شماره طرح : .....

.....

به نام خدا

جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان

معاونت تحقیقات و فناوری

فرم پیش‌نویس طرح تحقیقاتی دانشجویی

آدرس پست الکترونیک معاونت تحقیقات و فناوری:

E-mail: info.research@umsha.ac.ir

قسمت اول ــ خلاصه مشخصات طرح دانشجویی

۱– عنوان طرح به فارسی

بررسی اثرات فراصوت در ضدعفونی منابع آب

۲–عنوان به لاتین

the effects of ultrasound in disinfection water sources

۳–مشخصات طرح دهنده (دانشجو)

نام و نام خانوادگی:صدیقه افراسیابی مقطع تحصیلی:کارشناسي ارشد

دانشکده:بهداشت گروه: بهداشت محیط استاد راهنما: جناب آقای دکتر یونس محمدی

۴–مشخصات طرح

☒ طرح تحقیقاتی دانشجویی

۵–نوع طرح

☐ کاربردی ☒ بنیادی

۶–نوع مطالعه

☐ کارآزمایی بالینی ☒ تجربی ☐ مشاهده‌ای ☐ مرور ساختاریافته

۷–آیا طرح در راستای اولویت‌های پژوهشی می‌باشد؟

☐ خیر ☒ بلی

شماره اولویت(مثال: الف–۴–۱۲)

الف	–	۸	–	۹		

برای علامت زدن داخل مربع ☐ ابتدا روی مربع دو بار کلیک کنید و از پنجره باز شده گزینه Checked را انتخاب نمایید

۸–آیا طرح بصورت مشترک با سازمان دیگری و در قالب تفاهم نامه می باشد: ☒ خیر ☐ بلی

در صورت بلی جهت دریافت قالب خام تفاهم نامه مشترک به دفتر شورای پژوهشی دانشگاه مراجعه فرمائید.

۹–ضرورت اجرای طرح

درسراسرجهان به طور روزافزون صنعتی شدن وگسترش شهرنشینی ،دسترسی به آب آشامیدنی سالم را کاهش داده است.ازآن جایی که تمام آب‌های موجود در زمین برای آشامیدن مناسب نیست ضروریست برای دستیابی به استانداردها، آب مورد نیاز را ضدعفونی نمود. ضدعفونی به معنای از بین بردن میکروارگانیسم های بیماری زا مثل باکتری ها ،هاگ ها، ویروس ها، پروتوزوآها ،کیست ها، کرم ها و لاروها می باشد.طبعاحضورمیکروارگانسیم های بیماریزا درآب آشامیدنی، برسلامتی انسان وحیواناتی که درمعرض آب های آلوده قرار گرفته اند اثرات سوء می گذارد. آب آشامیدنی آلوده به میکروارگانیسم های بیماری زا احتمال ابتلاع به بیماری های وبا ،اسهال خونی ،حصبه،فلج اطفال وغیره را افزایش می دهدتاکنون برای ضدعفونی منابع آب ازمواد شیمیایی مانند کلر، هیپوکلریت، کلرامین، دی اکسید کلر، برم استفاده شده است.ضدعفونی آب آشامیدنی دارای برخی از محدودیت‌ها از جمله هزینه‌های بالا، بی اثر بودن بر حذف برخی آلاینده‌ها، مشکلات عملیاتی و تولید آلاینده‌های ثانویه سمی است.ماقصد داریم ازامواج فراصوت به دلیل خصوصیاتی همچون سازگاری بامحیط زیست،اقتصادی ومقرون به صرفه نسبت به روش های شیمیایی ضدعفونی آب، ،بی خطرسازی،غیر سمی برای انسان وسایر موجودات وبدون اثرات جانبی درعین حال که میکروارگارنیسم های بیماریزا را از بین می برد آبی شفاف وایمن برای ما فراهم می نماید.

۱۰–جمع هزینه‌ها

ردیف	نوع هزینه	مبلغ (ریال)
۱	کارمندی	_
۲	آزمایشات/خدمات	۱۳۰۰۰۰۰۰
۳	موارد/وسایل غیرمصرفی	_
۴	مواد/وسایل مصرفی	۷۴۰۰۰۰۰
۵	مسافرت	۲۸۰۰۰۰۰
۶	تکثیر و صحافی	۱۰۰۰۰۰۰
۷	**جمع کل هزینه‌ها**	**۲۴۲۰۰۰۰۰**

قسمت دوم ــ مشخصات مجری/مجریان طرح دانشجویی

۱۱–مشخصات دانشجو(مجری اول)

نام و نام‌خانوادگی: صدیقه افراسیابی
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد
دانشکده:بهداشت
گروه آموزشی: بهداشت محیط
نشانی پست الکترونیک:

……afraseyabi.00……@gmail.com.……

شماره تلفن برای دسترسی سریع و پیام‌های فوری:

……09107412971……

۱۲–مشخصات دانشجو(مجری دوم در صورت وجود)

نام و نام‌خانوادگی:
مقطع تحصیلی:
دانشکده:
گروه آموزشی:
نشانی پست الکترونیک:

……

شماره تلفن برای دسترسی سریع و پیام‌های فوری:

……

۱۳–مشخصات استاد راهنما

نام نام‌خانوادگی: یونس محمدی	**مدرک تحصیلی: دکترای تخصصی**	**تخصص: اپیدمیولوژی**	**مرتبه علمی:**
هیأت علمی آموزشی:	**هیأت علمی پژوهشی:**	**نوع استخدام:**	**دانشکده: بهداشت**
گروه آموزشی: اپیدمیولوژی	**کدملی:**		

نشانی پست الکترونیک:

…… u. mohammadi@ umsha.ac.ir.....……

شماره تلفن برای دسترسی سریع و پیام‌های فوری:

……..

- آیا دوره روش تحقیق گذرانده‌اید؟ ☒ بلی ☐ خیر

۱۴–مشخصات همکاران اصلی طرح

ردیف	نام و نام‌خانوادگی	شغل	درجه علمی	نوع همکاری	امضای همکار
۱					
۲					

برای علامت زدن داخل مربع ▫ ابتدا روی مربع دو بار کلیک کنید و از پنجره باز شده گزینه Checked را انتخاب نمایید

۳					

توضیح: اسامی ذکر شده در این جدول همراه با مجری (مجریان) به عنوان صاحبان اثر شناخته می شوند و ذکر اسامی متناسب با میزان مشارکت آنان در بروندادهای طرح ضروری است. در صورت نیاز به تغییر اسامی (حذف یا اضافه کردن افراد) لازم است با درخواست کتبی مجری اصلی با هماهنگی معاون تحقیقات و فناوری اعمال شود. تطابق اسامی با مندرجات ژیرو قسمت مشارکت کنندگان الزامی است.

قسمت سوم ــ اطلاعات مربوط به طرح پژوهشی

۱۵–بیان مسئله :

درسراسرجهان به طور روزافزون صنعتی شدن وگسترش شهرنشینی ،دسترسی به آب آشامیدنی سالم را کاهش داده است.درپی پیشرفت وتوسعه صنایع مختلف ،آلاینده هایی مانند: ترکیبات آلی وغیرآلی ،فلزات سنگین ،حشره کش ها ،سورفاکتانت ها ،روغن ،رنگ و... به منابع آب تخلیه شده به طوری که دسترسی به آب آشامیدنی سالم به یک معضل جهانی تبدیل شده است[۱]. ازآن جایی که تمام آب‌های موجود در زمین برای آشامیدن مناسب نیستند ضروریست برای دستیابی به استانداردها، آب مورد نیاز را تصفیه نمود[۲].یکی ازفرآیندهای اصلی تصفیه آب ضدعفونی می باشد.ضدعفونی به معنای از بین بردن میکروارگانیسم های بیماری زا مثل باکتری ها ،هاگ ها، ویروس ها، پروتوزوآها ،کیست ها، کرم ها و لاروها می باشد.طبعاحضورمیکروارگانسیم های بیماریزا درآب آشامیدنی، برسلامتی انسان وحیواناتی که درمعرض آب های آلوده قرار گرفته اند اثرات سوء می گذارد. منابع آب آشامیدنی آلوده به میکروارگانیسم های بیماری زا احتمال ابتلاع به بیماری هایی همچون وبا ، اسهال خونی ، حصبه و فلج اطفال و... را افزایش می دهد[۳].

فراصوت امواج طولی با فرکانس بالای ۲۰ کیلوهرتز است. اساس کاراین امواج، انتقال امواج رادیویی اولتراسونیک در سراسر سیستم آب است.همچنین این امواج با لرزش مولکول‌ها در محیطی که موج در آن پخش می‌شود، انتقال می‌یابد. انتشار امواج ضرباتی فرا صوت با طول موج و قدرت های متفاوت در محیط آبی و با استفاده از قابلیت عالی آن در انتقال امواج صوتی، ارتعاشات مکانیکی پیوسته ای در آب ایجاد می کند.همچنین امواج فراصوت طی مکانیسم حمله شیمیایی رادیکال‌های هیدروکسیل ومکانیسم فشار ودرجه حرارت بالا ناشی از فروپاشی حباب ، باعث مرگ سلول باکتری می شود.این در حالیست که غشای سلولی به دلیل تابش فراصوت دچار پارگی شده است. اکسیدان‌های شیمیایی می‌توانند درون سلول پراکنده شده وساختارهای میکروارگانیسم را از بین ببرند یااینکه با مکانیسم حفره های صوتی ایجادشده توسط تابش فراصوت ،میکروارگانسیم هارا نابود سازند[۴].

تاکنون برای ضدعفونی منابع آب ازمواد شیمیایی مانند کلر، هیپوکلریت، کلرامین، دی اکسید کلر، برم و ازن استفاده شده است که سمیتی از اثرات جانبی این گندزداها(شامل: ترهالومتان ها ،هالو استیک اسید ها ، DBP وآلدئید وغیره)حاصل گردیده است که موجب زایمان زودرس ، سقط جنین ، مرده زایی ونقایص مادرزادی می شود وسلامت انسان ومحیط زیست زا به خطر می اندازد[۵].تمام روش های فوق به علت مصرف زیادعوامل گندزدا هزینه های هنگفتی را برای تصفیه خانه های آب درپی داشته است.

ازآنجایی که تاکنون ازامواج فراصوت جهت ضدعفونی آب آشامیدنی استفاده نگردیده است لذا ازاین روش به عنوان یک روش نوین در ضدعفونی آب آشامیدنی می توان بهره جست. ماقصد داریم ازامواج فراصوت به دلیل خصوصیاتی همچون سازگاری بامحیط زیست،اقتصادی ومقرون به صرفه بودن نسبت به روش های شیمیایی ضدعفونی آب، ،بی خطرسازی،غیر سمی برای انسان وسایر موجودات وبدون اثرات جانبی به طوری که سایر جانوران آبزی مانند ماهیان، خزندگان، دوزیستان و پرندگان تحت تاثیر این امواج قرار نگرفته، درعین حال که میکروارگارنیسم های بیماریزا را از بین می برد آبی شفاف وایمن برای ما فراهم می نماید.

۱۶-بررسی متون

درپی مرور متون مطالعات گذشته در دیتا بیس های web of science and pabmed با کیوردهای Water disinfection andUltrasound andDestruction of and scopus microorganisms سرچ انجام شد. همچنین ترتیب مقالات بر اساس میزان ارتباط با ضدعفونی منابع آب به کمک امواج فراصوت تنظیم شد.

ازآنجایی که تمام آب‌های موجود در زمین برای آشامیدن مناسب نیست لذا برای دستیابی به کیفیت استاندارد باید آب ها راضدعفونی نمود. مطالعه ای که توسط Zhiwei Zhou وهمکاران در سال ۲۰۱۵انجام شد.امکان تصفیه آب آشامیدنی دارای لجن به کمک امواج اولتراسونیک بررسی شد.دراین مطالعه راندمان قابل قبول تصفیه آب دارای لجن حاصل شد اما به علت بهره مندی از امواج التراسونیک با طول موج بالا و فرکانس پایین زمان زیادی را جهت تصفیه صرف نمود[۶].

مطالعه ای که توسط Yazhou Pengوهمکاران درسال۲۰۲۰انجام شد. میزان اثربخشی امواج فراصوت درتخریب جلبک آنابنا با استفاده ازمکانیسم افزایش انعقاد واختلال درمصرف سلولی بررسی شد.دراین مطالعه جلبک آنابنا به کمک امواج فراصوت تاحد زیادی تخریب شد اما به علت استفاده از فرکانس ۷۵۰کیلو هرتز و۱۱۲۰کیلوهرتز درمدت زمان طولانی منجر به ترشح مواد آلی ازجلبک آنابنا شد که اثرات سمی از خود باقی گذاشته است .زمان طولانی وفرکانس بیش از ۲۰ کیلو هرتز امواج فراصوت تاثیرنامطلوب در منابع آب می گذارد[۷].

درمطالعه ای که توسطRaedahmed.mahmood وهمکاران در سال۲۰۱۵ انجام شد.تاثیر امواج فراصوت در کاهش باکتری های کلی فرم منابع آب بررسی شد. باوجود اینکه افزایش قدرت امواج مافوق صوت تاثیرشگرفی درزمان اولیه درکاهش باکتری های کلی فرم را در پی داشت اما به علت گذشتن زمان طولانی (بیش از حد بهینه)،تاثیرسوء بر راندمان ،حذف این نوع باکتری ها گذاشت[۸].

مطالعه ای که توسط Lin Chen وهمکاران درسال۲۰۱۶ انجام شد.تاثیر امواج فراصوت برحذف کروم شش ظرفیتی از آبهای آلوده با استفاده از گلوله زنی محلول آبی بررسی شد. در این مطالعه میزان کاهش کروه شش ظرفیتی در محلول آبی به کمک امواج فراصوت به طور قابل توجهی سریعتر از سایر روش ها انجام شد.عوامل تعیین کننده در این آزمایش غلظت کلر، فرکانس امواج صوتی ،pH وگاز های آرگون ،نیتروژن واکسیژن می باشد که به علت تغییرات pH و حضور گازهای سمی مانند نیتروژن وآرگون اثرات جانبی سوء بر منابع آب می گذارد[۹].

مطالعه ای که توسطHafiiz Osman وهمکاران در سال۲۰۱۶ انجام شد. اثر تشدید کننده التراسونیک برای ضدعفونی آب بررسی گردید.در این مطالعه ضدعفونی آب با فرکانس پایین ،طول موج بالا ،سرعت بالا وفشار بسیار بالا تا حد ۴برابر جهت ضدعفونی آب استفاده گردید که عملیات ضدعفونی باراندمان مطلوبی حاصل شد اما به علت استفاده از فشار بسیار بالا و طبعا انرژی بسیار زیاد هزینه زیادی را در پی داشته که می توان با کاهش طول موج و

افزایش فرکانس با هزینه های بسیار پایین تری نسبت به مطالعه انجام شده راندمان ضدعفونی بالاتری بدست آورد[۱۰].

مطالعه ای که توسط Nam-Koong وهمکاران در سال ۲۰۱۹ انجام شد. آزمایش اولیه اثرضد عفونی امواج اولتراسونیک نسبت به پاتوژن های موجود دراستخرآب انجام شد.در این مطالعه ضدعفونی پاتوژن هایی مانندباکتری ها، انگل ها و جلبک ها در محدوده اندازه چند میکرومتر تا ۱ میلی متربا امواج التراسونیک با فرکانس ۸۵۰کیلو هرتز مورد ارزیابی قرار گرفت. بافرض اینکه نرخ غیرفعال سازی پاتوژن ها وابسته به دوز وانرژی مصرف شده می باشد بر این اساس درمقیاس آزمایشگاهی برای سه نوع باکتری هتروتروف و پنج گونه جلبکی آزمایشات انجام شد که هیچ ارتباط منظمی بین اندازه ارگانیسم ها و اثر فرکانس امواج التراسونیک بر روی کارایی غیرفعال سازی پاتوژن ها یافت نشد[۱۱].

درمطالعه ای که توسط Ann Hulsmans وهمکاران درسال۲۰۱۰ انجام شد. ارزیابی پارامترهای زمان،حجم نمونه،انرژی مورد نیاز،شدت امواج فراصوت در سوسپانسیون باکتریایی در سیستم ضد عفونی آب در مقیاس آزمایشی انجام شد. در این مطالعه اهمیت این پارامترها برای کارایی ضد عفونی از طریق تغییر در حجم آب تصفیه شده ، میزان جریان آب و توان الکتریکی راکتور اولتراسونیک ارزیابی شد. علاوه بر این تأثیر غلظت اولیه باکتری بر راندمان گندزدایی مورد بررسی قرار گرفت. که سیستم ضد عفونی کننده آب در مقیاس آزمایشی نشان دهنده کاربرد احتمالی فناوری امواج فراصوت برای کاهش آلودگی باکتریایی در فرآیند گردش مجدد آب به سطح پایین قابل قبول است اما تقاضای انرژی تجهیزات امواج التراسونیک نسبتاً زیاد است. که هزینه های هنگفتی را بر سیستم وارد می کند درصورتی که اگربه جای گردش مجددآب مدت یک تا دو دقیقه زمان ماند را افزایش دهد همین راندمان با هزینه های بسیار کمتری حاصل می گردد[۱۲].

درمطالعه ای که توسط Xiaofei Cui وهمکاران در سال ۲۰۱۱ انجام شد. اثرات امواج التراسونیک در به دام افتادن باکتری اشرشیا کلای در ضدعفونی آب بررسی شد. یک مکانیسم دو مرحله ای برای ضد عفونی باکتری اشرشیاکلای محبوس شده با امواج اولتراسونیک (۲۰ کیلوهرتز) انجام شد.درمرحله اول به دام افتادن باکتری اشرشیاکلای توسط primary sludge particulate به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد در آب انکوبه شده صورت گرفت. سلولهای اشرشیا کلای محبوس شده توسط PSP در برابر اولتراسونیک محافظت می شوند در ادامه به کمک امواج فراصوت به تدریج محافظت از سلولهای E. coli محبوس شده کاسته می شود وعمل ضدعفونی با غیر فعال سازی باکتری اشرشیا کلای انجام می پذیرد اما حذف و غیرفعال سازی باکتری اشرشیا کلای با امواج التراسونیک در مدت کوتاه با راندمان بالا صورت می پذیرد ونیازی به محبوس شدن آن ها و تلف شدن زمان و انکوبه کردن نیست و این عملیات اضافه جز صرف هزینه و زمان عایدی دیگری نخواهد داشت[۱۳].

مطالعه ای که توسط Luis M وهمکاران در سال ۲۰۱۸ انجام شد. ضد عفونی آب با امواج فراصوت و طی پدیده کاویتاسیون هیدرودینامیکی در دستگاه روتور-استاتورانجام شد.در این مطالعه آب با غلظت

هـای اولیـه در محـدوده CFU۱۰۶ / میلـی لیترآلـوده بـه بـاکتری اشرشـیا و فاسـیولا هپاتیکـا در زمـان ۱۰ دقیقـه نـابودی بـاکتری هـا حاصـل شـد ودسـتگاه روتـور اسـتورتنها ذرات بـا قطـر (۱۱۰-۱۵۵ میکرومتـر) را حذف می کند همچنـین عکـس هـای TEM مـورد تجزیـه و تحلیـل قـرار گرفـت تجزیـه و تحلیـل پارامترهـای مورد نظرکه گویای ارتباط میـزان آسـیب هـای باکتریـایی بـا مکانیسـم هـای مختلـف کاویتاسـیون مـی باشـد.اما باتوجـه بـه اینکـه در ایـن مطالعـه از دسـتگاه رتـور اسـتار اسـتفاده شـده اسـت واین دسـتگاه تنهـا بـاکتری بـا قطر(۱۱۰-۱۵۵ میکرومتـر) را حـذف مـی کنـد و نیازمنـد انـرژی الکتریکـی بـالایی جهـت چـرخش روتـور مـی باشد که نیازمند انرژی بالا و هزینه زیاد است[۱۴].

درمطالعـه ای کـه توسـط Mohamed Hussein Abdurahmanوهمکـاران درسـال۲۰۲۰انجـام شـد. میـران تاثیراوزوناسـیون-التراسـونیک بـرای تخریـب شـدید آلاینـده هـای آلـی در حـال ظهـور در آب بـررس شـد.دراین مطالعـه سیسـتم اوزوناسـیون-اولتراسـونیک بـه دلیـل هـم افزایـی بـین ایـن دومکانسـیم (اسـتفاده از ازن و امـواج فراصـوت) ، بـه عنـوان یـک روش کارآمـد بـرای حـذف سـریع ایـن ترکیبـات آلـی پایـدار نوظهور(عبارتندازماننـد داروهـا ، محصـولات مراقبـت شخصـی ، هورمـون هـا و آنتـی بیوتیـک هـا در محـیط هـای آبـی) اسـت.اما بـه علـت پیچیـدگی بـه کـار گیـری ازایـن روش وجـود اپراتـور ماهرومتخصـص الزامـی است[۱۵].

در مطالعـات فـوق هرکـدام در بخـش هـای مختلـف مثـل طـول مـوج بالا،فرکـانس پایین،زمـان زیـاد جهـت ضدعفونی منابع آب نیازمنـد شـرایطی هسـتند کـه هزینـه زیـاد و زمـان زیـاد مـی خواهنـد .مـا در ایـن مطالعـه قصـد داریـم بـا کمتـرین هزینـه ،کوتـاه تـرین زمـان و بیشـترین رانـدمان نسـبت بـه روش هـای مشـابه آب آشامیدنی را ضدعفونی نماییم.

۱۷- هدف اصلی طرح

تعیین اثرات فراصوت در ضدعفونی منابع آب

۱۸- اهداف فرعی

تعیین فرکانس بهینه امواج مافوق صوت جهت ضدعفونی منابع آب

تعیین مدت زمان بهینه، تابش امواج ما فوق صوت جهت ضدعفونی منابع آب

تعیین طول موج بهینه امواج مافوق صوت جهت گندزدایی هر یک ازآلاینده های منابع آب

تعیین سرعت بهینه امواج التراسونیک جهت گندزدایی هر یک ازآلاینده های منابع آب

تعیین فشار بهینه امواج التراسونیک جهت تخریب جلبک ها و سایر میکرو ارگانسیم ها در منابع آب

تعیین شدت بهینه امواج مافوق صوت جهت گندزدایی آلاینده ها از منابع آب

تعیین درصد حذف آلاینده های موجود در منابع آب

۱۹–اهداف کاربردی

اگرمشخص شود که امواج مافوق صوت در حذف آلاینده های آلی و معدنی آب کاربرد دارد می توان از این روش در تصفیه خانه های آب جهت ضدعفونی استفاده نمود.

۲۰– فرضیات/سوالات پژوهش

فرکانس بهینه امواج مافوق صوت جهت ضدعفونی منابع آب چقدر است؟

مدت زمان بهینه، تابش امواج ما فوق صوت جهت ضدعفونی منابع آب چقدراست؟

طول موج بهینه امواج مافوق صوت جهت گندزدایی هر یک ازآلاینده های منابع آب چقدراست؟

سرعت بهینه امواج التراسونیک جهت گندزدایی هر یک ازآلاینده های منابع آب چقدراست؟

فشار بهینه امواج التراسونیک جهت تخریب جلبک ها و سایر میکرو ارگانسیم ها در منابع آب چقدراست؟

شدت بهینه امواج مافوق صوت جهت گندزدایی آلاینده ها از منابع آب چقدراست؟

درصد حذف آلاینده های موجود در منابع آب چقدراست؟

۲۱– نوع مطالعه

علامت بزنید	نوع مطالعه	مواردی که الزاما بایستی در روش اجرای طرح توضیح داده شود
	بررسی بیماران (Case series)	تعریف بیماری - جمعیت مورد مطالعه - محلهای مورد مطالعه
	بررسی مقطعی(Cross sectional)	جمعیت مورد مطالعه - نام متغیرهای وابسته و مستقل - روشهای نمونه‌گیری
	مطالعه مورد/شاهد(Case / control)	تعریف گروه بیماران و چگونگی انتخاب آنان - تعریف گروه کنترل و چگونگی انتخاب آنان - نسبت شاهد به مورد - نام متغیر مستقل اصلی که مورد بررسی قرارمی‌گیرد
	مطالعه هم گروهی(Cohort)	بصورت آینده نگر(Prospective) یا گذشته نگر (Retrospective): تعریف جمعیت مورد مطالعه - تعریف دقیق مواجهه - تعریف دقیق Outcome - نحوه مقابله با Loss
	مطالعه مداخله ای(interventional) و یا کارآزمایی بالینی(clinical trial)	نوع مطالعه - نوع نمونه انسانی یا حیوانی - تعریف نحوه مداخله و میزان دقیق‌آن (طول‌مدت،دوز مورد مصرفو ...) - وجودگروه کنترل - نحوه تقسیم در گروه های مختلف (Allocation) - نحوه کورکردن مطالعه - نحوه مقابله با خروج نمونه ها از مطالعه (Loss وwithdrawal) - تعریف دقیق پیامد (outcome)

*	مطالعات علوم پایه (Experimental)	تعریف دقیق سیر اجرا - تعریف دقیق بررسی نتایج
	بررسی تستها یا روشهای آزمایشگاهی	تعریف دقیق انجام تست - تعریف دقیق تست Gold standard - نحوه پذیرش بیماران وافراد سالم
	مطالعات کیفی	تعریف دقیق گروههای مورد نظر – نحوه اجرای جلسات و هدایت بحثها - معرفی گردانندگان جلسات و تخصص آنها – نحوه نتیجه گیری
	مطالعات مدیریت سامانه خدمات بهداشتی(HSR)	مشکل چیست؟ اطلاعات لازم برای بررسی مشکل کدامند؟
	مرور ساختاریافته و متاآنالیز	استراتژی جستجو ، معیارهای انتخاب مطالعات ، ارزیابی کیفی مطالعات ، استخراج داده ها ، بررسی تورش انتشار و ناهمگنی روش های برآورد.
	مطالعه تلفیقی (Mixed Study Design)	متناسب با طرح های مورد استفاده از جمله روش شناسی مطالعه کیفی تکمیل شود.
	سایر طرح های مطالعه با ذکر نوع مطالعه	متناسب با طرح مطالعه تکمیل شود.

۲۲– روش اجرا

درمطالعه تجربی بررسی تاثیر امواج مافوق صوت جهت ضدعفونی منابع آب درمقیاس آزمایشگاهی به شرح زیل می باشد. جهت جمع آوری نمونه به صورت لحظه ای از آب های سطحی ابتدا ازظروف Pond sampler و جهت نمونه برداری آب های زیر زمینی از ظروفBladder sample استفاده خواهیم کرد سپس نمونه هارا به ظروف شیشه ای درب پیچدار باحجم ۲۵۰ میلی لیتری (طبق جداول کتاب استاندارد متد) انتقال خواهیم داد.بعد از جمع آوری نمونه ها وانتقال نمونه ها به آزمایشگاه می بایست نمونه هارا دردستگاه UIP500hdT (20KHZ، 500W)شرکت سازنده KERRY PULASTRON با مشخصات فنی H۰۶Wisd. WUC-A مدل ۴۵۰ برای صوتی سازی نمونه های آب قراردهیم. به عبارتی این دستگاه یک ظرف فلزی بامحیط مرطوب است(مثل حمام آب) که نمونه های آب را داخل آن می گذاریم. دستگاه متصل به این ظرف امواج فرا صوت ایجاد می کند. این دستگاه مکانیسمی براساس پخش ذرات در داخل آب و در نتیجه یکنواخت شدن محلول آب مورد نظر دارد. این امواج می توانند پیوندهای بین تکه های کلوخه شده را بشکنند و باعث افزایش کیفیت محلول آبی شوند اصول کلی این روش مبتنی بر یک مولد امواج فراصوت با فرکانس و سرعت شدت و طول موج متفاوت مرتعش شده و هنگامی که حفره سازی به وجود آمده عمل ضدعفونی انجام می شود. با قراردادن حداقل۲۰ نمونه آب در فرکانس های مختلف بالای ۲۰ کیلو هرتز ،سرعت،شدت ،فشار،زمان وطول موج های متفاوت ونمونه آب های سطحی و زیر زمینی که عبارتداز از رودخانه ،چشمه، چاه با میزان آلودگی های متفاوت(آلی ومعدنی) داخل دستگاه قرار خواهیم داد.

۲۳– تجزیه و تحلیل داده ها

دراین مطالعه از شیوه آزمایشگاهی جهت تعیین زمان ،فرکانس ،شدت ،سرعت ،فشار وطول موج بهینه امواج فراصوت جهت ضدعفونی منابع آب استفاده شد.پس از اتمام آزمایشات مربوطه ،داده های به دست آمده جهت ورسم نمودارومعادله خط رگرسیون در نرم افزار excal2016انتقال داده شد سپس در آزمونESBeamTool تجزیه وتحلیل گردید.

۲۴– روش محاسبه نمونه و تعداد آن

با توجه به این که جامعه مورد مطالعه در این طرح ، جامعه ای بزرگ است. تنها حجم محدودی از این جامعه مورد مطالعه را بررسی می کنیم. این روش زمانی انتخاب می شود که از نظر وقت ، هزینه و پرسنل مطالعه تمام جامعه مقدور نمی باشد با انتخاب نمونه به طوری که به اعتبار علمی پژوهش خدشه وارد نشود ، مطالعه انجام می شود. نمونه ای که از یک جامعه انتخاب می شود بایستی کلیه خصوصیات مهم آن جامعه را در برداشته باشد. برای تعیین حجم نمونه از فرمول ذیل استفاده می کنیم:

$$n=((z^2p(1-p))/(d^2$$

که در این فرمول nحجم نمونه ،سطح اطمینان95% a برابر96/1 z می باشد .20% p مقدار d را محقق از مطالعه قبلی استخراج می کند و چون این امر مقدور نبود در این مطالعه مقدار 0.5 d در نظر گرفته شده است . طبق محاسبات انجام شده تعداد نمونه ۲۰بدست آمد

۲۵– ابزار و روش جمع‌آوری داده‌ها (پرسشنامه/چک لیست ضمیمه گردد)

مطالعات آزمایشگاهی

۲۶– ملاحظات اخلاقی

(فرم رضایت‌نامه اخلاقی در صورت لزوم ضمیمه شود)

۲۷– محدویت‌های اجرای طرح و راهکارهای کاهش آنها

۱. محدودیت در طرح پژوهش
۲. محدودیت در اثربخشی
۳. محدودیت در جمع آوری داده‌ها و روشهای آماری

۲۸–جدول متغیرها

ردیف	نام متغیر	نقش متغیر	مقیاس				تعریف عملی متغیر	روش اندازه-گیری	واحد اندازه‌گیری
			کیفی		کمی				
			اسمی	رتبه‌ای	گسسته	پیوسته			
۱	فرکانس امواج فراصوت	مستقل			*		تعداد تکرار یک رخداد در واحد زمان	شمارش تعداد سیکل بر ثانیه	هرتز
۲	طول موج امواج فراصوت	مستقل			*		حداکثر مسافتی که جسم مرتعش از نقطه تعادل خود در وسط به دو طرف (نقاط	تناوب کامل را در مدت زمانی مشخص	متر

			اوج) طی می‌کند						
۴	زمان تماس	مستقل				*	مدت‌زمانی که نمونه آب با امواج فراصوت در حمام آب در تماس است	کرنومتر	دقیقه
۶	شدت امواج مافوق صوت	مستقل			*		مقدار انرژی که در واحد زمان توسط موج صوتی حمل و به واحد سطح وارد می‌شود	تغییرات انرژی درواحدسطح	وات بر متر مربع
۷	سرعت امواج مافوق صوت	مستقل			*		فاصله‌ای است که یک موج صوتی در مدت زمان یک ثانیه در یک سیال می‌پیماید	فاصله بر زمان	متربرثانیه
۸	آلاینده های معدنی آب	وابسته	*				عوامل آلوده کننده معدنی	غلظت	میلی گرم بر لیتر
۹	آلاینده های آلی آب	وابسته	*				عوامل آلوده کننده میکروبی	غلظت	میلی گرم بر لیتر

- در مطالعات توصیفی؛ متغیر نقش زمینه‌ای، اصلی (وابسته) و مرکب را می‌تواند بپذیرد.
- در مطالعات تحلیلی؛ متغیر می‌تواند تمامی نقش‌ها را بپذیرد (مستقل، وابسته، اصلی، زمینه‌ای، مخدوش‌گر و سایر)

۲۹- پیش بینی کل زمان لازم برای اجرای کامل پژوهش: ۱۲ (ماه)

۳۰-جدول زمانبندی اجرای طرح

ردیف	نوع فعالیت	زمان کل	زمان اجرا به ماه																
			۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱٥	۱٦	۱۷	۱۸
۱	**مطالعات مقدماتی**	۳			*															
۲	نگارش پروپوزال	۱	*																	
۳	جمع آوری ونگه داری نمونه ها	۳			*															
۴	آنالیزنمونه ها	۲		*																
۵	تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده	۲		*																
۶	نگارش گزارش نهایی	۱	*																	

۳۱–فهرست منابع بر اساس فرمت رفرانس نویسی ونکوور (به ترتیب شماره گذاری در متن ، با فرمت یکسان و جزئیات کامل شامل نام نویسندگان، نام مجله، سال انتشار و شماره صفحات)

۱. Ao, X.-w., et al., *Peracetic acid-based advanced oxidation processes for decontamination and disinfection of water: A review.* Water Research, 2021. **188**: p. 116479.

۲. Diana, M., M. Felipe-Sotelo, and T. Bond, *Disinfection byproducts potentially responsible for the association between chlorinated drinking water and bladder cancer: A review.* Water Research, 2019. **162**: p. 492-504.

۳. Srivastav, A.L., N. Patel, and V.K. Chaudhary, *Disinfection by-products in drinking water: Occurrence, toxicity and abatement.* Environmental Pollution, 2020. **267**: p. 115474.

٤. اولین دوره همایش in س. ایزدی, کاربرد امواج اولتراسونیک در تصفیه آب و فاضلاب, andذوقی, م., ا. قاسمی, undefinedملی مدل سازی وفناوری های جدید در مدیریت آب. ۱۳۹۷, .

۵. Sun, X., et al., *A review on hydrodynamic cavitation disinfection: The current state of knowledge.* Science of The Total Environment, 2020. **737**: p. 139606.

٦. Zhou, Z., et al., *Characterization of drinking water treatment sludge after ultrasound treatment.* Ultrasonics Sonochemistry, 2015. **24** :p. 19-26.

۷. Peng, Y., et al., *Inactivation of harmful Anabaena flos-aquae by ultrasound irradiation: Cell disruption mechanism and enhanced coagulation.* Ultrasonics Sonochemistry, 2020. **69**: p. 105254.

۸. Al-Juboori, R.A., V. Aravinthan, and T. Yusaf, *Impact of pulsed ultrasound on bacteria reduction of natural waters.* Ultrasonics Sonochemistry, 2015. **27**: p. 137-147.

۹. Chen, L., et al., *Removal of hexavalent chromium from contaminated waters by ultrasound-assisted aqueous solution ball milling.* Journal of Environmental Sciences, 2017. **52**: p. 276-283.

۱۰. Osman, H., et al., *Development of an Ultrasonic Resonator for Ballast Water Disinfection.* Physics Procedia, 2016. **87**: p. 99-104.

۱۱. Nam-Koong, H., et al., *Preliminary test of ultrasonically disinfection efficacy towards selected aquaculture pathogens.* Aquaculture, 2020. **515**: p. 734592.

۱۲. Hulsmans, A., et al., *Evaluation of process parameters of ultrasonic treatment of bacterial suspensions in a pilot scale water disinfection system.* Ultrasonics Sonochemistry, 2010. **17**(6): p. 1004-1009.

۱۳. Cui, X., et al., *Effects of primary sludge particulate (PSP) entrapment on ultrasonic (20 kHz) disinfection of Escherichia coli.* Water Research, 2011. **45**(11): p. 3300-3308.

۱٤. Cerecedo, L.M., C. Dopazo, and R. Gomez-Lus, *Water disinfection by hydrodynamic cavitation in a rotor-stator device.* Ultrasonics Sonochemistry, 2018. **48**: p. 71-78.

۱۵. Abdurahman, M.H. and A.Z. Abdullah, *Mechanism and reaction kinetic of hybrid ozonation-ultrasonication treatment for intensified degradation of emerging organic contaminants in water: A critical review.* Chemical Engineering and Processing - Process Intensification, 2020. **154**: p. 108047.

قسمت چهارم ـ اطلاعات مربوط به هزینه‌ها

۳۲–هزینه کارمندی (هزینه های کارمندی صرفاً در قالب جهار گزینه ذیل تنظیم شود)

ردیف	نوع فعالیت	نام و نام‌خانوادگی	رتبه علمی	تعداد ساعت	حق‌الزحمه ساعتی	جمع کل (ریال)
۱	مطالعه مقدماتی و تهیه پروپوزال	صدیقه افراسیابی	دانشجو کارشناسی ارشد	۳۰	_	_
۲	استخراج و جمع اوری داده ها	صدیقه افراسیابی	دانشجو کارشناسی ارشد	۴۰	_	_
۳	تجزیه و تحلیل داده ها	صدیقه افراسیابی	دانشجو کارشناسی ارشد	۳۰	_	_
۴	تهیه گزارش نهایی	صدیقه افراسیابی	دانشجو کارشناسی ارشد	۲۰	_	_
	جمع هزینه‌ها	**صدیقه افراسیابی**	**دانشجو کارشناسی ارشد**	**۱۲۰**	_	_

۳۳–هزینه آزمایشات و خدمات تخصصی(در صورتی که در واحدهای تابعه دانشگاه قابل انجام می باشد امکان عقد قرارداد با مراکز خصوصی وجود ندارد)

ردیف	آزمایش/خدمت	مرکز سرویس دهنده	تعداد دفعات	هزینه هر آزمایش/خدمت	جمع کل (ریال)
۱	آزمایشات دستگاه UIP500hdT	شرکت آزمون پیشرفته فراصوت پارسیان	۲۰ نمونه	خدمات دستگاه برای هرنمونه۵۰۰۰۰۰هزار ریال	۱۰۰۰۰۰۰۰
۲	آزمون ESBeamTool	دانشگاه خواجه نصیر طوسی (تهران)	۱	۳۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰
	جمع هزینه‌ها	**آزمایشگاه تخصصی پارسیان ودانشگاه خواجه نصیر طوسی**	**۲۱**	۳۵۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰۰

۳۴– هزینه مواد و وسائل مصرفی

ردیف	ماده/وسیله	کشور سازنده	شرکت فروشنده	تعداد/مقدار	قیمت واحد (ریال)	جمع کل (ریال)

۱	ظروف نمونه برداری شیشه ای (بطری شیشه ای درب پیچدار)	ایران	صنعتگران شیشه آویژه	۲۰عدد۲۵۰می لی تری	۲۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰۰
۲	ظروف نمونه بردار آب های سطحی sampler Pond	چین	الوند تجهیز	۱عدد	۷۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰
۳	ظروف نمونه بردار آب های زیر زمینی Bladder sampler	چین	الوند تجهیز	۱عدد	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
۴	کول باکس آزمایشگاهی مدل ۷لیتری	ایران	می مد	۱عدد	۱۷۰۰۰۰۰	۱۷۰۰۰۰۰
	جمع هزینه‌ها	**ایران وچین**	**صنعتگران شیشه آویژه والوند تجهیز ومی مد**	**۲۳عدد**	**۳۶۰۰۰۰۰**	**۷۴۰۰۰۰۰**

۳۵–هزینه وسایل غیرمصرفی

ردیف	ماده/وسیله	کشور سازنده	شرکت فروشنده	تعداد/مقدار	قیمت واحد (ریال)	جمع کل (ریال)
۱	_	_	_	ـــ	_	_
	جمع هزینه‌ها	_	_	_	_	_

توضیح : درج پیش فاکتور در قسمت مستندات سامانه ژیرو برای تجهیزات غیرمصرفی ضروری است.

۳۶–هزینه مسافرت

ردیف	مقصد	تعداد دفعات مسافرت	نوع وسیله نقلیه	تعداد افراد	جمع کل (ریال)
۱	شرکت آزمون پیشرفته فراصوت پارسیان(تهران، میرداماد غربی، پلاک ۴۷۰)	۲	اتوبوس	۱نفر	۲۸۰۰۰۰۰
	جمع هزینه‌ها	**۲**	**اتوبوس**	۱نفر	۲۸۰۰۰۰۰

۳۷–سایر هزینه‌ها(تکثیر و صحافی)

ردیف	نوع هزینه	جمع کل (ریال)
۱	تکثیر (جهت پروپوزالهای پرسشنامه ای)	_
۲	تکثیر و صحافی طرح	۱۰۰۰۰۰۰

	جمع هزینه‌ها	۱۰۰۰۰۰۰

۳۸–جمع هزینه‌ها

ردیف	نوع هزینه	مبلغ (ریال)
۱	کارمندی	_
۲	آزمایشات/خدمات	۱۳۰۰۰۰۰۰
۳	موارد/وسایل غیرمصرفی	_
۴	مواد/وسایل مصرفی	۷۴۰۰۰۰۰
۵	مسافرت	۲۸۰۰۰۰۰
۶	هزینه تکثیر و صحافی	**۱۰۰۰۰۰۰**
	جمع کل هزینه‌ها	**۲۴۲۰۰۰۰۰**

مبلغی که از منابع دیگر کمک خواهد شد (ریال).

باقیمانده هزینه‌های طرح که تأمین آن درخواست می‌شود (ریال):

۳۹– پیش بینی مجری در قبال انجام طرح

نتایج این طرح حداقل منجر به موارد زیر خواهد شد :

[ ] تعداد --- مقاله در مجلات ایندکس شده در ISI

[ ] تعداد --- مقاله در مجلات ایندکس شده در Pub Med, Medline

[ ] تعداد --- مقاله در مجلات ایندکس شده در Biological Abstract، Embase ، Chemical Abstract ، Scopus

[ ] تعداد --- مقاله در مجلات علمی پژوهشی مورد تأیید وزارت بهداشت

[ ] اختراع، نوآوری و یا بومی سازی فن‌آوری

[ ] تولید در صنایع علوم پزشکی و فرآورده‌های دارویی و غذایی

[ ] تغییر در سیاست گذاری و مدیریت خدمات بهداشتی درمانی (کاهش هزینه‌های درمان، بهبود در کیفیت آموزش، تشخیص و درمان بیماری‌ها، پیشگیری از بروز بیماری‌ها)

[ ] سایر توضیحات مورد نیاز:

مدارک مورد قبول :

- برای مقالات تعهد شده،Acceptance مقالات نیز مورد قبول خواهد بود.
- برای اختراع، نوآوری و یا بومی سازی فن‌آوری، ارائه برگه ثبت اختراع یا Patent به نام دانشگاه یا مرکز تحقیقاتی الزامی است.
- در سایر موارد ارائه تاییدیه بالاترین مقام مسئول در زمینه استفاده کننده از نتیجه طرح الزامی است.

نکته: در هر صورت تسویه حساب نهائی طرح منوط به انجام تعهدات مجری اول طبق موارد مطروح در قرارداد منعقده بین معاونت تحقیقات و مجری خواهد بود (جهت اطلاع از میزان تعهدات، به بند ب تعهدات طرح مندرج در قرارداد مراجعه فرمائید).

****

با مطالعه قسمت‌های مختلف این فرم و رعایت مفاد آن بدینوسیله صحت مطالب مندرج در پیش نویس را تأیید می‌نماید و اعلام می‌دارد که این تحقیق صرفاً به صورت یک طرح تحقیقاتی مشترک با ..... انجام خواهد شد.

نام و نام خانوادگی مجری طرح یا استاد راهنما

.....

امضاء

نام و نام‌خانوادگی معاون تحقیقات و فناوری دانشگاه

.....

امضاء