver, hepatocellular carcinoma, and adenomas (combined)	Liver, hepatocellular carcinoma, and adenomas (combined)
Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX)	Noncancer	Inflammation of the prostate	Inflammation of the prostate
2-Hexanone	Noncancer	Axonal swelling of the peripheral nerve	Axonal swelling of the peripheral nerve



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Hexazinone	Noncancer	Decreased body weight	Decreased body weight
Hydrazine/Hydrazine sulfate	Cancer	Hepatoma	Hepatoma
Hydrogen Cyanide and Cyanide Salts	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats
Imazalil	Noncancer	Decreased body weight gain	Decreased body weight gain
Imazaquin	Noncancer	Decreased body weight gain, skeletal myopathy, slight anemia, bone marrow hyperplasia, elevated serum SGOT, SGPT, CPK	Decreased body weight gain, skeletal myopathy, slight anemia, bone marrow hyperplasia, elevated serum SGOT, SGPT, CPK
Iprodione	Noncancer	Increased RBC Heinz bodies; decreased prostate weight	Increased RBC Heinz bodies; decreased prostate weight
Isobutyl alcohol	Noncancer	Hypoactivity and ataxia	Hypoactivity and ataxia
Isophorone	Cancer	Preputial gland carcinoma	Preputial gland carcinoma
Isophorone	Noncancer	Kidney pathology	Kidney pathology
Isopropalin	Noncancer	Reduced hemoglobin concentration, lowered hematocrits, and altered organ weights	Reduced hemoglobin concentration, lowered hematocrits, and altered organ weights
Isopropyl methyl phosphonic acid (IMPA)	Noncancer	No adverse effects observed	No adverse effects observed
Isoxaben	Noncancer	Increased BUN; decreased serum AP and AST; decreased food consumption efficiency; increased heart/body weight	Increased BUN; decreased serum AP and AST; decreased food consumption efficiency; increased heart/body weight
Lactofen	Noncancer	Increased absolute and relative liver weight; hepatocytomegaly in males	Increased absolute and relative liver weight; hepatocytomegaly in males
Linuron	Noncancer	Abnormal blood pigment	Abnormal blood pigment
Londax	Noncancer	Liver effects	Liver effects
Malathion	Noncancer	RBC ChE depression	RBC ChE depression
Maleic anhydride	Noncancer	Renal lesions	Renal lesions
Maleic hydrazide	Noncancer	Renal dysfunction	Renal dysfunction
Maneb	Noncancer	Increased thyroid weight	Increased thyroid weight
Manganese	Noncancer	CNS effects	CNS effects
Mepiquat chloride	Noncancer	Sedation and tonic spasms decreased food intake and body weights hematologic effects	Sedation and tonic spasms decreased food intake and body weights hematologic effects
Mercuric chloride (HgCl₂)	Noncancer	Autoimmune effects (autoimmune glomerulonephritis)	Autoimmune effects (autoimmune glomerulonephritis)
Merphos	Noncancer	Ataxia, delayed neurotoxicity and weight	Ataxia, delayed neurotoxicity and weight



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
		loss	loss
Merphos oxide	Noncancer	Ataxia, delayed neurotoxicity and weight loss	Ataxia, delayed neurotoxicity and weight loss
Metalaxyl	Noncancer	Increased serum alkaline phosphatase levels and increased liver-to-brain weight ratio	Increased serum alkaline phosphatase levels and increased liver-to-brain weight ratio
Methacrylonitrile	Noncancer	Increased SGOT and SGPT levels	Increased SGOT and SGPT levels
Methamidophos	Noncancer	ChE inhibition	ChE inhibition
Methanol	Noncancer	Extra cervical ribs	Extra cervical ribs
Methidathion	Noncancer	Liver toxicity	Liver toxicity
Methomyl	Noncancer	Kidney and spleen pathology	Kidney and spleen pathology
Methoxychlor	Noncancer	Excessive loss of litters	Excessive loss of litters
Methyl ethyl ketone (MEK)	Noncancer	Decreased pup body weight	Decreased pup body weight
Methyl methacrylate	Noncancer	None	None
Methyl parathion	Noncancer	RBC, ChE inhibition; reduced hemoglobin, hematocrit and RBCs	RBC, ChE inhibition; reduced hemoglobin, hematocrit and RBCs
4-(2-Methyl-4-chlorophenoxy) butyric acid (MCPB)	Noncancer	Male reproductive toxicity and other effects (including decreased body weight gain), increased liver and kidney weights	Male reproductive toxicity and other effects (including decreased body weight gain), increased liver and kidney weights
2-(2-Methyl-4-chlorophenoxy)propionic acid (MCP)	Noncancer	Increased absolute and relative kidney weights	Increased absolute and relative kidney weights
2-Methyl-4-chlorophenoxyacetic acid (MCPA)	Noncancer	Kidney and liver toxicity	Kidney and liver toxicity
4,4'-Methylene bis(N,N'-dimethyl)aniline	Cancer	Thyroid, follicular cell carcinoma/ adenoma	Thyroid, follicular cell carcinoma/ adenoma
Methylmercury (MeHg)	Noncancer	Developmental neuropsychological impairment	Developmental neuropsychological impairment
Methylmercury (MeHg)	Noncancer	Developmental neuropsychological impairment	Developmental neuropsychological impairment
2-Methylnaphthalene	Noncancer	Pulmonary alveolar proteinosis	Pulmonary alveolar proteinosis
2-Methylphenol	Noncancer	Decreased body weights and neurotoxicity	Decreased body weights and neurotoxicity
3-Methylphenol	Noncancer	Decreased body weights and neurotoxicity	Decreased body weights and neurotoxicity
Metolachlor	Noncancer	Decreased body weight gain, decreased pup weight and parental food consumption	Decreased body weight gain, decreased pup weight and parental food consumption



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Metribuzin	Noncancer	Liver and kidney effects, decreased body weight, mortality	Liver and kidney effects, decreased body weight, mortality
Mirex	Noncancer	Liver cytomegaly, fatty metamorphosis, angiectasis; thyroid cystic follicles	Liver cytomegaly, fatty metamorphosis, angiectasis; thyroid cystic follicles
Molinate	Noncancer	Reproductive toxicity	Reproductive toxicity
Molybdenum	Noncancer	Increased uric acid levels	Increased uric acid levels
Monochloramine	Noncancer	No observed effects	No observed effects
Naled	Noncancer	Brain ChE inhibition	Brain ChE inhibition
Naphthalene	Noncancer	Decreased mean terminal body weight in males	Decreased mean terminal body weight in males
Napropamide	Noncancer	Decreased body weight gain in parental animals and pups	Decreased body weight gain in parental animals and pups
Nickel, soluble salts	Noncancer	Decreased body and organ weights	Decreased body and organ weights
Nitrate	Noncancer	Early clinical signs of methemoglobinemia in excess of 10% (0-3 months old infants formula)	Early clinical signs of methemoglobinemia in excess of 10% (0-3 months old infants formula)
Nitrite	Noncancer	Methemoglobinemia	Methemoglobinemia
Nitrobenzene	Noncancer	Increased methemoglobin levels	Increased methemoglobin levels
Nitroguanidine	Noncancer	Reduced weight gain in female rats, maternal/ fetal toxicity in rats, and equivocal evidence of developmental toxicity in rabbits	Reduced weight gain in female rats, maternal/ fetal toxicity in rats, and equivocal evidence of developmental toxicity in rabbits
N-Nitroso-N-methylethylamine	Cancer	Hepatocellular carcinomas	Hepatocellular carcinomas
N-Nitroso-di-n-butylamine	Cancer	Bladder and esophagus tumors	Bladder and esophagus tumors
N-Nitrosodi-N-propylamine	Cancer	Hepatocellular carcinomas	Hepatocellular carcinomas
N-Nitrosodiethanolamine	Cancer	Hepatocellular carcinoma, cholangiocellular carcinoma and adenoma and neoplastic nodules	Hepatocellular carcinoma, cholangiocellular carcinoma and adenoma and neoplastic nodules
N-Nitrosodiethylamine	Cancer	Liver tumors	Liver tumors
N-Nitrosodimethylamine	Cancer	Liver tumors	Liver tumors
N-Nitrosodiphenylamine	Cancer	Transitional cell carcinoma of the bladder	Transitional cell carcinoma of the bladder
N-Nitrosopyrrolidine	Cancer	Hepatocellular carcinoma and adenoma	Hepatocellular carcinoma and adenoma
Norflurazon	Noncancer	Liver and thyroid effects	Liver and thyroid effects
NuStar	Noncancer	Liver cell enlargement	Liver cell enlargement
Octabromodiphenyl ether	Noncancer	Induction of hepatic enzymes; liver histopathology	Induction of hepatic enzymes; liver histopathology



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Octahydro-1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetrazocine (HMX)	Noncancer	Hepatic lesions	Hepatic lesions
Oryzalin	Noncancer	Increases in serum cholesterol, alkaline phosphatase, and relative liver and kidney weights, and decreases in alanine transaminase and adrenal weights	Increases in serum cholesterol, alkaline phosphatase, and relative liver and kidney weights, and decreases in alanine transaminase and adrenal weights
Oxadiazon	Noncancer	Increased levels of serum proteins and increased liver weights	Increased levels of serum proteins and increased liver weights
Oxamyl	Noncancer	Decreased body weight gain and food consumption	Decreased body weight gain and food consumption
Oxyfluorfen	Noncancer	Increased absolute liver weight and nonneoplastic lesions	Increased absolute liver weight and nonneoplastic lesions
Paclobutrazol	Noncancer	Elevated liver weights, serum cholesterol, hepatic aminopyrine N-demethylase activity, and alanine transaminase levels	Elevated liver weights, serum cholesterol, hepatic aminopyrine N-demethylase activity, and alanine transaminase levels
Paraquat	Noncancer	Chronic pneumonitis	Chronic pneumonitis
Pendimethalin	Noncancer	Increase in serum alkaline phosphatase and liver weight, and hepatic lesions	Increase in serum alkaline phosphatase and liver weight, and hepatic lesions
Pentabromodiphenyl ether	Noncancer	Induction of hepatic enzymes	Induction of hepatic enzymes
2,2',4,4',5-Pentabromodiphenyl ether (BDE-99)	Noncancer	Neurobehavioral effects	Neurobehavioral effects
Pentachlorobenzene	Noncancer	Liver and kidney toxicity	Liver and kidney toxicity
Pentachloronitrobenzene (PCNB)	Noncancer	Liver toxicity	Liver toxicity
Pentachlorophenol	Cancer	Hepatocellular adenomas or carcinomas and adrenal benign or malignant pheochromocytomas	Hepatocellular adenomas or carcinomas and adrenal benign or malignant pheochromocytomas
Pentachlorophenol	Noncancer	Hepatotoxicity	Hepatotoxicity
Perchlorate (ClO₄) and Perchlorate Salts	Noncancer	Radioactive iodide uptake inhibition (RAIU) in the thyroid	Radioactive iodide uptake inhibition (RAIU) in the thyroid
Permethrin	Noncancer	Increased liver weights	Increased liver weights
Phenmedipham	Noncancer	No adverse effects	No adverse effects
Phenol	Noncancer	Decreased maternal weight gain	Decreased maternal weight gain
m-Phenylenediamine	Noncancer	Increased relative and absolute liver weights and degenerative liver lesions	Increased relative and absolute liver weights and degenerative liver lesions
Phenylmercuric acetate	Noncancer	Renal damage	Renal damage
Phosmet	Noncancer	Reduced body weight (males), liver cell	Reduced body weight (males), liver cell



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
		vacuolation, cholinesterase inhibition	vacuolation, cholinesterase inhibition
Phosphine	Noncancer	Body weight and clinical parameters	Body weight and clinical parameters
Phthalic anhydride	Noncancer	Lung and kidney histopathology	Lung and kidney histopathology
Picloram	Noncancer	Increased liver weights	Increased liver weights
Pirimiphos-methyl	Noncancer	Transient plasma ChE depression	Transient plasma ChE depression
Potassium cyanide	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for potassium cyanide is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for potassium cyanide is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.
Potassium silver cyanide	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for potassium cyanide is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for potassium cyanide is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.
Prochloraz	Cancer	Liver adenoma/ carcinoma combined	Liver adenoma/ carcinoma combined
Prochloraz	Noncancer	Increase in SAP and liver weights, liver histopathology	Increase in SAP and liver weights, liver histopathology
Prometon	Noncancer	No treatment related effects observed	No treatment related effects observed
Prometryn	Noncancer	Liver and kidney degeneration and bone marrow atrophy	Liver and kidney degeneration and bone marrow atrophy
Pronamide	Noncancer	No effects	No effects
Propachlor	Noncancer	Decreased weight gain, food consumption increased relative liver weights	Decreased weight gain, food consumption increased relative liver weights
Propanil	Noncancer	Increased relative spleen weight in females	Increased relative spleen weight in females
Propargite	Noncancer	Reduced body weight gain (maternal), increased resorption, reduced body weight (fetal), delayed ossification	Reduced body weight gain (maternal), increased resorption, reduced body weight (fetal), delayed ossification
Propargyl alcohol	Noncancer	Renal and hepatotoxicity	Renal and hepatotoxicity
Propazine	Noncancer	Decrease in body weight	Decrease in body weight



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Propham	Noncancer	Increase in male spleen weight and ChE depression in females	Increase in male spleen weight and ChE depression in females
Propiconazole	Noncancer	Gastric mucosal irritation	Gastric mucosal irritation
Propylene oxide	Cancer	Forestomach, squamous cell carcinoma	Forestomach, squamous cell carcinoma
Pursuit	Noncancer	Decreased packed cell volume, hemoglobin, erythrocytes in females	Decreased packed cell volume, hemoglobin, erythrocytes in females
Pydrin	Noncancer	Neurological dysfunction	Neurological dysfunction
Pyrene	Noncancer	Kidney effects (renal tubular pathology, decreased kidney weights)	Kidney effects (renal tubular pathology, decreased kidney weights)
Pyridine	Noncancer	Increased liver weight	Increased liver weight
Quinalphos	Noncancer	No adverse effects reported	No adverse effects reported
Quinoline	Cancer	Hepatic hemangioendotheliomas or hemangiosarcomas	Hepatic hemangioendotheliomas or hemangiosarcomas
Resmethrin	Noncancer	Reproductive toxicity	Reproductive toxicity
Rotenone	Noncancer	Reduced pup weight	Reduced pup weight
Savey	Noncancer	Hypertrophy of adrenal cortex (both sexes) hematologic effects (males)	Hypertrophy of adrenal cortex (both sexes) hematologic effects (males)
Selenious acid	Noncancer	Clinical selenosis	Clinical selenosis
Selenium and Compounds	Noncancer	Clinical selenosis	Clinical selenosis
Sethoxydim	Noncancer	Mild anemia in males	Mild anemia in males
Silver	Noncancer	Argyria	Argyria
Silver cyanide	Noncancer	Weight loss, thyroid effects, and myelin degeneration	Weight loss, thyroid effects, and myelin degeneration
Simazine	Noncancer	Reduction in weight gains hematological changes in females	Reduction in weight gains hematological changes in females
Sodium azide	Noncancer	Clinical sign (e.g., hunched postures) and reduced body weight	Clinical sign (e.g., hunched postures) and reduced body weight
Sodium cyanide	Noncancer	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for potassium cyanide is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.	Decreased cauda epididymis weight in male F344/N rats. The RfD for potassium cyanide is presented in section I.A.3 of the hydrogen cyanide and cyanide salts IRIS Summary.
Sodium diethyldithiocarbamate	Noncancer	Reduced body weight	Reduced body weight
Sodium fluoroacetate	Noncancer	Increased heart weight in females and males; decreased testis weight and altered spermatogenesis in males.	Increased heart weight in females and males; decreased testis weight and altered spermatogenesis in males.



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
Strontium	Noncancer	Rachitic bone	Rachitic bone
Strychnine	Noncancer	Toxicity/histopathology	Toxicity/histopathology
Styrene	Noncancer	Red blood cell and liver effects	Red blood cell and liver effects
Systhane	Noncancer	Testicular atrophy	Testicular atrophy
Tebuthiuron	Noncancer	Depressed body weight gain in F1 females	Depressed body weight gain in F1 females
Terbacil	Noncancer	Increase in thyroid/body weight ratio; slight increase in liver weights; elevated alkaline phosphatase	Increase in thyroid/body weight ratio; slight increase in liver weights; elevated alkaline phosphatase
Terbutryn	Noncancer	Hematologic effects in females	Hematologic effects in females
2,2',4,4'-Tetrabromodiphenyl ether (BDE-47)	Noncancer	Neurobehavioral effects	Neurobehavioral effects
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	Noncancer	Kidney lesions	Kidney lesions
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Noncancer	Decreased sperm count and motility in men exposed to TCDD as boys / Increased TSH in neonates	Decreased sperm count and motility in men exposed to TCDD as boys / Increased TSH in neonates
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	Noncancer	Decreased sperm count and motility in men exposed to TCDD as boys / Increased TSH in neonates	Decreased sperm count and motility in men exposed to TCDD as boys / Increased TSH in neonates
1,1,1,2-Tetrachloroethane	Noncancer	Mineralization of the kidneys in males, hepatic clear cell change in females	Mineralization of the kidneys in males, hepatic clear cell change in females
1,1,1,2-Tetrachloroethane	Cancer	Hepatocellular adenoma or carcinoma	Hepatocellular adenoma or carcinoma
1,1,2,2-Tetrachloroethane	Cancer	hepatocellular carcinomas	hepatocellular carcinomas
1,1,2,2-Tetrachloroethane	Noncancer	Increased relative liver weight in rats	Increased relative liver weight in rats
1,1,2,2-Tetrachloroethane	Noncancer	Increased relative liver weight in rats	Increased relative liver weight in rats
Tetrachloroethylene	Cancer	Hepatocellular adenomas or carcinomas	Hepatocellular adenomas or carcinomas
Tetrachloroethylene	Noncancer	Neurotoxicity (color vision)	Neurotoxicity (color vision)
Tetrachloroethylene	Noncancer	Neurotoxicity (reaction time, cognitive effects)	Neurotoxicity (reaction time, cognitive effects)
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	Noncancer	Increased liver weights and centrilobular	Increased liver weights and centrilobular



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
		hypertrophy	hypertrophy
Tetrachlorovinphos	Noncancer	Reduced body weight gain, increased liver and kidney weights, and RBC ChE inhibition	Reduced body weight gain, increased liver and kidney weights, and RBC ChE inhibition
Tetraethyl lead	Noncancer	Histopathology of liver and thymus	Histopathology of liver and thymus
Tetraethyldithiopyrophosphate	Noncancer	Depressed RBC and plasma cholinesterase activity	Depressed RBC and plasma cholinesterase activity
Tetrahydrofuran	Noncancer	Decreased pup body weight gain	Decreased pup body weight gain
Thiobencarb	Noncancer	Decrease in body weight, increase in BUN	Decrease in body weight, increase in BUN
Thiophanate-methyl	Noncancer	Decreased body weight, decreased spermatogenesis, and histological evidence of hyperthyroidism	Decreased body weight, decreased spermatogenesis, and histological evidence of hyperthyroidism
Thiram	Noncancer	Neurotoxicity	Neurotoxicity
Toluene	Noncancer	Increased kidney weight	Increased kidney weight
Toxaphene	Cancer	Hepatocellular carcinomas and neoplastic nodules	Hepatocellular carcinomas and neoplastic nodules
Tralomethrin	Noncancer	Decreased body weight gain in males increased food and water consumption in males and females	Decreased body weight gain in males increased food and water consumption in males and females
Triallate	Noncancer	Increased hemosiderin deposition, serum alkaline phosphatase, and liver weight in females	Increased hemosiderin deposition, serum alkaline phosphatase, and liver weight in females
Triasulfuron	Noncancer	Centrilobular hepatocytomegaly in males	Centrilobular hepatocytomegaly in males
1,2,4-Tribromobenzene	Noncancer	Increased liver-to-body weight ratio and hepatic microsomal enzyme induction	Increased liver-to-body weight ratio and hepatic microsomal enzyme induction
Tributyltin oxide (TBTO)	Noncancer	Immunosuppression	Immunosuppression
1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane (CFC-113)	Noncancer	Psychomotor impairment	Psychomotor impairment
Trichloroacetic acid	Noncancer	Hepatocellular necrosis	Hepatocellular necrosis
Trichloroacetic acid	Cancer	Hepatocellular adenomas or carcinomas	Hepatocellular adenomas or carcinomas
1,2,4-Trichlorobenzene	Noncancer	Increased adrenal weights; vacuolization of zona fasciculata in the cortex	Increased adrenal weights; vacuolization of zona fasciculata in the cortex
1,1,1-Trichloroethane	Noncancer	Reduced body weight	Reduced body weight
1,1,1-Trichloroethane	Noncancer	Reduced body weight	Reduced body weight



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
1,1,2-Trichloroethane	Noncancer	Clinical serum chemistry (effects on erythrocytes and depressed humoral immune status)	Clinical serum chemistry (effects on erythrocytes and depressed humoral immune status)
1,1,2-Trichloroethane	Cancer	Hepatocellular carcinoma	Hepatocellular carcinoma
Trichloroethylene	Noncancer	Decreased thymus weight in female B6C3F1 mice (adult immunological effects)	Decreased thymus weight in female B6C3F1 mice (adult immunological effects)
Trichloroethylene	Noncancer	Increased fetal cardiac malformations in Sprague-Dawley rats (heart malformations)	Increased fetal cardiac malformations in Sprague-Dawley rats (heart malformations)
Trichloroethylene	Noncancer	Decreased plaque-forming cell (PFC) response, increased delayed-type hypersensitivity in B6C3F1 mice (development immunotoxicity)	Decreased plaque-forming cell (PFC) response, increased delayed-type hypersensitivity in B6C3F1 mice (development immunotoxicity)
Trichlorofluoromethane	Noncancer	Survival and histopathology (pleuritis and pericarditis)	Survival and histopathology (pleuritis and pericarditis)
2,4,5-Trichlorophenol	Noncancer	Liver and kidney pathology	Liver and kidney pathology
2,4,6-Trichlorophenol	Cancer	Leukemia	Leukemia
2(2,4,5-Trichlorophenoxy) propionic acid (2,4,5-TP)	Noncancer	Histopathological changes in liver	Histopathological changes in liver
2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5-T)	Noncancer	Increased urinary coproporphyrins	Increased urinary coproporphyrins
1,1,2-Trichloropropane	Noncancer	Mild lesions in liver, kidney and thyroid	Mild lesions in liver, kidney and thyroid
1,2,3-Trichloropropane	Noncancer	Increased absolute liver weight in male rats	Increased absolute liver weight in male rats
Tridiphane	Noncancer	Decreased fertility index and depressed body weight of dams	Decreased fertility index and depressed body weight of dams
Trifluralin	Cancer	Combined renal pelvis carcinomas, urinary bladder papillomas and/or thyroid adenomas and carcinomas	Combined renal pelvis carcinomas, urinary bladder papillomas and/or thyroid adenomas and carcinomas
Trifluralin	Noncancer	Increased liver weights; increase in methemoglobin	Increased liver weights; increase in methemoglobin
1,2,3-Trimethylbenzene	Noncancer	Decreased pain sensitivity in male Wistar rats	Decreased pain sensitivity in male Wistar rats
1,2,4-Trimethylbenzene	Noncancer	Decreased pain sensitivity in male Wistar rats	Decreased pain sensitivity in male Wistar rats
1,3,5-Trimethylbenzene	Noncancer	Decreased pain sensitivity in male Wistar rats	Decreased pain sensitivity in male Wistar rats
1,3,5-Trinitrobenzene	Noncancer	Methemoglobinemia and spleen-erythroid cell	Methemoglobinemia and spleen-erythroid cell



Chemical Name	Assessment Type	Critical Effect or Tumor Type	Tumor Type
		hyperplasia	hyperplasia
2,4,6-Trinitrotoluene (TNT)	Noncancer	Liver effects	Liver effects
2,4,6-Trinitrotoluene (TNT)	Cancer	Urinary bladder, transitional cell papilloma and transitional squamous cell carcinomas	Urinary bladder, transitional cell papilloma and transitional squamous cell carcinomas
Uranium, soluble salts	Noncancer	Initial body weight loss moderate nephrotoxicity	Initial body weight loss moderate nephrotoxicity
Vanadium pentoxide	Noncancer	Decreased hair cystine	Decreased hair cystine
Vernam	Noncancer	Decreased body weight	Decreased body weight
Vinclozolin	Noncancer	Organ weight changes (adrenal and kidney)	Organ weight changes (adrenal and kidney)
Vinyl chloride	Cancer	Total of liver angiosarcoma, hepatocellular carcinoma, and neoplastic nodules	Total of liver angiosarcoma, hepatocellular carcinoma, and neoplastic nodules
Vinyl chloride	Cancer	Total of liver angiosarcoma, hepatocellular carcinoma, and neoplastic nodules	Total of liver angiosarcoma, hepatocellular carcinoma, and neoplastic nodules
Vinyl chloride	Cancer	Total of liver angiosarcoma, hepatocellular carcinoma, and neoplastic nodules	Total of liver angiosarcoma, hepatocellular carcinoma, and neoplastic nodules
Vinyl chloride	Noncancer	Liver cell polymorphism	Liver cell polymorphism
Warfarin	Noncancer	Increased prothrombin time	Increased prothrombin time
White phosphorus	Noncancer	Parturition mortality; forelimb hair loss	Parturition mortality; forelimb hair loss
Xylenes	Noncancer	Decreased body weight, increased mortality	Decreased body weight, increased mortality
Zinc and Compounds	Noncancer	Decreases in erythrocyte Cu, Zn-superoxide dismutase (ESOD) activity in healthy adult male and female volunteers	Decreases in erythrocyte Cu, Zn-superoxide dismutase (ESOD) activity in healthy adult male and female volunteers
Zinc cyanide	Noncancer	Weight loss, thyroid effects, and myelin degeneration	Weight loss, thyroid effects, and myelin degeneration
Zinc phosphide	Noncancer	Reduction of food intake and body weight	Reduction of food intake and body weight
Zineb	Noncancer	Thyroid hyperplasia	Thyroid hyperplasia





Iranian Environmental Health Research Network

شبکه تحقیقات بهداشت محیط کشور

فرم های ضروری ثبت اطلاعات اعضای شبکه

پاییز ۱۳۹۶



جدول ۱. فرم ثبت پروفایل اعضای هیات علمی مراکز و گروه های عضو شبکه

محل درج عکس پرسنلی	
نام و نام خانوادگی	دکتر ...
مرتبه علمی	استادیار/دانشیار / استاد
سمت	عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ...
پروفایل ها	Scopus ORCID Google Scholar ResearcherID CV
پست الکترونیکی	abc@...ac.ir
شماره تماس	+۹۸ (۲۱) ۱۳۳۴۵۶۷۸



جدول ۲. فرم عناوین و وضعیت طرحهای تحقیقاتی مراکز و گروه های عضو شبکه

ردیف	عنوان طرح تحقیقاتی	مجری	تاریخ تصویب	همکاران	محل اجرا	خاتمه یافته/در حال اجرا	امکان دسترسی به گزارش طرح
۱							
۲							
۳							



جدول ۳. فرم عناوین و وضعیت پایان نامه های تحصیلات تکمیلی مراکز و گروه های عضو شبکه

ردیف	عنوان پایان نامه	مقطع	استاد/اساتید راهنما	استاد/اساتید مشاور	نام دانشگاه	تاریخ تصویب	تاریخ دفاع
۱							
۲							
۳							



جدول ۴. فرم عناوین و مشخصات تجهیزات آزمایشگاهی موجود مراکز و گروه های عضو شبکه

ردیف	نام دستگاه بر اساس نام ثبت شده روی دستگاه	مدل	تاریخ راه اندازی	وضعیت: سالم و در حال کار / خراب در حال تعمیر	امکان پذیرش نمونه از خارج دانشگاه +/-	تعرفه مصوب: دارد/ندارد	تلفن مسئول مستقیم
۱							
۲							
۳							

