

محور فناوری های نو در حوزه دریا

محور فناوری های نو در حوزه دریا متفاوت از فناوری های نو در حوزه سواحل فقط به فناوری هایی میپردازد که به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم مرتبط با فعالیتهای دریایی میباشند. در صورتیکه فناوری های نو سواحل ، طیف وسیعی از فناوری های مرتبط با انواع صنایع پتروشیمی ، پتروپالایشی ، فولادی و سایر صنایع مادر مستقر در حوزه سواحل را شامل میگردند. بنابراین پیشنهاد میگردد تا محور فناوری های نو دریایی و محور فناوری های نو سواحل از یکدیگر تفکیک گردند.

با توجه به اینکه علم ، فرصت ها و همچنین چالش های اقتصادی را شناسایی کرده و فرصتها در مرحله بعد از طریق فناوری ها و چالشها از طریق فناوری های نو به فعالیتهای اقتصادی تبدیل میگردند پیشنهاد میگردد جنس محور فناوری های نو از بستر ساز به پیشران تغییر کند.

پیشنهاد میگردد پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی با توجه به رسالت و توان سخت افزاری و نرم افزاری تحقیقاتی به عنوان دستگاه اصلی و سایر نهادها نظیر مرکز تحقیقات جهاد ، شرکت فلات قاره و سازمان بنادر و دریانوردی و موسسات تحقیقاتی مرتبط به عنوان دستگاه های همکار لحاظ گردند.

تبیین وضع موجود و تحلیل راهبردی و سیستمی روند گذشته فناوری های نو در حوزه دریا

اقتصاد دریا به عنوان یکی از منابع اصلی تامین غذا، انرژی، مواد معدنی، سلامت، اوقات فراغت و حمل و نقل از اهمیت خاصی برای رفاه و سعادت آینده بشر برخوردار است. دریاها و منابع آن ها به طور فزاینده ای برای مقابله با چالش های متعددی که سیاره در دهه های آینده با آن مواجه است ضروری شناخته می شوند. تا اواسط قرن جاری، غذا، شغل، انرژی، مواد خام و رشد اقتصادی کافی برای سطح احتمالی جمعیت بین ۹ تا ۱۰ میلیارد نفر مورد نیاز خواهد بود. ظرفیت دریاها برای کمک به برآوردن این نیازها بسیار زیاد است، اما استفاده کامل از آن مستلزم گسترش قابل توجه بسیاری از فعالیت های اقتصادی مبتنی بر دریاها است. این امر ، چالش برانگیز خواهد بود، زیرا دریاها در حال حاضر تحت فشار ناشی از بهره برداری بیش از حد، آلودگی، کاهش تنوع زیستی و تغییرات آب و هوایی قرار دارند. از این رو، تحقق ظرفیت کامل دریاها مستلزم رویکردهای مسئولانه و پایدار برای توسعه اقتصادی آن است.

تحولات آینده صنایع و فعالیت های دریاها محور در دو حوزه "صنایع تثبیت شده" و "صنایع نو ظهور" قابل بررسی است. به طور کلی، صنایع دریایی تثبیت شده موارد کشتی رانی، کشتی سازی و تجهیزات دریایی، صیادی و ماهیگیری ، فرآوری ماهیان، گردشگری دریایی و ساحلی، اکتشاف و تولید نفت و گاز فراساحلی، بنادر و خدمات بندری را شامل میگردد. صنایع و فعالیت های نو ظهور مبتنی بر دریاها با نقش کلیدی علم و فناوری پیشرفته در

عملیات آنها مشخص میگردند. این صنایع موارد انرژی بادهای فراساحلی، جزر و مد و امواج، استخراج نفت و گاز در اعماق دریاها با شرایط سخت محیطی. استخراج فلزات و مواد معدنی از بستر دریا، آبرزی پروری دریایی، بیوتکنولوژی دریایی، نظارت، کنترل و پایش دریاها را شامل میگردند. با نگاهی دورتر به آینده، صنایع نوپایی وجود دارند که به طور بالقوه می توانند به این دسته بپیوندند. به عنوان مثال می توان به جذب و ذخیره کربن و مدیریت مناطق حفاظت شده در مقیاس دریاها اشاره نمود.

هیچ تمایز مشخصی بین صنایع مستقر و نوظهور وجود ندارد. در واقع، درجاتی از همپوشانی وجود دارد، به ویژه در جایی که بخش‌هایی از صنایع تثبیت شده دریایی نشانه‌های واضحی از رشد سریع و نرخ‌های کاملاً چشمگیر نوآوری را نشان می‌دهند. به عنوان مثال، کشتیرانی و فعالیت‌های بندری به طور فزاینده‌ای به سمت سطوح بسیار پیچیده اتوماسیون حرکت می‌کنند. آبرزی پروری ساحلی در برخی کشورها به خوبی تثبیت شده است، و در مقیاس صنعتی در حال تبدیل شدن به یک فعالیت علم و فناوری محور و به دنبال گسترش بیشتر در فراساحل است. پایش و نظارت بر دریاها از پیشرفت‌های عظیم در فناوری ماهواره‌ای، ردیابی و تصویربرداری سود می‌برد. صنعت کروز دریایی توجه خود را به مقاصد جدیدی مانند قطب شمال و قطب جنوب معطوف کرده است. با این وجود، تقسیم به صنایع مستقر و نوظهور یک رویکرد عملی و قابل مدیریت برای توسعه ارائه می‌دهد.

صنایع نوظهور مبتنی بر دریاها فرصت‌های گسترده‌ای را برای پرداختن به بسیاری از چالش‌های بزرگ اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پیش روی بشر در سال‌های آینده قرار می‌دهند. این صنایع نوظهور دریایی در حال توسعه و بکارگیری طیف وسیعی از علم و نوآوری‌های فن‌آوری برای بهره‌برداری ایمن‌تر و پایدارتر از منابع دریاها، و حفاظت از غنای منابعشان میباشند. از دیدگاه توسعه، فعالیت‌ها به طور قابل توجهی متفاوت هستند: برخی نسبتاً پیشرفته هستند در حالی که برخی دیگر هنوز در مراحل اولیه خود هستند. به جریان انداختن آنها در مقیاسی که به آنها امکان می‌دهد به شیوه‌ای معنادار در رفاه جهانی، توسعه انسانی، مدیریت منابع طبیعی و رشد سبز مشارکت داشته باشند، نیازمند تلاش قابل توجه در تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری منسجم است.

به عبارت دیگر، علم، فناوری و نوآوری را باید به عنوان یکی از مهم‌ترین محرک‌های توسعه صنایع دریایی در نظر گرفت مسلماً، در هیچ کجای زمین علم و فناوری به اندازه دریاها و اقیانوس‌ها به توسعه اقتصادی منجر نشده است، و این رابطه متقابل همچنان باعث ایجاد فعالیت‌های اقتصادی جدید می‌شود. علم در راستای شناخت بیشتر دریاها فرصت‌های جدید اقتصادی را پیشروی بشر قرار می‌دهد، فناوری، فرصت‌ها را به فعالیت‌های اقتصادی تبدیل میکند و نوآوری در جهت برداشتن چالش‌ها، فناوری‌های جدید تولید میکند.

فعالیت اقتصادی در دریاها با سرعت در حال گسترش است که عمدتاً ناشی از تحولات جمعیت جهانی، رشد اقتصادی، تجارت و افزایش سطح درآمد، آب و هوا و محیط زیست و فناوری است. با این حال، یک محدودیت مهم در توسعه اقتصاد دریاها، بدتر شدن وضعیت فعلی آن است. از آنجایی که انتشار کربن انسان ساز در طول زمان افزایش یافته است، دریاها بخش زیادی از کربن را جذب کرده و منجر به اسیدی شدن دریاها می‌شود. همچنین، دمای دریا و سطح دریا در حال افزایش است و جریان‌های دریاهای تغییر می‌کنند که منجر به تنوع زیستی و از بین رفتن زیستگاه، تغییر در ترکیب ماهیان و الگوهای مهاجرت و فراوانی بیشتر رویدادهای آب و هوایی شدید دریاها می‌شود. چشم انداز توسعه دریاها در آینده با آلودگی زمین، به ویژه رواناب‌های کشاورزی، مواد شیمیایی و آلاینده‌های ماکرو و میکرو پلاستیکی که از رودخانه‌ها به دریاها سرارزیرمیشوند، و همچنین با ماهیگیری بیش از حد و کاهش مخازن ماهی‌ها در بسیاری از نقاط جهان تهدید می‌شود.

در ایران، برنامه پایش بلند مدتی را برای مطالعه و کنترل علایم زیستی و غیر زیستی خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان در حوزه‌های مرتبط با اقیانوس شناسی تدوین گردیده است. مطالعات منظمی در حوزه‌های مختلف شامل اقیانوس شناسی فیزیکی، اقیانوس شناسی شیمیایی، اقیانوس شناسی زیستی، زمین شناسی دریایی، اقیانوس شناسی ماهواره‌ای، علوم جوی و فناوری و مهندسی دریا در یک شبکه پایش مشخص با برنامه زمانی معلوم، پایش بینی شده است. در فاز نخست این برنامه (۲ سال نخست) با توجه به عدم شناخت کافی از فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی حاکم بر این محیط و عدم اطلاع دقیق از تغییرات زمانی کوتاه مدت (ماهانه و چند سالانه) علایم و فاکتورهای محیطی، برنامه ریزی برای پایش در برخی ایستگاه‌های منتخب در خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان با فرکانس زمانی ۴ بار در سال انجام شد. از زمان آغاز فعالیت کشتی تحقیقاتی "کاوشگر خلیج فارس" تا آذر ۹۸ در راستای برنامه پایش اقیانوس شناسی خلیج فارس و دریای عمان، شش گشت دریایی در محدوده آب‌های خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان در فصول مختلف سال برگزار گردید.

دریا بستر بسیار مناسبی جهت تحقیق و توسعه است؛ اما تاکنون همه پتانسیل آن شناخته نشده است. در حقیقت، بخش اعظمی از موجودات دریایی (به‌خصوص میکروارگانیسم‌های اولیه) هنوز ناشناخته باقی مانده‌اند که به تدریج در حال شناسایی هستند. حتی در مورد موجودات زنده شناخته‌شده نیز دانش کافی جهت مدیریت کارا و بهره‌برداری بهینه از آنها وجود ندارد. این همه، اهمیت زیست فناوری دریایی را روشن می‌سازند.

تنوع بیولوژیکی و انواع مختلف مواد شیمیایی موجود در دریاها، از زمان‌های گذشته تاکنون منبع تولید ترکیبات شیمیایی - صنعتی مختلفی بوده‌اند که از آن جمله می‌توان مواد دارویی، مواد آرایشی، افزودنی‌های غذایی، کاوشگرهای مولکولی، آنزیم‌ها، مواد شیمیایی خاص و مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی را نام برد. تاکنون هزاران فرآورده با استفاده از منابع دریایی تولید شده‌اند که فقط به بخش کوچکی از تنوع بیولوژیکی و شیمیایی

دریاهای مربوط می‌شوند. برخی از این فرآورده‌ها هم‌اکنون وارد بازار مصرف شده‌اند و بازاری چند میلیارد دلاری را به خود اختصاص داده‌اند.

اهمیت این موضوع تا حدی است که در چارچوب طرح ملی تقویت صنایع دریایی نوظهور چین، توسعه "داروهای زیستی دریایی" در دوازدهمین برنامه پنج ساله توسعه اقتصادی این کشور (۲۰۱۱-۲۰۱۵) لحاظ و حوزه پزشکی دریایی به عنوان یکی از راهبردهای اصلی توسعه اقتصاد دریا محور اعلام گردید. حوزه پزشکی دریایی چین طی دوره ۱۰ ساله با رشد متوسط سالیانه ۱۸/۷ درصد موفق به تولید ۸ میلیارد دلار ارزش افزوده در سال ۲۰۲۱ میلادی گردید.

زیست فناوری دریایی در ایران از سابقه تاریخی برخوردار است. نخستین کتابی که در این باره نوشته شد، بخشی از کتاب جامع فردوس الحکمه است که توسط علی بن ربان طبری (تبرستانی)، پزشک ایرانی، گردآوری و تالیف شده است. ربان تبرستانی، یک پزشک بود که طی سفرهای فراوان دریایی خود اطلاعاتی درباره بیماری‌های دریانوردان و درمان آنها گردآوری کرد. او یادداشت‌های ارزشمند خود را برای پسرش علی به ارث گذاشت. علی بن ربان طبری نخستین کتاب جامع در پزشکی را نوشت که بخشی از آن به بیماری‌های دریایی و درمان آنها اختصاص داشت. ابوعلی سینا هم در بخش پنجم کتاب قانون، بیماری‌های کل بدن، فصلی را به بیماری‌های دریایی اختصاص داده است. علی بن عباس اهوازی نیز در دانشنامه پزشکی خود در سده چهارم هجری در این زمینه مطالبی را ارائه کرده است.

زیست فناوری دریایی در حال حاضر در ایران عمدتاً محدود به تربیت دانش آموخته‌ها در مراکز آموزشی کشور است. در این ارتباط، تاسیس مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج فارس در دانشگاه علوم پزشکی بوشهر در سال ۱۳۹۲ اقدام موثری بوده است، همچنین با اعطای کرسی پژوهشی به محققان کشور در حوزه پزشکی دریایی از سوی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران معاونت علمی، فعالیت‌های رو به رشدی در این حوزه در حال انجام است و محققان به دستاوردهای قابل قبولی رسیده‌اند.

صید غیر مجاز و بی‌رویه، کاهش مخازن ماهیان و عوامل مخرب زیست محیطی نظیر گرم و اسیدی شدن آب اقیانوس‌ها از عوامل بازدارنده رشد صیادی در سالهای آتی بوده و در مقابل، توسعه صنعت نوظهور آبی پروری به عنوان یک ضرورت غیر قابل اجتناب، مورد توجه دولتها قرار گرفته است. طی یک دهه گذشته تنها در اتحادیه اروپا، حدود ۳ میلیارد یورو یارانه به صنایع آبی پروری تخصیص داده شده است.

آبهای سرزمینی کشور از ظرفیت بالایی جهت توسعه آبی پروری خصوصاً پرورش ماهی در قفس برخوردار است. در صورت استقرار قفسها در مناطق دور از ساحل، این ظرفیت افزایش خواهند یافت. پرورش ماهی در قفس طی دو دهه اخیر به عنوان یکی از اصلیترین ظرفیتهای توسعه آبی پروری در کشور مورد تاکید قرار گرفته است. وجود

گونه های بومی قابل پرورش در آبهای ساحلی جنوب و شمال کشور به همراه مناطق پناهگاهی مانند جزایر قشم، کیش و خوریات به عنوان مکانهای مناسب راه اندازی مزارع پرورش ماهیان دریایی در قفس و همچنین وجود بخشهای خصوصی علاقمند سرمایه گذاری، از فرصتهای کشور در زمینه توسعه صنایع آبی پروری است. در چنین شرایطی، تاسیس صنعت نوظهور آبی پروری دریایی در کشور همچنان در مراحل اولیه خود قرار دارد. طرح تولید ۴۰۰ هزار تن انواع ماهیان در قفس به عنوان بزرگترین طرح توسعه آبی پروری کشور، از ظرفیت بالایی جهت استفاده از فرصت سرمایه گذاری در گزینه های مختلف اعطای تسهیلات بانکی و سرمایه گذاری مستقیم برخوردار است.

تبیین نظام مسائل فراروی فناوری های نو در حوزه دریا

سه مسئله ارائه شده ذیل محور فناوریهای نو در حوزه دریا در چارچوب مفهوم "نوآوری باز" توسعه خواهند یافت، به این معنی که دستگاه های اصلی با به اشتراک گذاشتن دانش و اطلاعات در مورد مشکلات، در جستجوی افراد خارج از کسب و کار برای راه حل ها و پیشنهادات خواهند بود.

مسئله شماره ۱ - عدم شناخت کافی از محیط های دریایی پیرامونی در حوزه های مرتبط با اقیانوس شناسی

حصول شناخت کافی از فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی حاکم بر محیط های دریایی پیرامونی کشور به منظور شناسایی فرصت های اقتصادی بالقوه و همچنین مقابله با تهدیدات اقتصادی ناشی از تغییرات اقلیمی از طریق پایش بلند مدت محیط های پیرامونی ساحلی و دریایی ایران صورت میگیرد. فرصت های بالقوه اقتصادی مواردی نظیر توسعه زیست فناوری دریایی از طریق تولید آبی پروری مولکولی، واکنش های لازم برای ماهی ها و صدف ها، حس گرهای زیستی (برای تعیین کیفیت آب)، و دست کاری ژنتیکی برای افزایش مقاومت نسبت به بیماری ها را شامل میگردند. تهدیدات اقلیمی موارد تبعات بالا آمدن آب دریاها نظیر کاهش تالاب ها و زیر آب رفتن بخشی از سواحل و جزایر جنوبی کشور در اثر ذوب شدن یخ های قطبی، یخچال های طبیعی و همچنین انبساط حرارتی آب دریاها، تهدید مهاجرت گونه های مختلف آبزیان به عرض های بالاتر جغرافیایی به دلیل گرم شدن آب خلیج فارس و دریای عمان، از بین رفتن صخره های مرجانی و گونه های مختلف صدف ها و میگو های دریایی ناشی از اسیدی شدن آب دریاها و شکل گیری و توسعه مناطق مرده آبهای ساحلی به دلیل کاهش سطح اکسیژن آب های منطقه ای کشور را شامل میگردند. با توجه به اهمیت محیط های دریایی پیرامونی کشور از نظر منابع زیستی و غیر زیستی و مسائل راهبردی گوناگون و وجود استرس روزافزون بر این محیط های دریایی ارزشمند، تدوین برنامه پایش بلند مدت در همه زمینه های مرتبط با آن ضروری است. یکی از اهداف اصلی این برنامه ایجاد بانک اطلاعاتی جامع از سه پهنه آبی کشور و در دسترس عموم متخصصین کشور قرار دادن آن است.

مسئله شماره ۲ - عدم شکل گیری صنعت زیست فناوری دریایی در کشور

این موضوع ذیل مسئله شماره ۱ تعریف میگردد. هدف اصلی آن فراهم کردن شرایط تاسیس صنعت نوپای زیست فناوری دریایی در کشور و تولید اقتصادی انواع مختلف محصولات زیست فناوری دریایی نظیر انواع مواد دارویی، مواد آرایشی، افزودنی های غذایی و مشابه آن است. برای تقویت زیست فناوری دریایی در کشور، سرمایه گذاری، زیرساخت ها و منابع انسانی، عوامل بسیار ضروری هستند. به عنوان مثال کاوش در محیط های مختلف دریایی برای کشف مولکول های فعال زیستی به فناوری بسیار پیشرفته و گران قیمت نیاز دارد.

اقدامات آینده باید روی ایجاد مؤسسه‌هایی متمرکز باشد که فقط روی زیست‌فناوری دریایی فعالیت کنند. دانشگاه‌ها نیز باید این حوزه را با دوره‌ها و پروژه‌های تخصصی در مقاطع کارشناسی و کارشناسی‌ارشد ارتقاء دهند. برای شتاب دادن به کشف و انتقال فناوری، ایجاد چهارچوب‌های قانونی مناسب ضروری است. با ایجاد دانش صحیح، مالکیت معنوی محافظت شده، بهبود فرایندها و خدمات موجود و مدل کسب و کار معتبر می‌توان گام مهمی برای تاسیس و توسعه صنعت زیست‌فناوری دریایی در کشور برداشت.

مسئله شماره ۳- عدم شکل‌گیری صنعت آبی پروری دریایی در کشور

نتایج بدست آمده از ظرفیت‌سنجی و مکان‌یابی پهنه‌های مناسب آبی پروری دریایی بیانگر ظرفیت توسعه پرورش ماهی در قفس در سطح سالیانه ۴,۶۰۰ هزار تن در سال در آب‌های پیرامونی کشور است، در حالیکه ظرفیت تولید ماهی در قفس در استان بوشهر تنها ۳ هزار تن بوده و سایر استانهای ساحلی کشور نیز از وضعیت مشابه‌ای برخوردار می‌باشند.

رویکرد توسعه آبی پروری از طریق پرورش ماهی در آب شور و در قفس در برنامه ششم توسعه اقتصادی نیز مورد تأکید قرار گرفته است. راه‌اندازی مزارع پرورش ماهی در قفس توسط سرمایه‌گذاران، تسهیل دریافت تسهیلات توسط بانک کشاورزی، تشکیل کمیته تخصصی پرورش ماهی در قفس، تدوین استانداردهای پرورش ماهی در قفس توسط سازمان شیلات ایران و بیمه کردن ماهیان از طریق صندوق بیمه محصولات کشاورزی نمونه چالش‌های تاسیس صنعت آبی پروری دریایی در کشور است.