



حوزه‌های تشکیل خوسه‌های پژوهشی چند تخصصی در فراخوان سوم (۱۴۰۳)

ارائه و راهبری یک خوسه پژوهشی چند تخصصی با ارائه یک طرح پژوهشی ملی یا کاربردی، یا نوآورانه با همکاران داخلی و خارجی متفاوت است. حتی لزوماً راه‌اندازی یک شرکت دانش‌بنیان و یا دستیابی به یک محصول دانش‌بنیان موردنظر نیست. سرپرست خوسه باید با راهبری چند تیم علمی در تخصص‌های مختلف ولی همگرا، بر مبنای پژوهش و به‌کارگیری روش‌های علمی یک خدمت برجسته در حل مسائل کشور را ارائه نماید، یا جبهه‌ای نو و تحول‌آفرین و فرصت‌ساز از پژوهش را در کشور بگشاید. خروجی‌ها مورد انتظار از خوسه‌ها در تراز ملی و بین‌المللی مانند خروجی‌های زیر است.

راهبری طرح ریشه‌کنی فلج اطفال-راهبری علمی پروژه تولید و تجاری‌سازی واکسن کرونا - تولید بومی سیم کارت تلفن همراه - ساخت تراشه‌های مورد استفاده در کارت‌های هوشمند - راهبری پروژه ساخت ماهواره - تولید و تکثیر نژاد بومی مرغ گوشتی - تولید و عرضه بومی داروی انسولین - تولید سلول‌های بنیادی القایی (نمونه‌ای از پژوهش‌های تحول‌آفرین و فرصت‌ساز در گذشته)، تحقیق و توسعه فناوری شارژ بدون سیم باطری‌ها (نمونه دوم از پژوهش‌های تحول‌آفرین و فرصت‌ساز)، و

۱- زیست - پزشکی سلولی و مولکولی

در این راستا توسعه مهندسی زیست سامانه‌ها، 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 سلول‌های عصبی و مغز، رفتار کوانتومی مغز، تشخیص زودرس و دقیق‌تر بیماری‌های مغز، و درمان‌های ترمیمی آسیب‌های مغزی در اولویت است.



۳- غذا، دارو و سلامت

در حوزه غذای سالم سنتز کودها و سموم کشاورزی سبز، اصلاح فرایندها در تولید آمونیاک به عنوان تنها منبع تأمین ترکیبات نیتروژن دار تصنعی مورد توجه است. توسعه روش های ارزان برای ارزیابی سلامت غذا و سنجش آلاینده ها مورد توجه است. موضوع تغذیه سالم و کافی و برخوردار از ریزمغذی ها، امنیت غذایی، معضل چاقی، شیوع وسیع برخی عفونت های زمینه ساز بیماری ها، آلودگی ها و سبک غذایی دخیل در کاهش زادآوری و ناباروری نسل های آتی جزو اولویت هاست.

حوزه دارو یک حوزه چند تخصصی با تأکید بر مطالعه طراحی دارو، سنتز دارو و تجزیه و تحلیل دارویی و بررسی های زیست پزشکی است. حمایت از دانشمندان فعال در حوزه دارو می تواند آنان را برای طراحی، سنتز، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داروهای متنوع از نظر ساختاری برای درمان بیماری های مختلف انسانی و حیوانی تقویت کند.

۴- علوم داده، محاسبات و توسعه کلان داده های زیستی

علم داده یک موضوع پر کاربرد بین رشته ای است که روش های علمی برگرفته از علوم مختلف شامل ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر را برای استخراج دانش و اطلاعات نهفته در داده به کار می بندد. این دانش و اطلاعات کاربردهای مهمی در پیش بینی، تصمیم گیری و برنامه ریزی برای آینده دارد. پردازش داده، مدل سازی داده ها، تحلیل داده ها و توسعه روش ها و پاسخ های مبتنی بر داده، از مهم ترین مباحث در این حوزه است. زیرعنوان ها شامل مواردی مانند شبکه ها و شبکه های مصنوعی، پردازش تصویر، رایانش داده محور، هوش مصنوعی، پیش بینی و کنترل نوسانات (مالی، اقلیمی و...) بر اساس علم داده می باشد.

علوم محاسباتی به طراحی، اجرا و استفاده از مدل ها و الگوریتم های ریاضی برای حل مسائل پیچیده در حوزه های مختلف می پردازند. این علوم به دلیل ایجاد پیوند بین شاخه های مختلف علمی و کاربردهای متعدد، به سرعت روبه رشد هستند و پرداختن به آنها یک ضرورت است. زیرعنوان ها شامل مواردی مانند محاسبات کوانتومی، محاسبات موازی و گرید، رمزنگاری، محاسبات مالی و محاسبات زیستی است.

توسعه بانک های داده های زیست پزشکی، ارائه الگوریتم های تحلیل داده برای تصمیمات کلان در حوزه زیست شناسی و پزشکی مدنظر است. استفاده از روش های محاسباتی مانند ریاضی، کامپیوتر و داده های



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 برای بیماری‌های شایع همراه با توسعه تکنولوژی‌های تحلیل داده مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مدنظر است.

استفاده از علوم فوق در تحلیل و جهت‌دهی رفتارهای اجتماعی، مدیریت خشونت در جامعه، رفتار ترافیکی سالم، شفافیت مالی و کاهش زمینه‌های فساد مالی لازم است.

۵- 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 بیوسنسرها 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 بین‌رشته‌ای و بسیار استراتژیک، هم در راستای خودکفایی کشور اهمیت دارد و هم کشور را در کنترل بیماری‌ها توانمند خواهد کرد. استفاده از تکنولوژی‌های جدید برای ساخت حسگرهای دارای توجیه اقتصادی برای شناسایی پاتوژن‌ها و تشخیص سریع و پایش بیماری‌های غیرواگیردار دارای اولویت است.

۶- 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 علمی برای تصفیه آب و پساب، توسعه مواد پیشرفته در جهت افزایش کارایی سیستم‌های تصفیه آب و هوا، توسعه فناوری‌های نوین و ارزان شیرین‌سازی آب، افزایش توازن بین



ظرفیت‌های اکولوژیک و برداشت در حوزه زیست‌محیطی، روش‌های سازگاری با کم‌آبی، آینده‌پژوهی مناقشات ملی و بین‌المللی آب بسیار ضروری است.

همچنین دخالت بشر در زمین شامل هواکره، آب کره، سنگ کره و بیش از همه زیست کره به انباشت انواع آلودگی‌ها و بیش از همه آلودگی هواکره به گازهای گلخانه‌ای انسان‌زاد منجر شده است. این آلودگی به نوبه خود به بروز تغییرات شدید زیست‌محیطی، وقوع حوادث فاجعه‌بار مانند سیل، خشکسالی، توفان‌های گردوغبار، گرمای نامتعارف، تغییر زمان فصول و بسیاری پیامدهای دیگر انجامیده است. انجام پژوهش در آن و ارائه راهکار برای پیش‌بینی، کنترل و پیشگیری از این بلایا از اولویت برخوردار است.

۷- 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. توسعه روش‌های اقتصادی و زیست‌سازگار برای تولید، ذخیره و انتقال انرژی دارای اهمیت است.

۸- 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 به کار 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 چندرشته‌ای دارد و در آینده‌ای نزدیک با رشد بیشتر این حوزه «علم اطلاعات کوانتومی» واژه‌ای همه‌گیر و جزئی از نیازهای توسعه‌ای خواهد بود.

۹- سامانه‌های پیچیده و هوش مصنوعی

سامانه‌های پیچیده به سامانه‌هایی اطلاق می‌شود که مدل‌کردن 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 کارکرد مغز 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 توسعه و به‌کارگیری هوش مصنوعی (AI) اقدام کنند.

۱۰- 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 زیست کاتالیزوری و به‌ویژه آنزیمی تبدیل شود. توسعه آنزیم‌های مصنوعی که Synzyme نامیده می‌شوند و توان تحمل شرایط سخت و کارایی خوب دارند در اولویت است.

۱۱- 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. توسعه و علمی‌سازی روش‌های حفظ گونه‌های در خطر انقراض مورد نیاز است.

۱۲- زمین‌ساخت و زمین‌شناسی اقتصادی

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 مربوط به برداشت اصولی و کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی از اولویت‌های این فراخوان است.

سرزمین ایران بر روی آن چه که "کمر بند 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 فعالیت گسل‌های لرزه‌خیز و فعال کشور و مدیریت زلزله است. توسعه روش‌های نوآورانه در حوزه کاهش خسارات نیز مورد توجه است.

* عناوین نمونه خوشه‌های پژوهشی موفق در فراخوان اول و دوم:

- آرایه‌های حسگری هوشمند برای پایش سلامت: کاربرد در غربالگری بیماری‌های مجاری ادراری
- نانوحامل‌های زیست‌سازگار جدید در درمان سرطان سینه و دیابت
- توسعه روش‌های سریع و ارزان برای ارزیابی اصالت و سلامت مواد غذایی از طریق سنجش آلاینده‌ها و نشانگرهای زیستی با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین
- طرح جامع (فنی-اقتصادی) فرآوری و بازیافت سرباره تولیدی صنایع فولادسازی کشور
- ساخت سامانه‌های سریع تشخیص بر بالین مبتنی بر تکنولوژی سنسور-بر-تراشه ریزسیال و الکتروکمولومینسنس با هدف سنجش مارکرهای مهم بیوشیمیایی مایعات بیولوژیک بدن، التهاب و عفونت کبد
- ساخت نمونه اولیه یک پشته الکترولیز اکسید جامد با توان ۲ کیلووات برای تولید هیدروژن سبز

بنیاد ملی علم ایران