

راهنمای شرکت در چالش نوآوری

طراحی و ساخت سامانه های پیش تصفیه آب و پساب

با توجه به رشد چشمگیر تقاضای آب و کمبود منابع آبی در بسیاری از نقاط جهان، امروزه تصفیه پساب ها، فاضلاب ها و آب های خاکستری بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته اند. اما آب ورودی به هریک از این سامانه ها و فرآیندهای تصفیه نظیر اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون یا الترافیلتراسیون بسته به نوع آب یا پساب ورودی و طراحی سیستم های تصفیه در نظر گرفته شده می بایست قبل از تماس با سیستم تصفیه به کمک روش های مکانیکی یا شیمیایی آماده سازی شوند تا اختلالی در عملکرد فرآیندهای بعدی ایجاد نشود. این عملیات که در اصطلاح پیش تصفیه نامیده می شود، شامل روش های مکانیکی، شیمیایی و یا ترکیبی از هر دو است که بسته به نوع کاربرد نهایی انتخاب می شوند و البته هریک دارای معایب و چالش هایی نظیر عدم کارایی مطلوب در جداسازی، تولید آلایندگی های جانبی، انرژی مصرفی زیاد و بویژه هزینه های بالانیز هستند. به منظور رفع این چالش ها و ارائه راهکارهایی عملیاتی پژوهش های علمی و صنعتی بسیاری در جریان است که استفاده از فناوری نانو موضوع تمرکز بخش زیادی از این پژوهش ها است. به گونه ای که بازار محصولات نانو ساختار مورد استفاده در تصفیه آب در سال ۲۰۱۰ حدود ۴٫۱ میلیارد دلار بوده است.

در این راستا ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با همکاری شتاب دهنده تخصصی حوزه آب «واتک»، به دنبال توسعه و تجاری سازی راهکارهایی مبتنی بر فناوری نانو جهت «طراحی و ساخت سامانه های پیش تصفیه آب و پساب» است. کلیه علاقمندان می توانند به طور رایگان در این چالش شرکت کنند و در صورت برگزیده شدن در مرحله اول و توافق همکاری با شتاب دهنده واتک از خدمات و تسهیلات حمایتی واتک شامل تامین سرمایه اولیه ساخت محصول، فضای استقرار و امکانات زیرساختی نظیر تجهیزات آزمایشگاهی، مشاوره و آموزش های حوزه کسب و کار و نیز حمایت ۷۰ میلیون ریالی ستاد توسعه فناوری نانو شامل کمک هزینه نقدی و اعتبار شبکه آزمایشگاهی در جریان مرحله دوم چالش بهره مند شوند. در پایان برنده نهایی چالش علاوه بر دریافت جایزه ۲۰۰ میلیون ریالی که به طور مشترک از سوی ستاد توسعه فناوری نانو و شتاب دهنده واتک پرداخت می شود، از تسهیلات حمایتی ویژه ستاد توسعه فناوری نانو در جهت توسعه طرح خود تا مرحله تولید تجاری با همکاری شتاب دهنده واتک بهره مند خواهد شد.

حامی:



۱. مقدمه و ضرورت مساله

تقاضای آب در دهه های اخیر به واسطه رشد سریع جمعیت جهان و تحت تاثیر تغییرات اقلیمی افزایش چشمگیری داشته است و این مساله سبب شده تا تامین پایدار منابع آب شیرین به یک چالش در بسیاری از نقاط جهان تبدیل شود. به سبب همین کمبود منابع آبی نیز امروزه تصفیه پساب ها، فاضلاب ها و آب های خاکستری بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته اند. بدین منظور نیز بسته به نوع و مقدار آلاینده های آب نظیر آلودگی های بیولوژیکی، معدنی، آلی و ذرات معلق روش ها و فرآیندهای متنوعی توسعه یافته است که روش اسمز معکوس از کاراترین و شناخته شده ترین آن ها است.

اما آب ورودی به هریک از این سامانه ها و فرآیندهای تصفیه نظیر اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون یا الترافیلتراسیون می بایست قبل از تماس با سیستم تصفیه مانند ماژول های تصفیه به کمک روش های مکانیکی یا شیمیایی آماده سازی شوند تا به تجهیزات و سامانه های تصفیه آسیبی نرسد و اختلالی در عملکرد فرآیندهای بعدی ایجاد نشود. چنین عملیاتی که قبل از تصفیه اصلی انجام می گیرد در اصطلاح پیش تصفیه نامیده می شود. فرآیند پیش تصفیه به طور کلی از رسوب گذاری، گرفتگی و انباشت ناخالصی ها یا ترکیبات ناخواسته جلوگیری کرده و مانع از آسیب احتمالی و کاهش عمر سیستم های تصفیه نظیر اسمز معکوس می شود. ترکیبات معدنی و آلی (SNOM) مانند کربنات کلسیم و مواد کلوئیدی مانند رس و سیلیس، یکرورگانیک ها، اکسید کننده های شیمیایی مثل کلر و ازن و نیز یون های فلزی حل شده در آب از جمله ناخالصی هایی موجود در آب یا پساب ها هستند که در پیش تصفیه لازم است جداسازی شوند.

فرآیند پیش تصفیه به طور متداول شامل روش های مکانیکی، شیمیایی و یا ترکیبی از هر دو است که انتخاب هریک وابسته به نوع آب یا پساب ورودی و سیستم های تصفیه بعدی است. از این رو در طراحی سامانه های پیش تصفیه، آنالیز آب و تعیین نوع ناخالصی های موجود در آن بسیار تعیین کننده است. از جمله روش های شیمیایی پیش تصفیه می توان به استفاده از مواد منعقد کننده، ضد رسوب، اسیدزنی و استفاده از بی سولفیت ها اشاره کرد. استفاده از فیلترهای کارتریجی، شنی، کربن فعال و فیلتراسیون و ... نیز از روش های مکانیکی پیش تصفیه شناخته شده هستند که هر یک کاربردهای خاص خود را دارند. به عنوان مثال به منظور جداسازی آلودگی های بیولوژیکی از روش کلرزنی، برای آلودگی های ذرات معلق نظیر شن و رس از فیلتراسیون، آلودگی های آلی از انعقاد و لخته سازی و الترافیلتراسیون، ترکیبات

معدنی از افزودن مواد آنتی اسکالانت یا اسیدزنی و در خصوص آلودگی های اکسند نظیر کلر یا ازن از بی سولفیت ها و یا کربن فعال استفاده می شود. از طرفی هریک از این روش ها نیز دارای معایب و چالش هایی نظیر عدم کارایی مطلوب در جداسازی، تولید آلاینده های جانبی، انرژی مصرفی زیاد و بویژه هزینه ی بالا هستند. به منظور رفع این چالش ها و ارائه راهکارهایی عملیاتی پژوهش های علمی و صنعتی بسیاری در جریان است که استفاده از فناوری نانو موضوع تمرکز بخش زیادی از این پژوهش ها است.

یکی از حوزه های تجاری اصلی ورود فناوری نانو تاکنون صنعت تصفیه آب و پساب بوده است. بسیاری از روش های تجاری و یا در حال توسعه فعلی در زمینه تصفیه مبتنی بر این فناوری هستند. به گونه ای که بازار محصولات نانوساختار مورد استفاده در تصفیه آب در سال ۲۰۱۰ حدود ۴.۱ میلیارد دلار بوده است. محصولات شناخته شده تصفیه آب، غشاهای اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون و اولترافیلتراسیون هستند که می توان آن ها را به عنوان محصولات مبتنی بر فناوری نانو تقسیم بندی کرد. اما بخش بزرگ دیگری از این محصولات نیز در مرحله توسعه و پیش تجاری سازی قرار دارند. از جمله این محصولات می توان به فیلترهای نانوالیافی، نانولوله های کربنی و انواع مختلفی از نانوذرات و فوتوکاتالیست ها اشاره کرد. فناوری نانو در آینده می تواند نقش بسیار مهمی در تصفیه آب و فاضلاب ایفا کند. مطالعات بسیاری روی مواد و ساختارهای نانومقیاس نوین در حال انجام است تا کارایی آن ها در کاربردهای تصفیه آب بهبود یابد. از جمله این کاربردها می توان به حذف آلاینده هایی همچون مقادیر اندک فلزات سنگین و ترکیبات آلی از آب آشامیدنی و پساب ها، بهبود غشاهای موجود برای افزایش سرعت جریان و انتخاب گری و تولید نانوسطوحی که دارای مساحت سطحی بالایی برای واکنش های شیمیایی هستند، اشاره کرد.

۲. مساله محوری

این چالش به دنبال توسعه راهکارهایی مبتنی بر فناوری نانو جهت «طراحی و ساخت سامانه های پیش تصفیه آب و پساب» است. سامانه مورد نظر می تواند شامل هریک از انواع سیستم های پیش تصفیه موجود برای سامانه های اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون یا الترافیلتراسیون و با هدف جداسازی هریک از آلودگی های بیولوژیکی، ذرات معلق، کلوئیدی، آلی (ارگانیک)، معدنی و یا اکسند باشد. روش مورد نظر هم چنین می تواند شامل اصلاح یا بهبود یکی از روش های ارتقا کارتریج های کنونی، استفاده از رزین ها و سختی گیرها، میکرو فیلترها و یا منعقد کننده ها نیز باشد.

نوع طراحی فرایند و سامانه پیش تصفیه آزاد است، با این وجود در ادامه چند محور پیشنهادی که می توانند موضوع ارائه طرح باشند ارائه شده است.

* طراحی روشی برای پیش تصفیه با هدف کاهش مواد آلی (NOM) ورودی به سیستم اسمز معکوس و بهبود عملکرد آن

اکثر آب ها و یا پساب های ورودی همچنان به واسطه وجود مواد آلی (NOM) محلول باقیمانده و یا وجود مواد مغذی، قابلیت استفاده مستقیم برای واحدهای شیرین سازی (بوئره اسمز معکوس) را ندارند. استفاده از این منابع بدون پیش تصفیه مناسب علاوه بر کاهش کیفیت آب شیرین، باعث بروز فولینگ در غشاهای می گردد. از این رو طراحی روشی کارآمد و با هزینه کم که قادر به کاهش مقادیر COD و TOC ورودی به نحوی که گرفتگی غشا را به حداقل برساند، مورد نظر است.

* طراحی روشی برای پیش تصفیه مواد آلی (NOM) آب های سطحی ورودی به تصفیه خانه ها با آب موجود

محل تامین آب بسیاری از تصفیه خانه های آب موجود در کشور از طریق سدها است. استفاده از آب سدها مخصوصاً در سال های اخیر به دلیل کاهش سطح آب پشت سطح ها و مخصوصاً در فصل تابستان دارای مواد آلی بالایی است که وارد تصفیه خانه های آب می شود که این NOM مشکلات زیادی را برای فرایند تصفیه به وجود می آورد و امکان تولید THMS را نیز بالا می برد. در همین راستا در نظر است به منظور کاهش NOM در آب ورودی به تصفیه خانه ها از روش پیش تصفیه ای که بتواند با حداقل هزینه و کارایی مناسب NOM را کاهش دهد استفاده شود.

* طراحی روشی برای پیش تصفیه RO با هدف تولید مدیاهایی با سطح ویژه بالا برای مصرف در سیستم های با بستر آکنده

سیستم های رشد چسبیده از نوع ثابت و معلق دارای مدیاهایی هستند که با تشکیل بیوفیلم بر روی آن ها زمینه برای تجزیه زیستی را فراهم می کنند. در این راستا ساخت بسترهایی با سطح ویژه ای بالاتر از موارد موجود در بازار و دارای یک کشش داخلی برای تشکیل بیوفیلم که قادر به کاهش زمان آماده شدن مדיاها باشد، بسیار راهگشا خواهد بود.

* ارتقاء فیلترهای شنی و افزایش کارایی برای کسب کیفیت بهتر تصفیه پساب و فاضلاب

بسیاری از پساب ها در هنگام ورود به فیلترهای شنی حاوی مواد آلی

هستند که ورود آن ها به فیلترهای شنی موجب رشد میکروارگانیسم ها و تشکیل بیوفیلم می شود که مشکلات گرفتگی را در پی دارد. هدف استفاده از جاذب ها و یا ترکیبات اکسید کننده ایست که به طور پایدار در کنار ذرات متخلخل داخل ستون قرار گرفته و قادر به تخریب مواد آلی باشند.

۳. ملاحظات فنی

- * مقیاس پذیری و تکرارپذیری؛ روش پیشنهادی باید امکان تکرار و افزایش مقیاس داشته باشد، زیرا هدف نهایی ساخت فیلتر در مقیاس انبوه و صنعتی است.
- * از نظر قیمت تمام شده از قابلیت صنعتی شدن (تولید انبوه) و توجیه اقتصادی بوئره در مقایسه با روش ها و محصولات موجود برخوردار باشد.
- * مواد اولیه مورد استفاده، فرایند ساخت و نیز محصول نهایی نباید سمی بوده یا برای انسان/محیط زیست مخاطره جدی در بر داشته باشد.
- * ارزان بودن و سهولت دسترسی و تأمین مواد اولیه مصرفی و فرایند تولید، از معیارهای اصلی این چالش است.
- * دارای طراحی مناسب برای یک سامانه پیش تصفیه به منظور بکارگیری عملیاتی آن در مصارف مختلف صنعتی باشد.
- * دارای پایداری و عمر مطلوبی باشد و افت فشار آن بالا نباشد.
- * سیستم و یا فرایند پیشنهادی باید توانایی عملیاتی شدن را با حداقل هزینه داشته باشد.



۴. فرایند برگزاری چالش

این چالش در ۲ مرحله برگزار می شود:

*** مرحله اول - ارائه طرح مفهومی:** در این مرحله شرکت کنندگان می بایست حداکثر تا ۱۵ تیرماه سال جاری طرح پیشنهادی خود را به صورت کامل در چارچوبی که از سوی دبیرخانه چالش در اختیار آن ها قرار می گیرد، در سایت چالش به نشانی (ichallenge.ir) ثبت کنند. پس از اتمام مهلت ثبت طرح ها و غربال آن ها (ارزیابی اولیه غیرحضوری)، داوری حضوری طرح ها انجام خواهد شد و سرانجام طرح های برگزیده به مرحله دوم راه خواهند یافت.

*** مرحله دوم - توسعه محصول و تجاری سازی:** برگزیدگان مرحله نخست، به منظور تکمیل طرح، ساخت نمونه و پیش برد فرایند تجاری سازی طرح خود به «شتابدهنده واتک»، به عنوان اولین مرکز نوآوری و شتابدهی حوزه آب در کشور، معرفی خواهند شد. در این مرحله تیم های برگزیده این فرصت را خواهند داشت تا در صورت توافق همکاری با شتابدهنده واتک برای ادامه فرایند از حمایت ها و تسهیلات در نظر گرفته شده از سوی واتک و نیز ستاد توسعه فناوری نانو در جهت ساخت و توسعه نمونه اولیه و فرایند تجاری سازی آن بهره مند شوند. تامین سرمایه اولیه ساخت محصول، فضای استقرار و امکانات زیرساختی نظیر تجهیزات آزمایشگاهی، مشاوره و آموزش های حوزه کسب و کار و ایجاد شبکه ای جهت دسترسی به سرمایه گذاران، خبرگان این حوزه و بویژه مشتریان و متقاضیان از جمله خدمات و تسهیلاتی است که واتک برای تیم ها فراهم می نماید.

تیم های که در این مرحله با شتابدهنده واتک به توافق همکاری دست یابند در ادامه مسیر چالش، ۴ ماه فرصت خواهند داشت تا ضمن تکمیل مستندات فنی و اقتصادی، یک «نمونه آزمایشگاهی» مطابق با طرح اولیه خود بسازند یا نمونه اولیه خود را تکمیل نمایند. شرکت کنندگان حاضر در این بخش، در جریان ساخت نمونه آزمایشگاهی به صورت گام به گام با پیشبرد طرح خود تا سقف ۷۰ میلیون ریال تسهیلات حمایتی شامل کمک هزینه نقدی و اعتبار استفاده از خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو را که از سوی ستاد توسعه فناوری نانو برای برگزیدگان مرحله نخست در نظر گرفته شده است، از طریق واتک دریافت خواهند نمود. لازم به ذکر است دریافت تایید فنی نمونه های اولیه در این مرحله منوط به تکمیل مستندات آزمایشگاهی و ارائه نتایج آزمون های تعیین شده خواهد بود.

برنده نهایی چالش علاوه بر دریافت جایزه ۲۰۰ میلیون ریالی که به طور مشترک از سوی ستاد توسعه فناوری نانو و شتابدهنده واتک پرداخت می شود، از تسهیلات حمایتی ویژه ستاد توسعه فناوری نانو در جهت توسعه طرح خود تا مرحله تولید تجاری با همکاری شتابدهنده واتک بهره مند خواهد شد.

معرفی برنده نهایی چالش و اعطای جایزه ۲۰۰ میلیون ریالی



فرآیند برگزاری چالش نوآوری
طراحی و ساخت سامانه های پیش تصفیه آب و پساب

نحوه ثبت نام و ارسال طرح

۱



تمامی طرح ها باید از طریق سایت چالش های فناوری و نوآوری ایران به نشانی iChallenge.ir ارسال شوند. برای این منظور در صورتی که قبلاً ثبت نام نکرده اید، ابتدا در سایت ثبت نام نمایید. ثبت نام در سایت و شرکت در چالش رایگان است و هیچ محدودیتی ندارد.

۲



با ایجاد حساب کاربری و ورود به سایت می توانید از طریق بخش ثبت نام و آپلود طرح نسبت به ثبت طرح خود اقدام نمایید. ثبت طرح در سامانه به صورت آنلاین است. بدین منظور ابتدا پیش نویس قرار گرفته بر روی سایت را مطالعه و تکمیل کنید و سپس پاسخ های خود را در زمان ثبت نام آنلاین از درون پیش نویس کپی و وارد نمایید.

۳



ثبت نام و ارسال طرح مستلزم مطالعه و تایید منشور حقوقی ما است. بنابراین حتماً پیش از ثبت نام و ارسال طرح، منشور حقوقی را به دقت مطالعه فرمایید.

۴



شرکت در چالش های فناوری و نوآوری ایران برای همه علاقمندان آزاد است. کلیه دانشجویان و اعضای هیات علمی دانشگاه ها و پژوهشگاه ها، شرکت ها خلاق و نوآوران (اعم از دانش بنیان و غیر آن) و سایر نخبگان، پژوهشگران، مخترعان و فناوران می توانند به صورت انفرادی یا گروهی در چالش شرکت کنند.

تماس با دبیرخانه



iChallenge.ir



۰۲۱-۸۸۵۰۹۴۸۲



info@iChallenge.ir



[linkedin.com/company/ichallengeir](https://www.linkedin.com/company/ichallengeir)