

مقاله پژوهشی: ارکان جهت‌ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

رضا انجم شعاع^۱، مجتبی سعادتی^۲، محمدعلی نکوئی^۳، مرتضی بیگلری^۴

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۰۴

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷

چکیده

آب آشامیدنی به علت ارتباط آن با حیات و سلامت انسان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تأسیسات مربوط به تأمین و توزیع آب آشامیدنی در معرض انواع تهدیدات قرار دارند که در این میان تهدیدات زیستی در اولویت خطرپذیری زیرساخت‌های آب آشامیدنی است. تمرکز این تحقیق بر ارکان جهت‌ساز برای راهبردها و برنامه‌های پدافند غیرعامل در مقابله با تهدیدات زیستی در حوزه توزیع آب آشامیدنی است. لذا در این مقاله به «ارکان جهت‌ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی» پرداخته شده است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف تحقیق کاربردی - توسعه‌ای، از لحاظ ماهیت و روش گردآوری یک پژوهش توصیفی - پیمایشی و از لحاظ تحلیل داده‌ها از نوع آمیخته (کمی - کیفی) است که ابزار گردآوری اطلاعات برای بخش توصیفی، مطالعه کتابخانه‌ای و فیش‌برداری و برای بخش پیمایشی، پرسش‌نامه و تعامل فکری با خبرگان این حوزه است. در این تحقیق، پس از مطالعه اسناد بالادستی و مبانی نظری تحقیق، مفاهیم کلیدی احصاء و براین اساس ارکان جهت‌ساز شامل ۸ اصل، چشم‌انداز با ۶ مشخصه و ۶ هدف تدوین گردید.

واژگان کلیدی: ارکان جهت‌ساز، پدافند زیستی، توزیع آب آشامیدنی

۱ استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه

۲ استاد میکرو بیولوژی و عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین^(ع)

۳ استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۴ دانشجوی دکتری پدافند غیرعامل دانشگاه دفاع ملی (نویسنده مسئول) mbiglari2000@yahoo.com

مقدمه

آب به‌عنوان مهم‌ترین و اصلی‌ترین نیاز بشر همواره موردتوجه بوده است. در این میان آب آشامیدنی به علت ارتباط آن با حیات و سلامت انسان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تأسیسات مربوط به تأمین و توزیع آب آشامیدنی در معرض انواع تهدیدات قراردارند؛ که بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، تهدیدات زیستی در اولویت خطرپذیری زیرساخت‌های آب آشامیدنی قراردارد (مرادی و بیگلری، ۱۴۰۱). فرایند آب‌رسانی شهرها به دو حوزه تأمین آب و توزیع آب تقسیم می‌شود. شبکه توزیع آب از طریق شبکه لوله‌های آب‌رسانی در تمام خیابان‌ها و معابر شهرها و روستاها گسترده شده و آب تصفیه‌شده را در دسترس همه اقشار جامعه قرار می‌دهد. این گستردگی شبکه توزیع علاوه بر اینکه موجبات دسترسی آسان مردم به آب آشامیدنی را فراهم می‌نماید، دسترسی به تأسیسات را نیز تسهیل نموده است که این امر می‌تواند شبکه توزیع آب را به بهترین نقاط برای اعمال تهدیدات زیستی و وارد نمودن عوامل بیولوژیک و کمک به انتقال سریع آلودگی تبدیل نماید. از این‌روی لازم است تدابیر دفاعی مناسب، همسو، هماهنگ و دارای چارچوبی اصولی و قاعده‌مند در قالب پدافند غیرعامل توسط دستگاه‌های مسئول اندیشیده شود. در این راستا در برخی از کشورها، اسناد راهبردی ملی شامل ارکان جهت‌ساز، راهبردها و برنامه‌های اجرایی برای مواجهه با تهدیدات زیستی حوزه آب تهیه شده است که از آن جمله می‌توان به سند استراتژی ملی دفاع زیستی آمریکا (۲۰۱۸) و سند راهبرد امنیت بیولوژیکی انگلستان (۲۰۱۸) اشاره نمود. در جمهوری اسلامی ایران نیز اسناد راهبردی پدافند زیستی کشور توسط سازمان پدافند غیرعامل کشور تهیه شده اما به دلیل اهمیت ویژه آب آشامیدنی لازم است اسناد راهبردی پدافند زیستی خاص حوزه آب آشامیدنی نیز تهیه گردد. منظور از ارکان جهت‌ساز عبارت است از اندیشه و بصیرتی که محقق‌کننده اهداف است (جلالی فراهانی و علوی وفا، ۱۳۹۸). تمرکز این تحقیق بر ارکان جهت‌ساز برای راهبردها و برنامه‌های پدافند غیرعامل در مقابله با تهدیدات زیستی در حوزه توزیع آب آشامیدنی است. لذا دغدغه محقق این است که: در صورت بروز تهدیدات زیستی در حوزه توزیع آب آشامیدنی، زندگی و سلامت مردم به خطر خواهد افتاد که در مواجهه با این تهدیدات، بخش‌های مختلف دست‌اندرکار، هماهنگی و همسویی لازم را نداشته، تصمیمات منسجم و یکپارچه‌ای اتخاذ نمی‌شود و هریک به سلیقه خود با موضوع برخورد می‌نمایند که این امر موجب کاهش کارایی تصمیمات، افزایش خسارت‌های جانی و مالی و هدر رفتن زمان و هزینه

می‌گردد. هدف این تحقیق ارائه ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی است. انجام این تحقیق از آن جهت حائز اهمیت است که می‌تواند باعث همسویی دیدگاه‌های علمی و مدیریتی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران پدافند زیستی حوزه آب آشامیدنی در کشور گردد. همچنین می‌تواند چارچوبی اصولی و قاعده‌مند را برای تمامی فعالیت‌ها در راستای پدافند زیستی آب آشامیدنی معرفی نماید. به علاوه، به تولید و توسعه ادبیات راهبردی پدافند زیستی آب آشامیدنی کشور کمک می‌کند. در خصوص ضرورت تحقیق نیز می‌توان به این مهم اشاره نمود که عدم انجام این تحقیق ممکن است باعث ناهماهنگی در راهبردها و برنامه‌ها، جزئی‌نگری، کاهش توان تصمیم‌گیری منسجم و به‌موقع مسئولین و متولیان امر و افزایش پیامدهای ناشی از تهدیدات زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی گردد. همچنین باعث می‌شود برنامه‌های دفاع زیستی در برابر تهدیدات حوزه توزیع آب آشامیدنی از جامعیت و انسجام لازم برخوردار نبوده و در عرصه تصمیم‌گیری، باعث سردرگمی متولیان امر گردد. نظر به موارد فوق سؤال اصلی تحقیق عبارت است از اینکه: ارکان جهت ساز پدافند زیستی کشور در حوزه توزیع آب آشامیدنی کدامند؟ در این راستا پاسخ به سؤالات فرعی به این شرح مورد نظر است: سؤال اول، اصول حاکم بر پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کدامند؟ دوم، چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کدام است؟ و سوم اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کدامند؟

مبانی نظری

پیشینه شناسی:

شورای عالی سلامت و امنیت غذایی (۱۳۹۰) در قالب «سند راهبرد ملی بهبود کیفیت آب شرب»، به منظور تحقق اهداف سند ۴۵ راهبرد را مطرح نموده است. چشم‌انداز این سند این‌گونه تعریف شده است: «آماده‌سازی شرایط مطلوب برای تأمین آب آشامیدنی سالم برای آحاد جامعه با حفظ کرامت انسانی و ارتقای سلامت آن‌ها». سازمان پدافند غیرعامل (۱۳۹۲) در سند راهبردی پدافند زیستی کشور، ارکان جهت ساز پدافند زیستی در شش حوزه انسان، دام، نباتات، آب آشامیدنی، محیط‌زیست و منابع طبیعی و غذا و دارو را بیان نموده است. در این سند چشم‌انداز پدافند زیستی این‌گونه بیان شده است: «برخوردار از جایگاه ممتاز جهانی در حوزه پدافند زیستی». جلالی فراهانی و همکاران (۱۳۹۴) نیز در مطالعه گروهی با موضوع «ارائه طرح راهبردی دفاع غیرعامل کشور با تأکید بر تهدیدات تخصصی در حوزه‌های فرهنگ و اطلاع‌رسانی، سایبری، جنگ

الکترونیک، اقتصاد، امنیت زیستی، شهرسازی و صداوسیما» ارکان جهت‌ساز در حوزه زیستی کشور را ارائه داده‌اند. در سند استراتژی ملی دفاع زیستی آمریکا (۲۰۱۸) ۵ هدف کلان و ۲۳ هدف خرد ارائه شده است. همچنین چشم‌انداز این استراتژی این‌گونه بیان شده است: ایالات متحده به‌طور فعال و مؤثر از تهدیدات بیولوژیکی طبیعی، تصادفی یا عمدی پیشگیری می‌کند، در مقابل آن تولید آمادگی می‌کند، به آن پاسخ می‌دهد، وضعیت را بازیابی و خطرات را کاهش می‌دهد. وزارت کشور انگلستان (۲۰۱۸) در سند راهبرد امنیت بیولوژیکی انگلستان بیان می‌کند که چگونه فعالیت‌های کنونی را برای افزایش قابلیت‌ها در کاهش خطرات و پاسخ به آن‌ها و استفاده از فرصت‌ها، توسعه خواهد داد؛ این سند چهار رکن واکنش به تهدیدات بیولوژیکی شامل شناسایی، پیشگیری، تشخیص زودهنگام و پاسخ به تهدیدات را توصیف می‌کند.

در جمع‌بندی پیشینه تحقیق باید گفت اگرچه در موضوع اسناد راهبردی پدافند زیستی و موضوع کیفیت آب آشامیدنی به‌صورت جداگانه اسناد، رساله‌ها و مقالاتی می‌توان یافت اما در مورد سند راهبردی و ارکان جهت‌ساز در پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مطلبی یافت نشد. لذا نوآوری این تحقیق را می‌توان در نگاه به مطلوبیت‌های راهبردی و ارکان جهت‌ساز در پدافند زیستی حوزه آب آشامیدنی با نگاهی فرابخشی و با تمرکز بر حفظ سلامت آب آشامیدنی در تمام شرایط دانست؛ که تاکنون به‌صورت واحد و جامع در قالب ارکان جهت‌ساز موضوع تحقیق ارائه نشده است.

مفهوم شناسی:

پدافند زیستی: به مجموعه‌ای از تدابیر و اقدامات اعم از رصد و پایش تهدیدات و مخاطرات زیستی، تشخیص و اعلام وضعیت زیستی، تعیین دارایی‌ها و سرمایه‌های زیستی کشور، سطح‌بندی و طبقه‌بندی آن‌ها، کشف و شناسایی نقاط ضعف و آسیب‌پذیری زیرساخت‌های زیستی، تعیین حریم زیرساخت‌ها، صنایع و مراکز زیستی، آموزش، تمرین و رزمایش‌های زیستی، مدیریت، پشتیبانی، تأمین تجهیزات مناسب جهت مقابله و انجام اقدامات در مخاطرات زیستی اعم از تحدید منطقه، رفع آلودگی، امداد، نجات و درمان مصدومین زیستی، پاک‌سازی و بازیابی منطقه آلوده، تخلیه و اسکان اطلاق می‌شود (سازمان پدافند غیرعامل کشور، نظام عملیاتی پدافند زیستی کشور، ۱۴۰۰). تعریف عملیاتی محقق در این تحقیق عبارتست از کلیه اقداماتی که برای دفاع در برابر تهدیدات زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی، به منظور رختی‌سازی یا کاهش پیامدهای آن‌ها به کارگرفته می‌شود شامل: شناسایی نقاط آسیب‌پذیر و مصون‌سازی آن‌ها، شناسایی تهدیدات در

سریعترین زمان، ایجاد آمادگی اعم از آموزش، تجهیز منابع و تمرین، و انجام اقدامات لازم برای مواجهه با این تهدیدات.

ارکان جهت‌ساز: ارکان جهت‌ساز مبنای فکری، اصول و ارزش‌های هر حرکت و تلاش نظام‌مند است. ارکان جهت‌ساز مهم‌ترین بخش مقوم هر حرکت بوده و مبنای اصلی اصلاح جهت حرکت است (جلالی فراهانی و علوی وفا، ۱۳۹۸). منظور از ارکان جهت‌ساز عبارت است از اندیشه و بصیرتی که محقق‌کننده نیات و امیال موردنظر است، یعنی آن نظام فکری و بینشی که می‌خواهد به‌وسیله آن بینش و تفکر، نیات و خواسته‌های موردنظر را محقق کند (حسن بیگی، ۱۳۹۲: ۱۴۲). در این تحقیق ارکان جهت‌ساز شامل اصول، چشم‌انداز و اهداف می‌باشد که تعریف عملیاتی آن عبارتست از یک نظام فکری که می‌تواند نظام‌مند کننده تلاش‌ها و محقق‌کننده نیات و خواسته‌های ما در راستای دفاع زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی باشد.

اصول: مجموعه قواعد کاربردی و معتبر هستند که به‌عنوان چتری در پشتیبانی‌های اهداف و سیاست‌های پیش‌بینی‌شده انتخاب می‌شوند. این اصول باعث همسویی، هماهنگی و هم‌افزایی تصمیمات و اقدامات در سلسله‌مراتب می‌گردد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۵). اصول عبارت است از یکسری مفاهیم تقریباً مانا و تغییرناپذیر که رسیدن به اهداف را تضمین یا تسهیل می‌کند (جلالی، ۱۳۹۸). تعریف عملیاتی اصول در این تحقیق عبارتست از مفاهیم اساسی و تغییرناپذیری که التزام به آن‌ها رسیدن به اهداف پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی را تضمین یا تسهیل می‌کند.

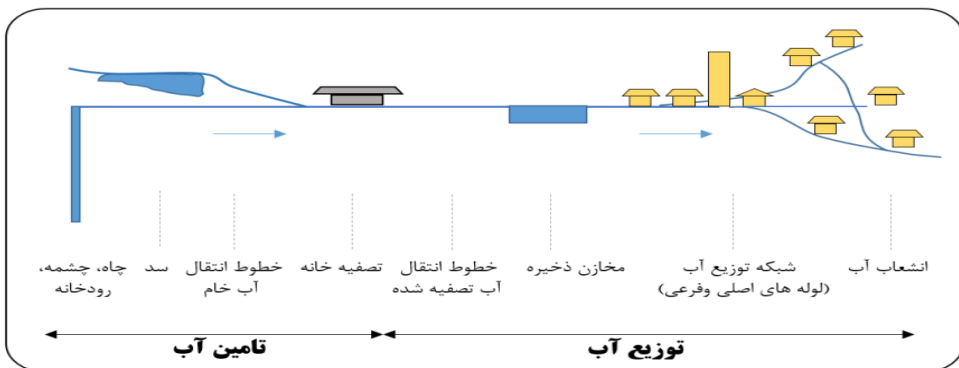
چشم‌انداز: چشم‌انداز، تجسمی از آینده سازمان است که با اهداف و راهبردهایی باید به آن دست‌یافت. چشم‌انداز باید از ویژگی‌های زیر برخوردار باشد: جهت‌دهنده، انرژی‌بخش، افتخارآمیز، برانگیزاننده، روشن، شفاف و قابل‌فهم، پاسخ‌گوی تغییرات آینده، تجلی‌بخش شرایط متعالی‌تر، بلندپروازانه، بلندنظرانه، کمال‌جویانه و قابل‌اندازه‌گیری باشد (توحیدی و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۲). تعریف عملیاتی چشم‌انداز در این تحقیق عبارتست از مطلوبیت‌های راهبردی پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی که جهت‌دهنده، برانگیزاننده، روشن و قابل‌فهم، کمال‌جویانه درعین واقع بینی و قابل‌اندازه‌گیری باشد.

اهداف: اهداف، نتایج نهایی فعالیت‌های برنامه‌ریزی‌شده است و بیان می‌کند که چه چیزی، در چه زمانی انجام شود (حسن بیگی، ۱۳۹۰: ۲۲۱). اهداف عبارتست از بیان نتایج مورد انتظار در محدوده زمانی خاص و با هزینه‌ای معین (رضائیان به نقل از فیاضی و پورصادق، ۱۴۰۰). تعریف

عملیاتی محقق از اهداف عبارتست از: نتایجی که رسیدن به آن در پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مورد نظر باشد.

توزیع آب آشامیدنی

مراحل آب‌رسانی را می‌توان به دو بخش تأمین آب و توزیع آب تقسیم کرد. مرحله توزیع آب که به آن شبکه توزیع آب آشامیدنی نیز گفته می‌شود عبارت است از فرایند انتقال آب تصفیه‌شده به مخازن ذخیره و توزیع آب در شهر و روستا تا رسیدن به محل مصرف‌کننده. (بهزادفر، ۱۳۹۱: ۱۷۳). مراحل تأمین و توزیع آب آشامیدنی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: مراحل تأمین و توزیع آب آشامیدنی (محقق ساخته)

ارزیابی ریسک تأسیسات آب‌رسانی در مقابل تهدیدات

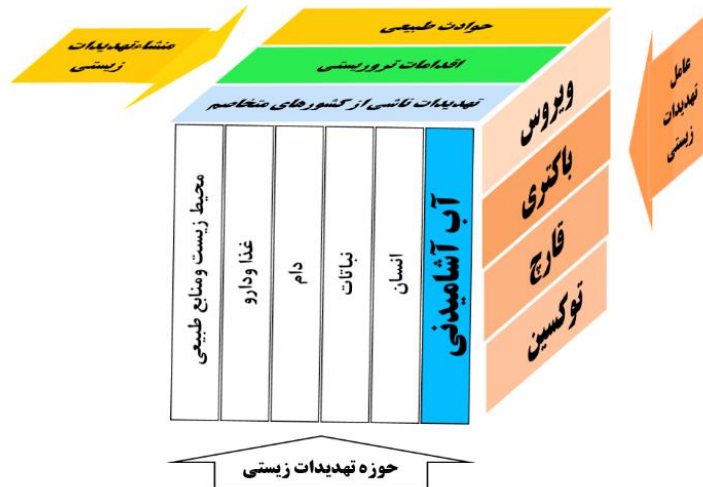
تأسیسات آب‌رسانی در معرض انواع تهدیدات، از جمله تهدیدات نظامی و تروریستی مثل موشک‌باران، بمباران، بمب‌گذاری، نارنجک، دوش‌پرتاب، ریزپرنده‌ها همچنین تهدیدات سایبری، شیمیایی، زیستی، مغناطیسی و غیره قرار دارند (کاظمی بلگه شیری و گلستانه، ۱۳۹۳). مرادی و بیگلری، با بهره‌گیری از روش «فیما»^۱، دارای‌ها، تهدیدات و آسیب‌پذیری‌های زیرساخت‌های آب آشامیدنی را بررسی و سپس به تحلیل خطرپذیری این زیرساخت‌ها در مقابل تهدیدات پایه زیستی، سایبری، نظامی و امنیتی پرداخته‌اند. پس از ارزیابی میزان تأثیر تهدیدات پایه بر زیرساخت‌ها و کاربری‌های مختلف تأسیسات آب‌رسانی، درنهایت نتیجه‌گیری نمودند که تهدیدات زیستی، در اولویت ریسک یا خطرپذیری زیرساخت‌های آب قرار دارند (مرادی و بیگلری، ۱۴۰۱).

1 FEMA(Federal Emergency Management Agency)

تهدیدات زیستی

با وجود معاهدات مختلف منع تولید و استفاده از تسلیحات زیستی و امضای آن توسط اغلب کشورهای جهان، همچنان یک رقابت تسلیحاتی پنهان در جهت ارتقای فناوری‌های این آزمایشگاه‌ها و استفاده از این عوامل در میان برخی از کشورها وجود دارد. به‌طور نمونه طبق گزارش رسمی وزارت دفاع آمریکا، این کشور در سال‌های اخیر در بیش از ۳۰ کشور جهان اقدام به فعالیت‌های زیستی نموده است (برنامه مشارکت زیستی وزارت دفاع آمریکا، ۲۰۱۵). این برنامه در ظاهر فعالیتی تحقیقاتی و اقدامی بشردوستانه است اما ابعاد پنهان آن هنوز روشن نشده است. البته در ماه‌های اخیر، پس از تهاجم روسیه به اوکراین وجود بیش از ۲۵ آزمایشگاه تحقیقاتی و تولیدی تسلیحات زیستی آمریکا فقط در اوکراین افشا گردید (خبرگزاری مهر، ۱۴۰۰/۱۲/۱۸).

منشأ تهدیدات زیستی می‌تواند حوادث طبیعی و بیماری‌های طبیعی بدون دخالت انسان، یا اقدامات تروریستی توسط اشخاص، گروه‌ها یا دولت‌ها و یا تهدیدات ناشی از کشور متخاصم باشد (جلالی، ۱۳۹۷: ۵۰). تهدیدات زیستی در شش حوزه انسان؛ دام؛ نباتات؛ آب آشامیدنی؛ محیط‌زیست و منابع طبیعی؛ غذا، دارو و صنایع مرتبط با آن تقسیم‌بندی می‌شوند (همان: ۵۳). عوامل ایجادکننده تهدیدات زیستی را برحسب نوع عامل به چهار دسته ویروس، باکتری، قارچ و توکسین دسته‌بندی می‌کنند. در شکل ۲ حوزه، منشأ و عامل تهدیدات زیستی نشان داده شده است.



شکل ۲: حوزه، منشأ و عامل تهدیدات زیستی (محقق ساخته)

¹DTHA(Defense Threat Reduction Agency) Cooperative Biological Engagement Program

ناریخچه تهدیدات زیستی آب آشامیدنی

اگرچه سابقه آلوده شدن آب به وسیله عوامل زیستی به سال‌های بسیار دور بازمی‌گردد اما در دهه‌های اخیر نیز تهدیدات زیستی متعددی اتفاق افتاده است به طوری که از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۵ حدود ۲۴ مورد تهدید یا حمله بیولوژیکی به آب شرب در سایت «بانک اطلاعات حوادث آنلاین»^۱ ثبت شده است که از آن جمله می‌توان به آلوده کردن منابع آب کوزوو توسط صرب‌ها در سال ۱۹۹۹ اشاره نمود (بانک اطلاعات حوادث آنلاین، ۲۰۲۲).

عوامل زیستی قابل انتقال از طریق آب آشامیدنی

اگر آب آشامیدنی، مورد هجوم تهدیدات زیستی قرار گیرد، عامل بیماری‌زا خیلی سریع در میان جمعیت هدف انتشار خواهد یافت. (توکلی و همکاران، ۱۳۸۴) برخی از عوامل زیستی قابل انتقال توسط آب آشامیدنی عبارت‌اند از: آنتراکس (عامل سیاه‌زخم)، بروسلوزیس (عامل تب مالت)، تولارمی، کلرا (عامل وبا)، سالمونلا تیفی (عامل تب تیفوئید)، شیگلا دیسانتری (عامل اسهال خونی)، بوتولینوم، تتانوس، انتروتوکسین ب استافیلوککی، توکسین‌های قارچی (مایکوتوکسین‌ها)، ساکسی توکسین، ریسین (نسیمی و همکاران، ۱۳۹۸).

برخی از راه‌های ورود عوامل زیستی به شبکه توزیع آب آشامیدنی

عوامل زیستی به طرق مختلفی امکان ورود به شبکه توزیع آب را دارند از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱) تزریق مستقیم آلاینده‌های میکروبی به واحدهای تصفیه‌خانه آب، داخل مخازن آب، خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب.
- ۲) ورود آلاینده‌های میکروبی مثل زباله‌های بیمارستانی از طریق نفوذ پساب‌ها و زباله‌های آن به کانال‌های روباز، تصفیه‌خانه‌ها و مخازن آب، یا سقوط عمدی یا غیرعمدی کانتینرهای حامل مواد زیستی از جاده‌های دسترسی اطراف تأسیسات آبرسانی به مخازن و کانال‌های منتهی به تصفیه‌خانه یا ورود پساب‌های شهری و بیمارستانی به کانال‌های روباز و مخازن.
- ۳) ایجاد اختلال در واحدهای تصفیه‌خانه در اثر قطع برق
- ۴) ایجاد اختلال فیزیکی در واحدهای تصفیه‌خانه

روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف تحقیق کاربردی - توسعه‌ای؛ از لحاظ ماهیت و روش گردآوری توصیفی - پیمایشی و از لحاظ تحلیل داده‌ها از نوع آمیخته (کمی - کیفی) است که ابزار گردآوری اطلاعات برای بخش توصیفی، مطالعه کتابخانه‌ای و فیش برداری و برای بخش پیمایشی، پرسش - نامه و تعامل فکری با خبرگان این حوزه است. در این تحقیق، پس از مطالعه اسناد بالادستی و مبانی نظری و با برگزاری جلسات خبرگی، ارکان جهت ساز (شامل اصول، چشم‌انداز و اهداف) احصا، گردید سپس ارکان جهت ساز تدوین شده با اخذ نظرات خبرگان این حوزه به عنوان جامعه آماری از طریق پرسشنامه محقق ساخته، اعتبار سنجی گردید. ویژگی‌های جامعه آماری مورد تحقیق عبارت است از: حداقل ۱۰ سال سابقه خدمت در مشاغل راهبردی و مدیریتی مرتبط با موضوع تحقیق، صاحب اثر تحقیقاتی و پژوهشی در حوزه عنوان تحقیق و دارای آگاهی و تجربه کافی در حوزه پدافند غیرعامل، آب و فاضلاب و بهداشت محیط. به علت محدود بودن افراد صاحب‌نظر و آگاه در این زمینه که واجد ویژگی‌های جامعه آماری باشند، طبق بررسی‌های صورت گرفته و شناسایی صاحب‌نظران این حوزه تعداد ۱۵ نفر به عنوان جامعه آماری مشخص شدند. چون تعداد این جامعه آماری کمتر ۱۰۰ نفر است لذا حجم نمونه جامعه آماری کلی تحقیق، بر جامعه آماری منطبق شده است بنابراین جامعه نمونه همان ۱۵ نفر است؛ و روش نمونه‌گیری به روش تمام شمار خواهد بود. پرسش‌نامه بین ۱۵ نفر جامعه نمونه توزیع و ۱۳ پاسخ‌نامه تکمیل شده دریافت شد. روایی پرسش‌نامه به تأیید جمعی از جامعه آماری به عنوان خبره و صاحب نظر در این حوزه رسید، همچنین برای بررسی پایایی، پرسشنامه خام پس از طراحی در اختیار تعدادی از جامعه آماری قرار گرفت. پس از جمع‌آوری نظرات و اعمال اصلاحات مورد نظر، پرسشنامه به‌عنوان پیش‌آزمون در میان ۶ نفر از جامعه آماری توزیع و پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها پایایی پرسشنامه به وسیله نرم‌افزار SPSS بررسی گردید. ضریب آلفای کرونباخ برای اصول ۰.۸۶۳، برای چشم‌انداز ۰.۸۲۶، برای اهداف ۰.۷۶۹ و برای کل پرسشنامه ۰.۸۵۰ و در محدوده قابل قبول است لذا پایایی پرسشنامه تأیید می‌شود.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق

جمعیت شناختی

اطلاعات فراوانی میزان تحصیلات، رشته تحصیلی و سابقه اشتغال در مشاغل راهبردی جامعه نمونه در جداول ۱ و ۲ و ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۱: فراوانی میزان سابقه در مشاغل راهبردی

سابقه	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
۱۰ تا ۲۰ سال	۴	۳۰.۷۷	30.77
۲۱ تا ۳۰ سال	۸	۶۱.۵۴	92.31
بیش از ۳۰ سال	۱	۷.۶۹	100.00
کل	13	۱۰۰	

جدول ۲: فراوانی میزان تحصیلات جامعه خبره

میزان تحصیلات	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
کارشناسی ارشد	۵	۳۸.۴۶	۳۸.۴۶
دکتری	۸	۶۱.۵۴	100.0
کل	۱۳	100.0	

جدول ۳: فراوانی رشته تحصیلی (برخی از خبرگان در دو رشته تخصص داشته‌اند)

رشته تحصیلی	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
بهداشت محیط یا محیط زیست	۴	21.05%	21.05%
مدیریت راهبردی پدافند غیرعامل	۵	26.32%	47.37%
عمران یا عمران آب	۶	31.58%	78.95%
مدیریت - برنامه ریزی	۳	15.79%	94.74%
سایر رشته‌ها	۱	5.26%	100.00%

ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه آب آشامیدنی

در گام اول اسناد بالادستی و ادبیات نظری مطالعه و کلیدواژه‌های مرتبط احصاء گردیدند. در گام دوم با برگزاری جلسه خبرگی اصول، چشم‌انداز و اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی، مشخص گردید و در نهایت با توزیع پرسش‌نامه در میان خبرگان، این ارکان جهت‌ساز اعتبار سنجی گردید. بر این اساس ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی عبارت‌اند از:

اصول حاکم بر پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

- قداست آب و آب‌رسانی
- صیانت از سلامت مردم

- صیانت از آب آشامیدنی به عنوان سرمایه ملی
- اعتمادسازی و اطمینان بخشی سلامت، پاکي و پایداری آب آشامیدنی
- تداوم توزیع آب آشامیدنی
- رصد و پایش دائمی تهدیدات زیستی آب آشامیدنی
- آمادگی و پاسخ مؤثر و به موقع به تهدیدات زیستی آب آشامیدنی
- یکپارچگی مدیریت پدافند زیستی آب آشامیدنی

چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

با اتکال به قدرت لایزال خداوند متعال و با نظر به اسناد بالادستی، چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی در افق ۱۴۱۰، این‌گونه ترسیم می‌شود: «برخوردار از تاب‌آورترین شبکه توزیع آب آشامیدنی سالم، پاک و بی‌وقفه در برابر تهدیدات زیستی، در میان کشورهای منطقه» این چشم‌انداز از مشخصه‌های زیر برخوردار خواهد بود:

- (۱) بهره‌مند از نظام جامع فرماندهی فرایندمحور، منسجم، نهادینه‌شده، هوشمند، بومی و علمی در پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.
- (۲) برخوردار از سامانه هوشمند و به‌روز رصد و پایش، هشدار، آشکارسازی، تشخیص و ارزیابی تهدیدات زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.
- (۳) برخوردار از نظام عملیاتی تخصصی مدیریت صحنه بحران‌های زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.
- (۴) مردم‌محور و بهره‌مند از نقش مؤثر کلیه ذی‌مدخلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.
- (۵) برخوردار از شبکه توزیع آب آشامیدنی سالم و بی‌وقفه تاب آور و پایدار.
- (۶) برخوردار از نیروی انسانی آموزش‌دیده و متخصصین باتجربه، دانش‌محور، کارآمد و دارای درک و اقدام صحیح نسبت به تهدیدات زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.

اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

- (۱) استقرار نظام جامع، منسجم، نهادینه‌شده، هوشمند و بومی برخوردار از مدیریت یکپارچه و نیروی انسانی کارآمد و تجهیزات مناسب و روزآمد پدافند زیستی کشور در حوزه توزیع آب آشامیدنی.
- (۲) مصون‌سازی، حفاظت، صیانت، ارتقا آمادگی و اداره مردم در برابر تهدیدات زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.
- (۳) مصون‌سازی و حفاظت از زیرساخت‌ها و فرایندهای تأمین و توزیع آب آشامیدنی در برابر تهدیدات زیستی.

۴) ارتقاء تاب‌آوری جامعه و زیرساخت‌ها و فرایندهای توزیع آب آشامیدنی در برابر تهدیدات زیستی و پیامدهای آن.

۵) پیاده‌سازی سامانه رصد، پایش و تشخیص تهدیدات زیستی آب آشامیدنی، هشدار و تعیین وضعیت

۶) پیاده‌سازی سامانه پاسخ به تهدیدات زیستی حوزه آب آشامیدنی، شامل تجهیز، آموزش، رزمایش و رسیدن به آمادگی در جهت تداوم کارکردهای اساسی.

تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق در مورد اصول

در جدول ۴ نظر خبرگان در مورد اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی نشان داده شده است. در جمع‌بندی این جدول می‌توان گفت در ارتباط با این سؤال که: میزان تأثیر هر کدام از این اصول بر تحقق راهبردهای پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی چقدر است؟ ۴۹.۰ درصد خبرگان این تأثیر را خیلی زیاد، ۴۶.۳ درصد زیاد و ۴.۸ درصد متوسط برآورد کرده‌اند.

جدول ۴: بررسی میزان تأثیر اصول حاکم بر پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی بر تحقق راهبردهای آن

ردیف	اصول پدافند زیستی آب آشامیدنی	گزینه‌ها (درصد)				
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	قداست آب و آب‌رسانی	۰.۰	۰.۰	۷.۷	۳۰.۸	۶۱.۵
۲	صیانت از سلامت مردم	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۵.۴	۸۴.۶
۳	صیانت از آب آشامیدنی به‌عنوان سرمایه ملی	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳۸.۵	۶۱.۵
۴	اعتمادسازی و اطمینان‌بخشی در دسترس بودن، سلامت، پاک‌ی و پایداری آب آشامیدنی	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷۶.۹	۲۳.۱
۵	تداوم توزیع آب آشامیدنی	۰.۰	۰.۰	۷.۷	۶۱.۵	۳۰.۸
۶	رصد و پایش دائمی تهدیدات زیستی آب آشامیدنی	۰.۰	۰.۰	۷.۷	۷۶.۹	۱۵.۴
۷	آمادگی و پاسخ مؤثر و به‌موقع به تهدیدات زیستی آب آشامیدنی	۰.۰	۰.۰	۷.۷	۱۵.۴	۷۶.۹
۸	یکپارچگی مدیریت پدافند زیستی آب آشامیدنی	۰.۰	۰.۰	۷.۷	۵۳.۸	۳۸.۵
	جمع‌بندی کلی	۰.۰	۰.۰	۴.۸	۴۶.۳	۴۹.۰

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا جهت تعیین نرمال بودن داده‌های به‌دست‌آمده، از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. فرض آماری این آزمون به شرح زیر نوشته می‌شود:

توزیع داده‌ها نرمال است: H_1 و توزیع داده‌ها نرمال نیست: H_0

نتایج این آزمون در جدول ۵ مشاهده می‌شود. مقدار سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده برای تمامی اصول از مقدار خطا (۰.۰۵) کمتر است، لذا فرضیه H_0 تأیید شد و در نتیجه داده‌ها نرمال نمی‌باشند.

پس برای آزمون فرضیات و سایر تحلیل‌ها باید از آزمون‌های آماری نا پارامتریک استفاده شود. لذا برای ارزیابی داده‌ها از آزمون فریدمن استفاده گردید. فرضیه این آزمون به شرح زیر نوشته می‌شود:

اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب نیست: H_0

اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب است: H_1

جدول ۵: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

سطح معنی داری (Sig)	Kolmogorov-Smirnov Z	اصول پدافند زیستی آب آشامیدنی
۰/۰۰۰	۰/۳۷۳	قداست آب و آب‌رسانی
۰/۰۰۰	۰/۵۰۵	صیانت از سلامت مردم
۰/۰۰۰	۰/۳۹۲	صیانت از آب آشامیدنی به‌عنوان سرمایه ملی
۰/۰۰۰	۰/۴۷۰	اعتمادسازی و اطمینان‌بخشی در دسترس بودن، سلامت، پاکي و پایداری آب آشامیدنی
۰/۰۰۰	۰/۳۴۲	تداوم توزیع آب آشامیدنی
۰/۰۰۰	۰/۴۰۸	رصد و پایش دائمی تهدیدات زیستی آب آشامیدنی
۰/۰۰۰	۰/۴۵۶	آمادگی و پاسخ مؤثر و به‌موقع به تهدیدات زیستی آب آشامیدنی
۰/۰۰۲	۰/۳۰۳	یکپارچگی مدیریت پدافند زیستی آب آشامیدنی

نتایج نرم‌افزار SPSS برای این آزمون به شرح جداول ۶ و ۷ است. مطابق جدول ۶ مقدار آماره χ^2 دوی به‌دست‌آمده برابر با ۲۳.۵۷۷ است که در سطح خطای بالاتر از ۰.۰۵ قرار دارد. در این جدول مقدار سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ۰.۰۵ است که بدان معنی است که اختلافی معنادار در نگرش افراد، نسبت به اصول وجود دارد و میانگین‌ها باید اولویت‌بندی شوند. در جدول ۷ این اولویت‌بندی انجام‌شده است.

جدول ۶: آماره‌های آزمون فریدمن برای اصول

آماره	مقدار
تعداد نمونه	۱۳
آماره χ^2 دوی	۲۳.۵۷۷
درجه آزادی	۷
سطح معناداری	۰.۰۰۱

جدول ۷: اولویت اصول حاکم بر پدافند زیستی توزیع آب آشامیدنی

اولویت	میانگین رتبه‌ها	اصول پدافند زیستی آب آشامیدنی
۱	۵.۹۶	صیانت از سلامت مردم
۲	۵.۵۰	آمادگی و پاسخ مؤثر و به‌موقع به تهدیدات زیستی آب آشامیدنی
۳	۵.۱۵	صیانت از آب آشامیدنی به‌عنوان سرمایه ملی

۴	۴.۹۲	قداست آب و آب‌رسانی
۵	۴.۰۰	یکپارچگی مدیریت پدافند زیستی آب آشامیدنی
۶	۳.۷۷	تداوم توزیع آب آشامیدنی
۷	۳.۶۲	اعتمادسازی و اطمینان‌بخشی در دسترس بودن، سلامت، پاکی و پایداری آب آشامیدنی
۸	۳.۰۸	رصد و پایش دائمی تهدیدات زیستی آب آشامیدنی

جهت تحلیل داده‌های اصول پدافند زیستی توزیع آب آشامیدنی فرض آماری زیر نوشته می‌شود:

$H_0: \mu \leq 3$: اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب نمی‌باشند.

$H_1: \mu > 3$: اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب می‌باشند.

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون تی استیودنت از نرم‌افزار SPSS استفاده شد که نتایج حاصل از آن به شرح جداول ۸ و ۹ است. همان‌گونه که در جدول ۹ مشاهده می‌شود سطح معناداری به‌دست‌آمده برای اصول حاکم بر پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی برابر با صفر است که کمتر از سطح خطای ۰.۰۵ است و از طرفی آماره تی به‌دست‌آمده برای تمام اصول بزرگ‌تر از ۱.۹۶ است همچنین حد بالا و حد پایین همه اصول مثبت است؛ بنابراین فرض صفر آزمون رد شده و برابر جدول ۸ مشخص می‌شود که همه میانگین‌های به‌دست‌آمده بزرگ‌تر از مقدار آزمون ($Test Value=3$) است. بدین ترتیب فرضیه H_1 تأیید می‌گردد و چنین نتیجه‌گیری می‌شود که همه اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب می‌باشند.

جدول ۸: آماره تی تک نمونه‌ای اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

ردیف	اصول پدافند زیستی آب آشامیدنی	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف معیار از میانگین
۱	قداست آب و آب‌رسانی	۱۳	۴.۵۴	۰.۶۶۰	۰.۱۸۳
۲	صیانت از سلامت مردم	۱۳	۴.۸۵	۰.۳۷۶	۰.۱۰۴
۳	صیانت از آب آشامیدنی به‌عنوان سرمایه ملی	۱۳	۴.۶۲	۰.۵۰۶	۰.۱۴۰
۴	اعتمادسازی و اطمینان‌بخشی در دسترس بودن، سلامت، پاکی و پایداری آب آشامیدنی	۱۳	۴.۲۳	۰.۴۳۹	۰.۱۲۲
۵	تداوم توزیع آب آشامیدنی	۱۳	۴.۲۳	۰.۵۹۹	۰.۱۶۶
۶	رصد و پایش دائمی تهدیدات زیستی آب آشامیدنی	۱۳	۴.۰۸	۰.۴۹۴	۰.۱۳۷
۷	آمادگی و پاسخ مؤثر و به‌موقع به تهدیدات زیستی آب آشامیدنی	۱۳	۴.۶۹	۰.۶۳۰	۰.۱۷۵
۸	یکپارچگی مدیریت پدافند زیستی آب آشامیدنی	۱۳	۴.۳۱	۰.۶۳۰	۰.۱۷۵

جدول ۹: آزمون تی تک نمونه‌ای اصول پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

مقدار آزمون=۳						ردیف
آماره T	درجه آزادی	Sig. (2-tailed) سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪		
				حد بالا	حد پایین	
۸.۴۰۲	۱۲	.000	۱.۵۳۸	۱.۱۴	۱.۹۴	۱
۱۷.۷۲۵	۱۲	.000	۱.۸۴۶	۱.۶۲	۲.۰۷	۲
۱۱.۵۰۲	۱۲	.000	۱.۶۱۵	۱.۳۱	۱.۹۲	۳
۱۰.۱۱۹	۱۲	.000	۱.۲۳۱	۰.۹۷	۱.۵۰	۴
۷.۴۰۷	۱۲	.000	۱.۲۳۱	۰.۸۷	۱.۵۹	۵
۷.۸۶۷	۱۲	.000	۱.۰۷۷	۰.۷۸	۱.۳۸	۶
۹.۶۷۹	۱۲	.000	۱.۶۹۲	۱.۳۱	۲.۰۷	۷
۷۴.۷۹	۱۲	.000	۱.۳۰۸	۰.۹۳	۱.۶۹	۸

تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق در مورد چشم‌انداز

جدول ۱۰ پاسخ خبرگان به ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی را نشان می‌دهد در جمع‌بندی این جدول می‌توان گفت در ارتباط با این سؤال که: میزان بهره‌مندی چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی از این ویژگی‌ها چقدر است؟ ۳۰.۸ درصد از خبرگان این میزان را خیلی زیاد، ۴۲.۷ درصد زیاد، ۲۲.۳ درصد متوسط، ۲.۶ درصد کم و ۱.۷ درصد خیلی کم برآورد کرده‌اند.

جدول ۱۰: بررسی چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

میان	درصد) گزینه‌ها					ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی آب آشامیدنی	رتبه
	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم		
۵	۵۳.۸	۳۸.۵	۷.۷	۰.۰	۰.۰	جهت دهنده و هدایت‌کننده	۱
۴	۱۵.۴	۶۱.۵	۱۵.۴	۷.۷	۰.۰	انرژی‌بخش	۲
۴.۵	۳۸.۵	۵۳.۸	۰.۰	۰.۰	۷.۷	برانگیزنده	۳
۴	۷.۷	۶۱.۵	۳۰.۸	۰.۰	۰.۰	روشن، شفاف و قابل فهم	۴
۵	۴۶.۲	۲۳.۱	۲۳.۱	۷.۷	۰.۰	پاسخ گوی تغییرات آینده	۵
۴	۲۳.۱	۵۳.۸	۲۳.۱	۰.۰	۰.۰	تجلی‌بخش شرایط متعالی تر	۶
۳.۵	۱۵.۴	۳۰.۸	۴۶.۲	۷.۷	۰.۰	قابلیت اندازه‌گیری	۷
۴	۳۰.۸	۴۶.۲	۱۵.۴	۰.۰	۷.۷	واقع‌گرایانه	۸
۴.۵	۴۶.۲	۱۵.۴	۳۸.۵	۰.۰	۰.۰	دارای بازه زمانی	۹
	۳۰.۸	۴۲.۷	۲۲.۳	۲.۶	۱.۷	جمع‌بندی کلی	

جهت آزمون نرمال بودن داده‌های به‌دست‌آمده برای چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی، از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد فرض آماری این آزمون به شرح زیر

نوشته می‌شود: توزیع داده‌ها نرمال است: H_1 و توزیع داده‌ها نرمال نیست: H_0

جدول ۱۱: نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی آب آشامیدنی

ویژگی‌های چشم‌انداز	Kolmogorov-Smirnov Z	سطح معنی‌داری (Sig)
جهت دهنده و هدایت‌کننده	۰/۳۳۱	۰/۰۰۰
انرژی‌بخش	۰/۳۴۵	۰/۰۰۰
برانگیزنده	۰/۳۶۶	۰/۰۰۰
روشن، شفاف و قابل فهم	۰/۳۴۲	۰/۰۰۰
پاسخ گوی تغییرات آینده	۰/۲۷۵	۰/۰۰۸
تجلی‌بخش شرایط متعالی‌تر	۰/۲۶۹	۰/۰۱۱
قابلیت اندازه‌گیری	۰/۲۶۹	۰/۰۱۱
واقع‌گرایانه	۰/۲۹۷	۰/۰۰۳
دارای بازه زمانی	۰/۲۹۵	۰/۰۰۳

نتایج این آزمون برای ویژگی‌های چشم‌انداز طبق جدول ۱۱ است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود مقدار سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده برای تمامی ویژگی‌ها از مقدار خطا ۰.۰۵ کمتر است، در نتیجه فرضیه H_0 تأیید شد و می‌توان گفت که داده‌ها نرمال نیستند. براین اساس باید برای آزمون فرضیات و سایر تحلیل‌ها از آزمون‌های آماری نا پارامتریک استفاده گردد. لذا به‌منظور ارزیابی ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی، از آزمون رتبه‌بندی فریدمن استفاده گردید. فرضیه این آزمون به شرح زیر نوشته می‌شود:

چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب نیست: H_0

چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب است: H_1

جدول ۱۲: آزمون فریدمن برای ویژگی‌های چشم‌انداز

مقدار	آماره
۱۳	تعداد نمونه
۱۷.۵۳۹	آماره خی دو
۸	درجه آزادی
۰.۰۲۵	سطح معنی‌داری

نتایج نرم‌افزار SPSS برای این آزمون به شرح جداول ۱۲ و ۱۳ است. در جدول ۱۲ نتیجه آزمون فریدمن نشان داده شده است. در این جدول مشاهده می‌شود که مقدار خی دوی به‌دست‌آمده برابر با ۱۷.۵۳۹ است که در سطح خطای بالاتر از ۰.۰۵ قرار دارد. در این جدول مقدار سطح معنی‌داری

کمتر از ۰.۰۵ است و این بدان معنی است که اختلافی معنادار در نظر افراد، نسبت به چشم‌انداز وجود دارد و میانگین‌ها باهم برابر نیستند و باید اولویت‌بندی شوند. در جدول ۱۳ این اولویت‌بندی انجام شده است.

جدول ۱۳: میانگین رتبه ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی آب آشامیدنی

اولویت	میانگین رتبه‌ها	ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی آب آشامیدنی
۱	۶.۸۱	جهت دهنده و هدایت‌کننده
۲	۵.۷۷	برانگیزنده
۳	۵.۲۷	پاسخ‌گوی تغییرات آینده
۴	۵.۰۸	دارای بازه زمانی
۵	۵.۰۴	تجلی‌بخش شرایط متعالی‌تر
۶	۵.۰۰	واقع‌گرایانه
۷	۴.۳۸	انرژی‌بخش
۸	۴.۱۵	روشن، شفاف و قابل‌فهم
۹	۳.۵۰	قابلیت اندازه‌گیری

برای تحلیل داده‌های چشم‌انداز پدافند زیستی توزیع آب آشامیدنی فرض آماری زیر نوشته می‌شود:

$H_0: \mu \leq 3$: چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب نمی‌باشند.

$H_1: \mu > 3$: چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب می‌باشند.

جداول ۱۴ و ۱۵ تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون تی استیودنت در نرم‌افزار SPSS را نشان می‌دهد.

جدول ۱۴: آماره تی تک نمونه‌ای ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

ردیف	ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی آب آشامیدنی	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف معیار از میانگین
۱	جهت دهنده و هدایت‌کننده	۱۳	۴.۴۶	۰.۶۶۰	۰.۱۸۳
۲	انرژی‌بخش	۱۳	۳.۸۵	۰.۸۰۱	۰.۲۲۲
۳	برانگیزنده	۱۳	۴.۱۵	۱.۰۶۸	۰.۲۹۶
۴	روشن، شفاف و قابل‌فهم	۱۳	۳.۷۷	۰.۵۹۹	۰.۱۶۶
۵	پاسخ‌گوی تغییرات آینده	۱۳	۴.۰۸	۱.۰۳۸	۰.۲۸۸
۶	تجلی‌بخش شرایط متعالی‌تر	۱۳	۴.۰۰	۰.۷۰۷	۰.۱۹۶
۷	قابلیت اندازه‌گیری	۱۳	۳.۵۴	۰.۸۷۷	۰.۲۴۳
۸	واقع‌گرایانه	۱۳	۳.۹۲	۱.۱۱۵	۰.۳۰۹

۰.۲۶۵	۰.۹۵۴	۴.۰۰۸	۱۳	دارای بازه زمانی	۹
-------	-------	-------	----	------------------	---

جدول ۱۵: آزمون تی تک‌نمونه‌ای ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

مقدار آزمون=۳						ردیف
آماره T	درجه آزادی	Sig. (2-tailed) سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪		
				حد بالا	حد پایین	
۷.۹۸۲	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۴۶۲	۱.۰۶	۱.۸۶	۱
۳.۸۱۱	۱۲	۰.۰۰۲	۰.۸۴۶	۰.۳۶	۱.۳۳	۲
۳.۸۹۵	۱۲	۰.۰۰۲	۱.۱۵۴	۰.۵۱	۱.۸۰	۳
۴.۶۲۹	۱۲	۰.۰۰۱	۰.۷۶۹	۰.۴۱	۱.۱۳	۴
۳.۷۴۲	۱۲	۰.۰۰۳	۱.۰۷۷	۰.۴۵	۱.۷۰	۵
۵.۰۹۹	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۰۰۰	۰.۵۷	۱.۴۳	۶
۲.۲۱۴	۱۲	۰.۰۴۷	۰.۵۳۸	۰.۰۱	۱.۰۷	۷
۲.۹۸۴	۱۲	۰.۰۱۱	۰.۹۲۳	۰.۲۵	۱.۶۰	۸
۴.۰۷۰	۱۲	۰.۰۰۲	۱.۰۷۷	۰.۵۰	۱.۶۵	۹

همان‌گونه که در جدول ۱۵ مشاهده می‌شود سطح معنی‌داری به‌دست آمده برای ویژگی‌های چشم‌انداز پدافند زیستی توزیع آب آشامیدنی کمتر از سطح خطای آلفا ۰.۰۵ است و از طرفی آماره تی به‌دست آمده برای تمام ویژگی‌ها بزرگ‌تر از ۱.۹۶ است همچنین حد بالا و حد پایین همه ویژگی‌های چشم‌انداز مثبت است؛ بنابراین فرض صفر آزمون رد می‌شود و برابر جدول ۱۴ مشخص می‌شود که همه میانگین‌های به‌دست آمده بزرگ‌تر از مقدار آزمون (Test Value=3) است. بدین ترتیب فرضیه H1 تأیید می‌گردد و چنین نتیجه‌گیری می‌شود که چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی از همه ویژگی‌های یک چشم‌انداز خوب و مناسب برخوردار است.

تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق در مورد اهداف کلان

جدول ۱۶ پاسخ خبرگان به اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی را نشان می‌دهد. در جمع‌بندی کلی اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی می‌توان گفت در ارتباط با این سؤال که: این اهداف کلان به چه میزان می‌تواند در راستای تحقق چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی باشد؟ ۵۶.۴ درصد از خبرگان این اهداف را به میزان خیلی زیاد، ۳۹.۷ درصد به میزان زیاد و ۳.۸ درصد به میزان متوسط در راستای چشم‌انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی برآورد کرده‌اند.

جدول ۱۶: بررسی پاسخ خبرگان در خصوص اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

میانگ	(درصد) گزینه‌ها					اهداف کلان
	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
۵	۹۲.۳	۷.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	هدف شماره ۱: استقرار نظام جامع، منسجم، نهادینه‌شده، هوشمند و بومی با مدیریت یکپارچه و نیروی انسانی کارآمد و تجهیزات مناسب و روزآمد پدافند زیستی کشور در حوزه توزیع آب آشامیدنی.
۴	۴۶.۲	۵۳.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	هدف شماره ۲: مصون‌سازی، حفاظت، صیانت، ارتقا آمادگی و اداره مردم در برابر تهدیدات زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی.
۵	۸۴.۶	۱۵.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	هدف شماره ۳: مصون‌سازی و حفاظت از زیرساخت‌ها و فرایندهای تأمین و توزیع آب آشامیدنی در برابر تهدیدات زیستی
۵	۶۹.۲	۳۰.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	هدف شماره ۴: ارتقاء تاب‌آوری جامعه و زیرساخت‌ها و فرایندهای توزیع آب آشامیدنی در برابر تهدیدات زیستی و پیامدهای آن
۴	۲۳.۱	۶۹.۲	۷.۷	۰.۰	۰.۰	هدف شماره ۵: پیاده‌سازی سامانه رصد، پایش و تشخیص تهدیدات زیستی آب آشامیدنی، هشدار و تعیین وضعیت
۴	۲۳.۱	۶۱.۵	۱۵.۴	۰.۰	۰.۰	هدف شماره ۶: پیاده‌سازی سامانه پاسخ به تهدیدات زیستی، شامل تجهیز، آموزش، تمرین رزمایش و رسیدن به آمادگی در جهت تداوم کارکردهای اساسی
	۵۶.۴	۳۹.۷	۳.۸	۰.۰	۰.۰	جمع‌بندی کلی

جهت آزمون نرمال بودن داده‌های به‌دست‌آمده برای اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی، از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. فرض آماری این آزمون به شرح زیر نوشته می‌شود: توزیع داده‌ها نرمال است: H_1 توزیع داده‌ها نرمال نیست: H_0

جدول ۱۷: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

اهداف کلان	Kolmogorov-Smirnov Z	سطح معنی‌داری (Sig)
هدف شماره ۱	۰/۵۳۲	۰/۰۰۰
هدف شماره ۲	۰/۳۵۲	۰/۰۰۰
هدف شماره ۳	۰/۵۰۵	۰/۰۰۰
هدف شماره ۴	۰/۴۳۱	۰/۰۰۰
هدف شماره ۵	۰/۳۷۸	۰/۰۰۰
هدف شماره ۶	۰/۳۱۷	۰/۰۰۱

همان‌گونه که در جدول ۱۷ مشاهده می‌شود مقدار سطح معنی‌داری (Sig) به‌دست‌آمده برای تمامی اهداف کلان از مقدار خطا ۰.۰۵ کمتر است، در نتیجه فرضیه H_0 تأیید می‌شود و می‌توان گفت که

داده‌ها نرمال نیستند و بر این اساس لازم است برای آزمون فرضیات و سایر تحلیل‌ها از آزمون‌های آماری نا پارامتریک استفاده گردد. لذا به منظور ارزیابی اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی، از آزمون رتبه‌بندی فریدمن استفاده گردید. فرضیه این آزمون به شرح زیر نوشته می‌شود:

اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب نیست: H_0

اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب است: H_1

خروجی حاصل از نرم‌افزار SPSS برای این آزمون به شرح جداول ۱۸ و ۱۹ است:

جدول ۱۸: آماره‌های آزمون فریدمن برای اهداف

مقدار	آماره
۱۳	تعداد نمونه
۲۸.۵۶۹	آماره χ^2 دو
۵	درجه آزادی
۰.۰۰۰	سطح معناداری

جدول ۱۹: میانگین رتبه‌های اهداف کلان

اولویت	میانگین رتبه‌ها	اهداف
۱	۴.۶۲	هدف شماره ۱
۲	۴.۴۲	هدف شماره ۳
۳	۳.۹۶	هدف شماره ۴
۴	۳.۳۱	هدف شماره ۲
۵	۲.۴۲	هدف شماره ۵
۶	۲.۲۷	هدف شماره ۶

در جدول ۱۸ نتیجه آزمون فریدمن برای اهداف کلان نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که مقدار χ^2 دوی به دست آمده برابر با ۲۸.۵۶۹ است که در سطح خطای بالاتر از ۰.۰۵ قرار دارد. در این جدول مقدار سطح معناداری کمتر از ۰.۰۵ بوده و این بدان معنی است که اختلافی معنادار در نگرش افراد، نسبت به اهداف وجود دارد و میانگین‌ها باهم برابر نبوده و باید اولویت‌بندی شوند. این اولویت‌بندی در جدول ۱۹ نمایش داده شده است. جهت تحلیل داده‌های اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی فرض آماری به صورت زیر نوشته می‌شود:

$H_0: \mu \leq 3$: اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب نیست.

$H_1: \mu > 3$: اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب است.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون تی استیوننت از نرم‌افزار SPSS استفاده شده که نتایج حاصل از آن به شرح جدول ۲۰ است:

جدول ۲۰: آزمون تی تک نمونه‌ای اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی

اهداف	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف معیار از میانگین	مقدار آزمون=۳					
					آماره T	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪	
									حد بالا	حد پایین
هدف شماره ۱	۱۳	۴.۹۲	۰.۲۷۷	۰.۰۷۷	۲۵.۰۰۰	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۹۲۳	۱.۷۶	۲.۰۹
هدف شماره ۲	۱۳	۴.۴۶	۰.۵۱۹	۰.۱۴۴	۱۰.۱۵۶	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۴۶۲	۱.۱۵	۱.۷۸
هدف شماره ۳	۱۳	۴.۸۵	۰.۳۷۶	۰.۱۰۴	۱۷.۷۲۵	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۸۴۶	۱.۶۲	۲.۰۷
هدف شماره ۴	۱۳	۴.۶۹	۰.۴۸۰	۰.۱۳۳	۱۲.۷۰۲	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۶۹۲	۱.۴۰	۱.۹۸
هدف شماره ۵	۱۳	۴.۱۵	۰.۵۵۵	۰.۱۵۴	۷.۵۰۰	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۱۵۴	۰.۸۲	۱.۴۹
هدف شماره ۶	۱۳	۴.۰۸	۰.۶۴۱	۰.۱۷۸	۶.۰۶۲	۱۲	۰.۰۰۰	۱.۰۷۷	۰.۶۹	۱.۴۶

همان‌گونه که در جدول ۲۰ مشاهده می‌شود سطح معناداری به‌دست‌آمده برای اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کمتر از سطح خطای آلفا ۰.۰۵ است و از طرفی آماره تی به‌دست‌آمده برای تمام اهداف کلان بزرگ‌تر از ۱.۹۶ است همچنین حد بالا و حد پایین همه اهداف مثبت می‌باشند؛ بنابراین فرض صفر آزمون رد شده و همچنین مشخص می‌شود که همه میانگین‌های به‌دست‌آمده بزرگ‌تر از مقدار آزمون (Test Value=3) است. بدین ترتیب فرضیه یک تأیید می‌گردد و چنین نتیجه‌گیری می‌شود که همه اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی مناسب می‌باشند.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد:

الف- نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش ارائه‌ی ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی هست. چراکه بررسی مطالعات پیشین بیانگر آن است که در ادبیات موضوع، ارکان جهت ساز برای پدافند زیستی که به‌صورت خاص برای حوزه آب آشامیدنی ارائه‌شده باشد وجود ندارد. بر این اساس در بخش قبل و مطابق روش پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌ها، به‌تمامی سؤالات پژوهش پاسخ داده شد و ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی احصاء، اعتبار سنجی و اولویت‌بندی گردید. برای پاسخ به سؤال اصلی پژوهش که «ارکان جهت ساز پدافند زیستی کشور در حوزه توزیع آب آشامیدنی کدام‌اند؟» ابتدا تلاش شد به سؤالات فرعی پاسخ مناسب ارائه شود. در پاسخ به سؤال فرعی اول که «اصول حاکم بر پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کدام‌اند؟» تعداد ۸ اصل حاکم بر پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی احصاء و اولویت‌بندی گردیده به ترتیب عبارت‌اند از: صیانت از سلامت مردم؛ آمادگی و پاسخ مؤثر و به‌موقع به تهدیدات زیستی آب آشامیدنی؛ صیانت از آب آشامیدنی به‌عنوان سرمایه ملی؛ قداست آب و آب‌رسانی؛ یکپارچگی مدیریت پدافند زیستی آب آشامیدنی؛ تداوم توزیع آب آشامیدنی؛

اعتمادسازی و اطمینان بخشی سلامت آب آشامیدنی؛ رصد و پایش دائمی تهدیدات زیستی آب آشامیدنی؛ در پاسخ به سؤال دوم که «چشم انداز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کدام است؟» چشم انداز ۱۴۱۰ پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی این گونه تعیین شد: «دارای تاب آوری شبکه توزیع آب آشامیدنی سالم و بی وقفه در برابر تهدیدات زیستی در میان کشورهای منطقه» که برای این چشم انداز ۶ مشخصه تعریف گردید و در نهایت در پاسخ به سؤال سوم که «اهداف کلان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی کدام اند؟» اهداف کلان مطابق جدول ۱۶ در ۶ بند تدوین و مطابق جدول ۱۸ اولویت بندی گردید و بر این اساس ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی واکاوی و تبیین شد. در شکل شماره رابطه متغییرها در قالب مدل مفهومی ترسیم شده است.



شکل ۴: مدل مفهومی ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه آب آشامیدنی (محقق ساخته)

ب- پیشنهادها

با عنایت به نتایج به دست آمده و تجارب کسب شده در طول این تحقیق، پیشنهاد می شود:

۱- تدوین ارکان جهت ساز پدافند زیستی حوزه آب آشامیدنی اگرچه به غنای ادبیات موضوع کمک می نماید اما به تنهایی و بدون تدوین راهبردها، راهکارها، برنامه ها و شاخص های عملکردی، کارآمد نخواهد بود، لذا پیشنهاد می شود، تدوین راهبردهای پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی و راهکارهای تحقق آن، توسط محققین یا مراکز دانشگاهی مورد پژوهش قرار گیرد.

- ۲- بهره‌گیری از ادبیات بدست آمده در این پژوهش به منظورتدوین ارکان جهت ساز پدافند زیستی در سایر حوزه‌های ششگانه پدافند زیستی می‌تواند به یکپارچه‌سازی، همراستاسازی و هم‌افزایی ارکان جهت‌ساز در این حوزه‌ها کمک نماید.
- ۳- پیشنهاد می‌شود نتایج به دست آمده از این پژوهش برای مدیران و صاحب نظران وزارت نیرو و سازمان پدافند غیرعامل در حوزه‌های پدافند زیستی آب ارائه و پس از اخذ نظرات و بازخوردها و اعمال اصلاحات لازم، زمینه‌های پیاده‌سازی آن در حوزه‌های اجرایی فراهم گردد.
- ۴- متولیان پدافند زیستی حوزه توزیع آب آشامیدنی در سازمان پدافند غیرعامل و وزارت نیرو، ارکان جهت ساز حاصل از این پژوهش را که با هدف همراستاسازی اقدامات جهت مصون-سازی و ارتقاء آمادگی برای مقابله با تهدیدات این حوزه تهیه شده است را در تدوین راهبردها و برنامه‌های کلان خود مدنظر قرار دهند.

فهرست منابع:

الف- منابع فارسی

- بهزادفر، مصطفی، (۱۳۹۱)، *زیرساخت‌های شهری- آب‌رسانی و فاضلاب*، تهران، انتشارات شهیدی
- توحیدی، ارسطو و آقا محمدی، داوود، (۱۳۹۸)، *طرح ریزی راهبردی، برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی (رویکردی کاربردی در جمهوری اسلامی)*، تهران: دانشگاه عالی دفاع ملی، دانشکده دفاع ملی
- توکلی، حمیدرضا و صراف پور، رضا و صمدی، محمد (۱۳۸۴). آب، غذا و بیوتورویسم، *نشریه طب نظامی*، شماره ۷، ص ۷۵-۸۲
- جلالی، غلامرضا، (۱۳۹۷)، *مبانی نظری پدافند زیستی، تهران، قرارگاه زیستی سازمان پدافند غیرعامل*
- جلالی فراهانی، غلامرضا و علوی وفا، سعید (۱۳۹۸)، طراحی و تدوین ارکان جهت‌ساز پدافند غیرعامل در رسانه ملی، *تهران: فصلنامه مطالعات دفاعی استراتژیک، سال هفدهم، شماره ۷۸، مقاله پنجم*
- جلالی فراهانی، غلامرضا، (۱۳۹۸)، *دکترین پدافند غیرعامل*، جزوه درسی دوره دکتری مدیریت راهبردی پدافند غیرعامل، دانشگاه عالی دفاع ملی
- حسن بیگی، ابراهیم، (۱۳۹۰)، *مدیریت راهبردی*، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی دانشگاه عالی دفاع ملی
- خیرگزاری مهر (۱۴۰۰). گزارش مهر از چهاردهمین روز جنگ اوکراین؛ آمریکا به وجود آزمایشگاه‌های بیولوژیکی در اوکراین اعتراف کرد ۱۸ اسفند ۱۴۰۰، ۶:۴۵، کد خبر 5442601 قابل دسترسی در سایت:
- <https://www.mehrnews.com/news/5442601>
- دانشگاه عالی دفاع ملی، (۱۳۹۴)، *ارائه طرح راهبردی دفاع غیرعامل کشور با تأکید بر تهدیدات تخصصی در حوزه‌های فرهنگ و اطلاع‌رسانی، سایبری، جنگ الکترونیک، اقتصاد، امنیت زیستی، شهرسازی و صداوسیما*، مطالعه گروهی دانشجویان، زیر نظر دکتر جلالی، سازمان پدافند غیرعامل کشور، (۱۴۰۰)، *نظام عملیاتی پدافند زیستی*، مصوبه پنجاه و ششمین جلسه کمیته دائمی پدافند غیرعامل، ابلاغی در تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۱۱
- سازمان پدافند غیرعامل، (۱۳۹۲)، *سند راهبردی پدافند زیستی کشور*، سازمان پدافند غیرعامل
- فیاضی، داود و پورصادق، ناصر، (۱۴۰۰)، معرفی ارکان جهت‌ساز الگوی راهبردی اداره امور مجمع تشخیص مصلحت نظام مبتنی بر اندیشه‌های امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی)، *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی*، تهران، دانشگاه عالی دفاع ملی، سال یازدهم، شماره ۴۲، بهار ۱۴۰۰، صص ۳۵۲-۳۲۵
- کاظمی بلگه شیرینی، محمدجواد و گلستانه، محمد، (۱۳۹۳)، مطالعه پدافند غیرعامل در مخازن ذخیره آب و خط انتقال آن، *فصلنامه پدافند غیرعامل*، سال پنجم، شماره ۴ (پیاپی 21)، صص 41-51

- مرادی، عبدالله و بیگلری، مرتضی، (۱۴۰۱)، تحلیل خطرپذیری در تهدیدات امنیتی محتمل علیه زیرساخت‌های آب شهری آشامیدنی با رویکرد پدافند غیرعامل، *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی*، تهران، دانشگاه عالی دفاع ملی، سال دوازدهم، شماره ۴۹، زمستان ۱۴۰۱ صص ۸۱-۵۵
- مشاور سبز آب اروند، (۱۳۸۸)، *مطالعات پدافند غیرعامل طرح‌های آبرسانی، سد و سامانه آبرسانی زاینده رود به کاشان*، جلد دوم، گزارش تهدید شناسی و تحلیل ریسک، شرکت مهندسی مشاور سبز آب اروند، به سفارش شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران، تهران؛ وزارت نیرو
- موسوی، عبدالرحیم و بهداد فر، محمد رسول، (پائیز ۱۳۹۵)، ارکان جهت‌ساز اداره امور بازنشستگان نیروهای مسلح بر اساس گفتمان ولایت فقیه، تهران: *فصلنامه مطالعات دفاعی استراتژیک*، سال هفدهم، شماره ۶۵، مقاله ششم
- نسیمی، زهرا؛ زرقانی، سید هادی و خوارزمی، امید علی، (زمستان ۱۳۹۸)، تحلیل میزان خطر و احتمال وقوع حملات بیوتروریستی در زیرساخت آب شهری، *فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای*، سال نهم، شماره ۳۳، زمستان ۱۳۹۸
- وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، (۱۳۹۰)، *سند راهبرد ملی بهبود کیفیت آب شرب*، شورای عالی سلامت و امنیت غذایی، تهران: وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

ب- منابع انگلیسی

- Defense Threat Reduction Agency, (2015), *Cooperative Biological Engagement Program*, Annual Accomplishments, FY 2015, US Government through the US Department of Defense, United States of America available at: http://www.dtic.mil/doctrine/dod_dictionary
- Department of Health and Social Care, (2018), *UK Biological security strategy*, From: Home Office, Department of Health and Social Care, and Department for Environment, Food & Rural Affairs Published 30 July 2018 The Home Office, 2 Marsham Street, London, available at: <https://www.gov.uk/government/publications/biological-security-strategy>
- Departments of Defense, Health and Human Services, Homeland Security, and Agriculture, (2018), *National Biodefense Strategy*, Seal of the President of the United State.
- RISI, (202۲), *Repository of Industrial Security Incidents (RISI)*, is Online Incident Database, available at: https://www.risidata.com/Database/industry_type/desc/P30