

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی

و به پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه شهید بهشتی منتشر می شود:

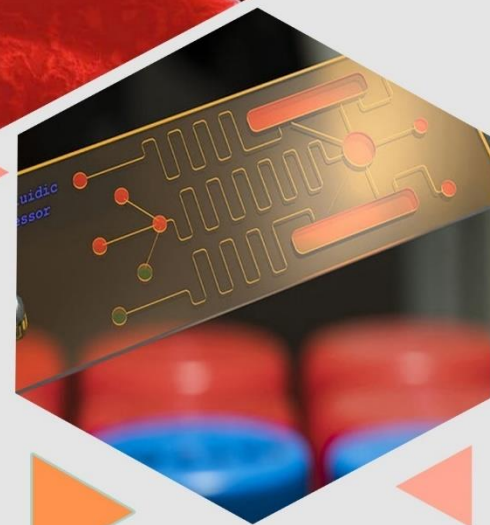
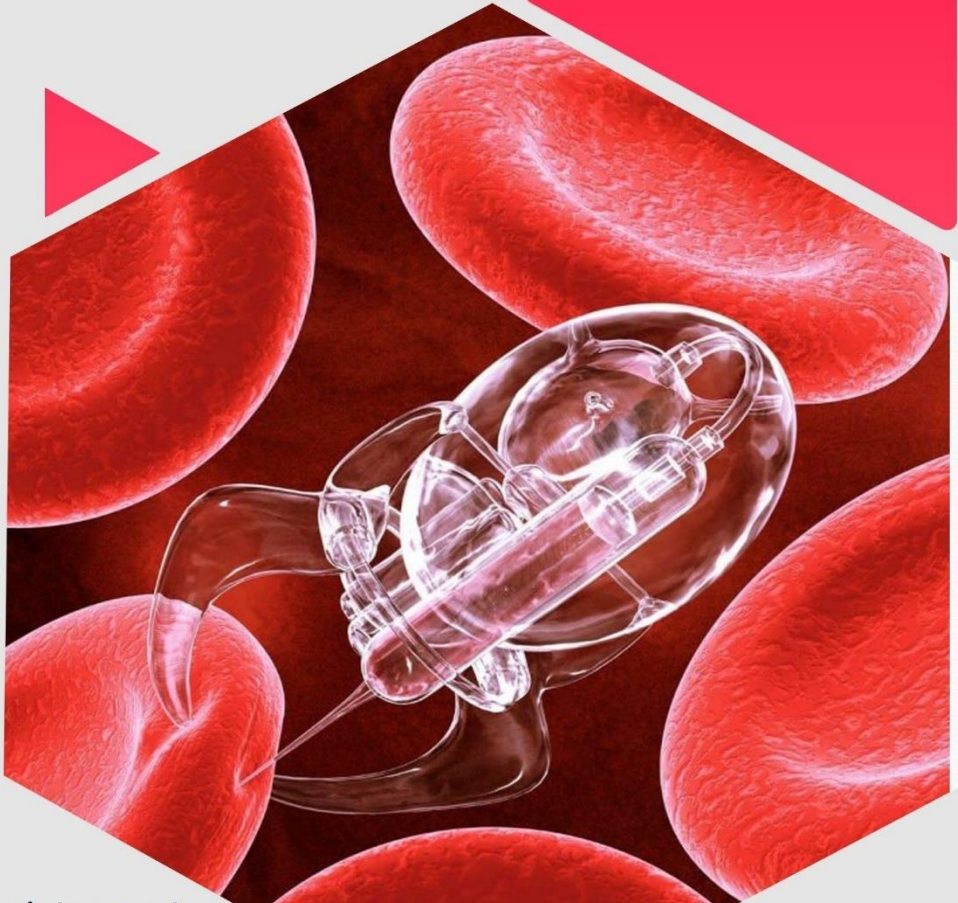
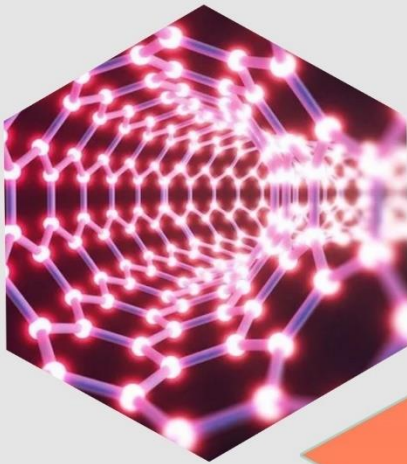
فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

دستیابی به دانش فنی میکروبا یوسنسور WGM

مهلت ارسال درخواست

۱۴۰۳/۰۸/۲۵

۱۸۴



بایوسنسورهای فیبر نوری در دو دهه اخیر به عنوان روشی غیر مخرب و با حساسیت بالا جهت تشخیص غلظت سیال در محیطهای مایع توجه زیادی را به خود جلب کرده اند. نوع خاصی از آنها بایوسنسور بر پایه مدهای گالری نجوا (WGM) هستند که به دلیل دقت بسیار بالا (در حد فمتومولار)، در طیف وسیعی از بایوسنسورها به ویژه بایوسنسورهای با قابلیت مانیتورینگ و تشخیص تک مولکولی کاربرد خواهند داشت. هدف از این طرح دستیابی به دانش فنی بایوسنسور WGM جهت اندازه گیری دقیق غلظت آلاینده های موجود در آب (ابعاد از ۵ تا ۵۰ پیکومولار) با استفاده از تکنولوژی فیبر نوری مخروطی و چیدمان اپتیکی کاواک کروی (با ابعاد میکرومتری ساخته شده با دستگاه پردازش فیبر شیشه ای) و فیبر نوری مخروطی می باشد.

☑ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

☑ اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکتها و شتابدهنده های دانش بنیان مجاز است.



بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید. آنچه پیش رو دارید، عرضه فناوری یکی از هسته پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

۱. اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.
۲. درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۸/۲۵ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
۳. پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.
۴. در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری خواهد پرداخت و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، بر عهده مشارکت‌کننده خواهد بود.
۵. حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت‌کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند «تسهیم مالکیت فکری» این فراخوان خواهد بود.
۶. تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به‌منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.
۷. حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت‌کننده و مجری است.
۸. هرگونه سوال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱، ۰۶۶۵۳۳۸۶۴-۰۲۱ و ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷)

خلاصه فناوری

غلظت یک سیال که ناشی از تعداد عناصر موجود در آن در یک حجم مشخص می‌باشد، تاثیر مستقیمی بر ضریب شکست سیال دارد. برای مثال تغییر غلظت آلاینده‌های موجود در آب یا روغن خوراکی، آلاینده‌های هوا، اجزای تشکیل دهنده نفت، تعداد سلول‌های مختلف موجود در خون و ... منجر به تغییر ضریب شکست سیال خواهد شد. اگر هریک از این سیالات وارد یک میکروکاواک شوند، طول موج تشدیدی ناشی از مدهای گالری نجوا^۱ در میکروکاواک به‌طور حساس وابسته به ضریب شکست سیال خواهد شد و می‌توان با مطالعه فرکانس نور تشدیدی کاواک، غلظت عناصر موجود در سیال را تشخیص داد.

بایوسنسورهای فیبر نوری که در دو دهه اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند، روشی غیرمخرب و با حساسیت بالا جهت تشخیص غلظت سیال در محیط‌های مایع هستند. این بایوسنسورها زمان پاسخ کوتاه، حد تشخیص بسیار کم، قابلیت حمل آسان و ... دارند. نوع خاصی از این بایوسنسورها، بایوسنسور بر پایه مدهای گالری نجوا (WGM) هستند که به دلیل حساسیت و دقت بسیار بالا، در طیف وسیعی از بایوسنسورها کاربرد خواهند داشت. از جمله کاربردهای گسترده میکروبا یوسنسورهای WGM تشخیص سریع بیماری‌ها (شناسایی بیومارکرهای خاص در مقادیر بسیار کم)، مانیتورینگ محیطی (نظارت بر کیفیت آب و هوا و تشخیص آلودگی‌ها و مواد سمی، بررسی تغییرات اکوسیستم‌ها) هستند.

هدف از این طرح دستیابی به دانش فنی بایوسنسور WGM جهت اندازه‌گیری دقیق غلظت آلاینده‌های موجود در آب (ابعاد از ۵ تا ۵۰ پیکومولار) با استفاده از تکنولوژی فیبر نوری مخروطی^۲ و چیدمان اپتیکی

کاواک کروی (با ابعاد محدوده میکرومتر ساخته شده با دستگاه پردازش فیبر شیشه‌ای) و فیبر نوری مخروطی است.

درباره تیم پژوهشی

نام و نام خانوادگی	وضعیت شغلی	همکار/مشاور طرح	رشته/مقطع تحصیلی
آتوسا سادات عربانیان	استادیار پژوهشکده لیزر و پلاسما دانشگاه شهید بهشتی	مجری	دکترای فوتونیک
رضا مسعودی	استاد تمام پژوهشکده لیزر و پلاسما دانشگاه شهید بهشتی	همکار	دکترای فیزیک لیزر
ملیکا اسماعیلی	دانشجوی دکتری فوتونیک	همکار	کارشناسی ارشد فوتونیک

این تیم متشکل از اعضای آزمایشگاه پالس‌های فوق کوتاه و کاربردهای آن در پژوهشکده لیزر و پلاسما دانشگاه شهید بهشتی است. آقای دکتر مسعودی ریاست آزمایشگاه را بر عهده دارند و خانم ملیکا اسماعیلی دانشجوی دکتری هستند. تیم اجرایی این طرح تجربه طولانی در طراحی، ساخت و تعمیر لیزرهای فیبری و کار با فیبر نوری دارند. این طرح براساس پروپوزال مصوب دانشجوی دکتری خانم اسماعیلی روی تحقیق و توسعه ساخت بیوسنسور WGM جهت بررسی عناصر گلوبول سفید موجود در خون ارائه شده است.

رزومه خانم دکتر عربانیان و مقالات چاپ شده ایشان در [اینجا](#) قابل مشاهده است.

ضرورت مسئله

امروزه با پیشرفت تکنولوژی، ساخت قطعات میکرومتری مسیر جدیدی برای ساخت بایوسنسورهای با حساسیت بالا در فناوری‌های فوتونیکی ایجاد نموده‌است. یکی از انواع بایوسنسورهای اپتیکی میکرومتری، بایوسنسورهای مبتنی بر مدهای گالری نجوا (WGM) هستند. اساس کار این بایوسنسورها بازتاب داخلی نور در یک کاواک با تقارن استوانه‌ای است. اگر کاواک در محیطی شامل عناصر بسیار کوچک بیولوژیکی قرار بگیرد و ویژگی سطحی کاواک به صورتی باشد که ذرات به آن بچسبند، امکان تشخیص و شناسایی این عناصر فراهم خواهد شد.

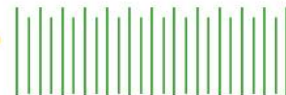
مسئله اصلی تحقیق
(عرضه فناوری):

"دستیابی به دانش فنی
میکروبا یوسنسور WGM"

میکروبا یوسنسورهای WGM به عنوان ابزاری نوین و کارآمد در تشخیص آلودگی‌های آب و کنترل کیفیت محیط زیست در حال توسعه هستند. این حسگرها با توانایی شناسایی سریع و دقیق آلاینده‌ها، از جمله باکتری‌ها و مواد شیمیایی مضر، نقش مهمی در نظارت بر منابع آبی ایفا می‌کنند. با توجه به افزایش نگرانی‌ها درباره آلودگی آب و تأثیرات آن بر سلامت عمومی، ضرورت ساخت و توسعه این میکروبا یوسنسورها به وضوح احساس می‌شود. این حسگرها قادرند غلظت‌های بسیار پایین آلاینده‌ها را در محدوده پیکومولار شناسایی کنند، که این ویژگی آن‌ها را برای کاربردهای محیطی و بهداشتی بسیار مناسب می‌سازد. استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند فیبر نوری مخروطی و چیدمان اپتیکی کاواک کروی، دقت و حساسیت این حسگرها را به طرز چشمگیری افزایش می‌دهد. علاوه بر این، قابلیت اندازه‌گیری در زمان واقعی به کاربران امکان می‌دهد تا به سرعت به بحران‌های آبی پاسخ دهند. همچنین، این حسگرها می‌توانند به عنوان ابزارهای قابل حمل برای آزمایش‌های میدانی مورد استفاده قرار گیرند، که نیاز به آزمایشگاه‌های بزرگ را کاهش می‌دهد. با توجه به تأثیرات منفی آلودگی آب بر سلامت انسان و اکوسیستم، توسعه این حسگرها نه تنها به حفاظت از منابع آبی کمک

می کند بلکه به ارتقاء کیفیت زندگی نیز منجر خواهد شد. در نهایت، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه میکروبا یوسنسورهای WGM یک ضرورت غیرقابل انکار برای آینده ای پایدارتر است.

بازار این میکروبا یوسنسورها، به ویژه در زمینه های تشخیصی و محیط زیستی، شاهد رشد قابل توجهی است. طبق گزارش ها، بازار با یوسنسورها در سال ۲۰۲۱ به ۲۵.۵ میلیارد دلار رسید و پیش بینی می شود که این رقم تا سال ۲۰۲۶ به ۳۶.۷ میلیارد دلار افزایش یابد. این نشان دهنده یک رشد سالانه حدود ۷.۹ درصد است و انتظار می رود تا سال ۲۰۲۸ به ۴۱.۸ میلیارد دلار برسد. به طور کلی، میکروبا یوسنسورهای WGM با توجه به کاربردهای متنوع و نیاز روزافزون به نظارت بر سلامت و کیفیت محیط، سهم مهمی از بازار با یوسنسورها را تشکیل می دهند. با ادامه روند پیشرفت فناوری و افزایش آگاهی عمومی درباره سلامت، انتظار می رود که این سهم همچنان رشد کند.



مسئله اصلی تحقیق

هدف از این طرح، دستیابی به دانش فنی بایوسنسور WGM جهت اندازه‌گیری دقیق غلظت آلاینده‌های موجود در آب (ابعاد از ۵ تا ۵۰ میکومولار) است. برای تحقق این هدف، از تکنولوژی پیشرفته فیبر نوری مخروطی استفاده می‌شود که به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود، دقت و حساسیت بالایی را در اندازه‌گیری فراهم می‌آورد. علاوه بر این، چیدمان اپتیکی کاواک کروی با ابعاد محدوده میکرومتر، که با دستگاه‌های پردازش فیبر شیشه‌ای ساخته شده، به بهبود عملکرد حسگر کمک می‌کند. این ترکیب فناوری‌ها امکان شناسایی و تحلیل دقیق آلاینده‌ها را در مقیاس‌های بسیار کوچک فراهم می‌آورد. همچنین، استفاده از این روش‌ها باعث کاهش زمان پاسخگویی و افزایش کارایی در نظارت بر کیفیت آب می‌شود. در نهایت، این طرح به دنبال ارائه راهکارهای نوین برای حفاظت از منابع آبی و ارتقاء سلامت عمومی است.

مراحل انجام پژوهش به شرح زیر است:

- طراحی و شبیه‌سازی ساخت میکروکاواک با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی فوتونیک (COMSOL, Multiphysics, Lumerical FD)
- شبیه‌سازی مدهای تشدید در غلظت‌های مختلف شاره تهیه پایگاه داده جهت مقایسه با نتایج واقعی
- طراحی فیبرهای تیپ‌شده (مخروطی) و میکروکاواک با روش vytran
- آزمون‌های اندازه‌گیری ابعاد و بررسی کیفیت سطح میکروکاواک از طریق تصویربرداری SEM جهت سنجش مشخصات فیزیکی کاواک و فیبر تیپ‌شده تا ابعاد میکرومتری
- آزمون تداخل سنج حلقه پایین کاواک (CRDS) جهت اندازه‌گیری میزان جذب نوری میکروکاواک و بررسی مشخصات فوتونیک میکروکاواک و فیبرهای تیپ‌شده آماده برای اجرای چالش اپتیکی

- اجرای چیدمان اپتیکی اولیه فیبرهای نوری تیپر، میکروکاواک، منبع نور OPA و تحلیل گر طیف نوری OSA
- ارزیابی عملکرد نمونه آزمایشی میکروبا یوسنسور WGM



مزایا

- مانیتورینگ و تشخیص غلظت‌های بسیار کم (بین ۵ تا ۵۰ پیکومولار) از آلاینده‌های موجود در آب
- امکان سنجش مواد مختلف بدون نیاز به تغییر در ساختار کلی بایوسنسور تنها با تغییر شاره درون میکروکاواک



کاربرد

- تشخیص سریع بیماری‌ها (شناسایی بیومارکرهای خاص در مقادیر بسیار کم)
- تشخیص آلودگی‌های میکروبی، مواد شیمیایی مضر، یا سموم در صنایع غذایی
- مانیتورینگ محیطی (نظارت بر کیفیت آب و هوا، تشخیص آلودگی‌ها و مواد سمی، بررسی تغییرات اکوسیستم‌ها)
- تشخیص عوامل بیولوژیکی و شیمیایی در مقادیر بسیار کم در شرایط جنگی یا حملات تروریستی



خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- میکروچیپ شامل کاواک کروی با ابعاد محدوده میکرومتر با استفاده از دستگاه پردازش فیبر شیشه‌ای
- چیدمان اپتیکی میکروکاواک و فیبرهای نوری مخروطی
- میکروبا یوسنسور WGM



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۶۰۰ میلیون تا ۸۰۰ میلیون تومان
- مدت‌زمان اجرای طرح بین ۱۲ تا ۱۶ ماه



تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت‌کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت‌کننده در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/شتاب‌دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و با توجه به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه‌دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).

ارسال درخواست

- درخواست‌های مشارکت صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۸/۲۵ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰ نمابر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان

پست الکترونیک: info@inif.ir



تلفن: ۰۲۱۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۹۷۳۴

کدپستی: ۱۴۵۹۸۵۳۳۹۵

تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به سمت بزرگراه شیخ
فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴

پست الکترونیک: info@boomerangtt.com