

حوزه‌های تشکیل‌دهنده‌های پژوهشی چندتخصصی در فراخوان اول (۱۴۰۱)

۱- زیست‌پزشکی سلولی و مولکولی

در این راستا توسعه مهندسی زیست‌سامانه‌ها، زیست‌شناسی سنتزی، توسعه تکنولوژی‌های مربوط به واکسن‌سازی برای بیماری‌های غیر عفونی و بیماری‌های عفونی نوپدید، روش‌های جدید سلول‌درمانی (پزشکی بازساختی)، تصحیح ژن و ژن‌درمانی در اولویت است.

۲- مغز پژوهی

مطالعه مغز از منظر زیست‌شناسی سامانه‌ها (Systems Biology)، جمع‌آوری و تحلیل کلان‌داده‌های عصبی، توسعه روش‌های خواندن مغز و نوشتن در مغز، ارتباط ماشین و مغز، مهندسی عصبی، رفتار کوانتومی مغز و درمان‌های بازساختی آسیب‌های مغزی در اولویت است.

۳- توسعه کلان‌داده‌های زیستی

توسعه بانک‌های داده، ایجاد بانک نمونه‌های زیستی، ارائه الگوریتم‌ها و نتایج تحلیل داده برای تصمیمات کلان در حوزه زیست‌شناسی و پزشکی مدنظر است. استفاده از روش‌های محاسباتی مانند ریاضی، کامپیوتر و داده‌های بیوانفورماتیک جهت مدل‌سازی و شبیه‌سازی سامانه‌های زیستی و فهم دقیق و ارزیابی و پیش‌بینی عملکرد سامانه‌های پیچیده بیولوژیک اهمیت دارد. جمع‌آوری داده‌های ژنومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس و به‌طور کلی روش‌های اومیکس همراه با توسعه تکنولوژی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مدنظر است.

۴- علوم داده و محاسبات

علم داده یک موضوع پرکاربرد بین رشته‌ای است که روش‌های علمی برگرفته از علوم مختلف شامل ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر را برای استخراج دانش و اطلاعات نهفته در داده به‌کار می‌بندد. این دانش و اطلاعات کاربردهای مهمی در پیش‌بینی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی برای آینده دارد. پردازش داده، مدل‌سازی داده‌ها، تحلیل داده‌ها و توسعه روش‌ها و پاسخ‌های مبتنی بر داده، از مهم‌ترین مباحث در این حوزه است. زیرعنوان‌ها شامل مواردی مانند شبکه‌ها و شبکه‌های مصنوعی، پردازش تصویر، رایانش داده‌محور، هوش مصنوعی، پیش‌بینی و کنترل نوسانات (مالی، اقلیمی و ...) بر اساس علم داده می‌باشد.

علوم محاسباتی به طراحی، اجرا و استفاده از مدل‌ها و الگوریتم‌های ریاضی برای حل مسائل پیچیده در حوزه‌های مختلف می‌پردازند. این علوم به دلیل ایجاد پیوند بین شاخه‌های مختلف علمی و کاربردهای متعدد، به‌سرعت روبه‌رشد هستند و پرداختن به آن‌ها یک ضرورت است. زیرعنوان‌ها شامل مواردی مانند محاسبات کوانتومی، محاسبات موازی و گرید، رمزنگاری، محاسبات مالی و محاسبات زیستی است.

۵- انرژی‌های تجدیدپذیر

در حوزه انرژی تجدیدپذیر، سه مسئله اصلی، روش‌های بهینه تولید، انتقال و ذخیره انرژی است. ایران به‌ویژه در حوزه انرژی خورشید و باد موقعیت بسیار خوبی دارد و می‌تواند با گسترش دانش و فناوری‌های لازم، نه تنها آینده انرژی خود را اطمینان بیشتری ببخشد؛ بلکه به قطب انرژی خورشیدی منطقه نیز تبدیل شود.

۶- اپتیک، محاسبات و اطلاعات کوانتومی

بنا به دانش موجود، جهان در سطح زیرین با قوانین فیزیک کوانتومی تبیین می‌شود. امروزه درک و تسلط ما بر این قوانین به حدی رسیده که آنها را به طور مؤثری در فناوری‌ها به‌کار بگیریم. به‌ویژه کاربردهای فیزیک کوانتومی در زمینه‌های پردازش، ذخیره و انتقال اطلاعات مرزهای توان فناوری و محاسباتی بشر را جابه‌جا خواهد کرد. این حوزه جنبه‌های گوناگون و ماهیتی چند رشته‌ای دارد و در آینده‌ای نزدیک با رشد بیشتر این حوزه «علم اطلاعات کوانتومی» واژه‌ای همه‌گیر و جزئی از نیازهای توسعه‌ای خواهد بود.

۷- سامانه‌های پیچیده و هوش مصنوعی

سامانه‌های پیچیده به سامانه‌هایی اطلاق می‌شود که مدل کردن و بررسی نظری آنها به دلیل متغیرهای بسیار زیاد، تصادفی بودن، اثر متقابل بین مؤلفه‌های درونی و بیرونی و رقابت‌های مختلف بسیار دشوار است. این سامانه‌ها رفتارهای بسیار متنوع و غنی دارند. مثال‌های این سامانه‌ها می‌تواند جامعه بشری، اقتصاد و بازار بورس، شبکه موبایل و اینترنت، شبکه گسترش بیماری‌ها و مغز و اعصاب باشد. در این زمینه، شاخه‌های نوین فیزیک اقتصاد، فیزیک جامعه، فیزیک شبکه‌های پیچیده و فیزیک سیستم عصبی جای خود را در دنیا باز کرده است. به نظر می‌رسد باید کلیه رشته‌های دانشگاهی برای آموزش هوش مصنوعی (AI) اقدام کنند.

۸- محیط‌زیست و تغییرات اقلیمی

انسان در همه جای دنیا با معضلات زیست‌محیطی متنوع از قبیل آلودگی هوا، بازیافت پسماندها، گرمایش زمین و بالاخص تأمین آب آشامیدنی سالم مواجه است و کشور ما هم متأسفانه از همه این معضلات رنج می‌برد. در سال‌های اخیر نیز به دلیل جهانی بودن این مشکلات حمایت از پژوهش‌ها در این حوزه‌ها در اولویت‌های بالای بنیادهای ملی علوم کشورهای مختلف و نیز دانشگاه‌های مطرح دنیا بوده است. ارائه راهکارهای علمی و خلاقانه جهت کاهش و حذف آلاینده‌های زیست‌محیطی، توسعه روش‌های تصفیه آب و پساب و توسعه مواد پیشرفته در جهت افزایش کارایی سیستم‌های تصفیه آب‌وهوا بسیار ضروری است.

همچنین دخالت بشر در زمین شامل هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و بیش از همه زیست‌کره به انباشت انواع آلودگی‌ها و بیش از همه آلودگی هواکره به گازه‌های گلخانه‌ای انسان‌زاد منجر شده است. این آلودگی به نوبه خود به بروز تغییرات شدید زیست‌محیطی، وقوع حوادث فاجعه بار مانند سیل، خشکسالی، توفان‌های گردوغبار، گرمای نامتعارف، تغییر زمان فصول و بسیاری پیامدهای دیگر انجامیده است. انجام پژوهش در آن و ارائه راهکار برای پرداختن به این چالش‌ها از اولویت برخوردار است.

۹- دارو و سلامت

دارو یک حوزه چندتخصصی با تأکید بر مطالعه طراحی دارو، سنتز دارو و تجزیه و تحلیل دارویی و بررسی زیست‌پزشکی است. حمایت از دانشمندان فعال در حوزه دارو می‌تواند آنان را برای طراحی، سنتز، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داروهای متنوع از نظر ساختاری برای درمان بیماری‌های مختلف انسانی و حیوانی تقویت کند. در حوزه غذای سالم سنتز کودها و سموم کشاورزی سبز و اصلاح فرایندها در تولید آمونیاک به‌عنوان تنها منبع تأمین ترکیبات نیتروژن‌دار تصنعی مورد توجه است.

۱۰- حسگرها و تست‌های سریع

اگرچه روزانه میلیون‌ها تست مرتبط با حوزه سلامت در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی انجام می‌شود و ضرورت سرمایه‌گذاری بر روی تقویت توانمندی محققین حوزه حسگرها و بیوحسگرها برای توسعه و نوآوری در این روش‌ها بر کسی پوشیده نیست. در مسئله پاندمی کرونا کشورهایی که تست‌های بیشتری انجام دادند موفق‌تر در مهار بیماری عمل کردند؛ لذا نگاه ویژه به این حوزه به‌عنوان یک حوزه بین رشته‌ای و بسیار استراتژیک، هم در راستای خودکفایی کشور اهمیت دارد و هم کشور را در کنترل بیماری‌ها توانمند خواهد کرد.

۱۱- کاتالیست، بیوکاتالیست و آنزیم

توان بالقوه فعلی دانشگاه‌های کشور در ساخت کاتالیست و فرایندهای کاتالیستی در صنایع مختلف از جمله پتروشیمی/نفت و گاز استفاده می‌شود. برای کارایی بیشتر روش‌های حذف آلودگی‌های آب‌وهوا نیاز است که واکنش‌های کاتالیزوری به واکنش‌های زیست‌کاتالیزوری و به‌ویژه آنزیمی تبدیل شود. امروزه آنزیم‌های مصنوعی نیز که به‌اختصار Synzyme نامیده می‌شوند به دلیل تحمل شرایط سخت صنعتی اولویت یافته‌اند.

۱۲- حفظ تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی

تغییرات اقلیمی و دخالت‌های انسان در طبیعت تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی را به خطر انداخته است. مطالعه و ارائه راهکار برای حفاظت از تنوع موجودات زنده و اندامگان‌ها لازمه توسعه پایدار و بقای زیست‌بوم کشور خواهد بود. از موضوعات دیگر مرتبط با این حوزه مطالعه اثرات تغییرات اقلیمی بر تنوع زیستی و فرایندهای مختلف زیستی در سطح بوم‌سازگان‌ها می‌باشد.

۱۳- زمین‌شناسی اقتصادی، نفت و گاز

ایران با دارا بودن بیش از ۶۸ گونه ماده معدنی و در رأس آن‌ها نفت و گاز و انواع ذخایر فلزی شامل مس، سرب و روی، آهن، منگنز، و منابع غیرفلزی شامل استرانسیم، گچ، انواع سنگ‌های ساختمانی، شن و ماسه، گوگرد و بسیاری مواد معدنی ارزشمند دیگر جایگاه و رتبه خاصی در بین کشورهای منطقه و جهان دارد. آن‌گونه که شایسته است بهره‌برداری سامانمند و مفیدی به دلایل مختلف از این سرمایه‌های معدنی صورت نگرفته است و حتی نیازهای داخلی به این مواد نیز برطرف نشده است. انجام پژوهش و تهیه نقشه توزیع ذخایر معدنی فلزی و غیرفلزی و توسعه فناوری‌های مربوطه از اولویت‌های این فراخوان است.

۱۴- زمین‌ساخت و پهنه‌بندی خطر زلزله

نقشه لرزه‌خیزی جهان نشان می‌دهد که سرزمین ایران نیز بر روی آن چه که "کمربند لرزه‌خیزی جهان" نام دارد، قرار گرفته است. جایگاه زمین‌شناختی ایران شامل زون فرورانش فعال مکران و نیز حضور و همجواری چند "ریزقاره" در پهنه کشور، و نیز وقوع زلزله‌های بزرگ و ویرانگر با بزرگای بیش از ۶/۵ درجه ریشتر مانند زلزله‌های قائن، لار، رودبار، بم و بسیاری دیگر شاهدهی بر این واقعیت هستند که کشور نیازمند انجام پژوهش‌های زیادی در ارتباط با پهنه‌بندی زلزله و تعیین ارتباط فعالیت گسل‌های لرزه‌خیز و فعال کشور و مدیریت زلزله است.

مرجع: کارگروه تخصصی اعتلای علوم پایه - وزارت عتف (اقتباس با اندکی تغییر و خلاصه‌سازی)