«فرهیختگان» گزارش می‌دهد

داستان ۱۰ پروژه موفق بریکسی‌ها

ندا اظهری
مترجم

کشورهای بریکس در مناطق زمانی مختلفی زندگی می‌کنند اما کنار هم قرار گرفتن آنها در پروژه‌های تحقیقاتی مشترک معمولا نتایج قابل قبولی را ارائه می‌دهد. تا پیش از اینکه ۶ کشور دیگر هم به اعضای بریکس اضافه شوند، یک برنامه تحت عنوان «چهارچوب STI بریکس» مطرح شد تا پنج کشور عضو این گروه در کنار هم بتوانند پروژه‌هایی را به‌طور مشترک و آزمایشی انجام دهند. این پروژه‌های آزمایشی شامل ۱۰ حوزه موضوعی انتخاب شده براساس حوزه‌های رهبری موضوعی، در سال ۲۰۱۶ به تصویب رسیدند که شامل پیشگیری و کنترل بلایای طبیعی؛ منابع آبی و تصفیه آلودگی؛ فناوری‌های زمین فضایی و کاربردهای آن؛ انرژی‌های نو و تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی؛ نجوم؛ بیوتکنولوژی و زیست‌پزشکی شامل سلامت انسان و علوم اعصاب؛ فناوری‌های اطلاعات و محاسبات عملکرد بالا؛ علم و فناوری اقیانوس و قطب؛ علم مواد شامل نانوفناوری و فتونیک می‌شود.

۱ پیشگیری و پایش بلایای طبیعی با مدل سه‌بعدی از گسترش حریق

آتش‌سوزی از عمده‌ترین بلایای طبیعی در جهان به شمار می‌رود. به‌طور متوسط، سالانه حدود ۲۲۰ هزار آتش‌سوزی در جهان رخ می‌دهد و آتش‌سوزی جنگل‌ها سالانه ۱۰ میلیون هکتار از مناطق حیات وحش را نابود می‌کند و به‌طور مستقیم حدود ۹ میلیارد تن زیست توده را می‌سوزاند. منطقه بریکس به‌شدت در معرض آتش‌سوزی‌های متعدد بوده و تاکنون آسیب‌های زیادی را هم متحمل شده است. در روسیه، چین، هند و برزیل که از اعضای قدیمی بریکسند، مطالعات متعددی روی آتش‌سوزی‌ها به‌عنوان یکی از بلایای طبیعی انجام شده است. برنامه‌های پژوهشی بین‌المللی در چهارچوب پروژه‌های کشورهای بریکس امکان ترکیب تلاش‌های این چهار گروه پژوهش ملی را فراهم کرده است. محققان روسی با همکاری متخصصان آزمایشگاه دولتی علوم آتش‌نشانی، دانشگاه علم و فناوری چین، در زمینه تحقیقاتی و مکانیسم تجزیه حرارتی مواد قابل احتراق، تحقیقات خود را در سال ۲۰۱۲ آغاز کردند. در سال‌های بعد نیز این همکاری‌ها با چین و هند نیز ادامه پیدا کرد. در این پژوهش‌ها برای اولین بار، مجموعه‌ای از مطالعات تجربی جامع و مدل‌سازی عددی برای توصیف پارامترهای آتش‌سوزی‌های طبیعی در دستورکار قرار گرفت و اندازه‌گیری‌هایی از سرعت انتشار شعله، میدان دما در شعله، جریان گرمای کلی و تابشی از شعله به لایه سوزن‌های کاج و... انجام شد. محققان درنهایت، به مدلی سه‌بعدی و توسعه‌یافته از گسترش آتش‌سوزی جنگل‌های زمینی رسیدند که به واسطه مطالعه تجربی و شبیه‌سازی جامع حریق در کشورهای بریکس، می‌توانند علاوه بر پیش‌بینی وقوع و گسترش آتش‌سوزی‌های جنگل‌ها، با وقوع، گسترش و مهار آتش‌سوزی اقدام کنند.

۲ استفاده از فناوری‌های غشایی برای تصفیه منابع آبی

در دومین پروژه بریکس که تحت عنوان منابع آبی و تصفیه آلودگی مطرح شده، توسعه روش‌های مبتنی بر غشا برای بهبود بازیابی آب خالص و محصولات باارزش از زباله مورد بحث قرار گرفته است. در این پروژه، محققانی از مؤسسات و دانشگاه‌های برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی با مشارکت یکدیگر به مطالعه پرداختند. رشد جمعیت انسانی و اقتصاد جهان چالش مهمی را برای دسترسی به آب آشامیدنی برای مصارف خوراکی و کشاورزی ایجاد می‌کند و افزایش تقاضا، منجر به کاهش منابع آب شیرین می‌شود. از این رو استفاده دوباره از جریان‌های آلوده و بازیافت مواد شیمیایی برای پایداری جهان الزامی است. هدف این پروژه توسعه فرایندهای مبتنی بر غشا است که می‌تواند به‌طور قابل توجهی مصرف انرژی و هزینه‌ها را کاهش دهد. محققان کشورهای بریکس در این پروژه، سه چالش توسعه فناوری‌های جداسازی غشایی کارآمد و صرفه‌جویی در انرژی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی آلودگی، استخراج محصولات باارزش از پساب برای استفاده مجدد و بازیابی آب تصفیه‌شده برای مصارف خانگی و صنعتی را مد نظر قرار داده‌اند. در روند اجرای این پروژه، آزمایشگاه‌های کشورهای شرکت کننده، در توسعه فناوری‌های غشایی برای تولید آب پاک و استخراج منابع ارزشمند از آب‌های آلوده، تجربیات ارزشمندی را به اشتراک گذاشتند. آنها روی رویکردهای مکملی تمرکز کرده‌اند تا با ترکیب آنها، به مسائل مربوط به تصفیه جریان‌های آب معمول برای هر یک از کشورهای بریکس ازجمله آب‌های آلوده زیرزمینی و دریا، آب شهری، فاضلاب‌های معدن و نفت، خودرو، پالایشگاه‌ها و صنایع الکترونیک رسیدگی شود.

۳ فناوری‌های دیجیتال برای بررسی نقاط مختلف زمین

فناوری‌های زمین فضایی به مجموعه‌ای از ابزارها اطلاق می‌شود که داده‌هایی چون ابرهای نشانگر را برای نقشه‌برداری و تجزیه‌وتحلیل زمین مورد استفاده قرار می‌دهند. این فناوری‌ها به محققان در جمع‌آوری داده برای درک بهتر مناطق جغرافیایی و کنترل تغییرات و الگوها در شهرها و نقاط مختلف کمک می‌کند. در قالب این پروژه، تحقیق و توسعه الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای پردازش، ذخیره‌سازی و تجسم داده‌های اسکن لیزری و عکاسی در دستورکار قرار گرفته است. کشورهای روسیه، هند و چین از اعضای بریکس با یکدیگر مشارکت کرده‌اند. محققان مؤسسه فناوری Roorkee هند از فرایند تحقیق و آزمایش الگوریتم‌های ایجاد شده و نیز ایجاد مدل‌های سه‌بعدی از اشیاء مهندسی عمران استفاده کردند که براساس نتایج اسکن لیزری و عکاسی توسعه یافته است. اسکن و عکاسی از اشیاء مهندسی عمران با استفاده از نرم‌افزار جدید توسعه‌یافته در طول پروژه، روشی برای کالیبراسیون فتوگرامتری یک دوربین دیجیتال به شمار می‌رود. اساسا، مصرف‌کنندگان فناوری‌های توسعه‌یافته شرکت‌هایی‌اند که با نظرسنجی‌های مختلفی مرتبط بوده و از داده‌های اسکن لیزری و عکاسی برای مطالعات خود استفاده می‌کنند. استفاده از این ابزارهای فناورانه در درجه اول درمورد سایت‌های میراث فرهنگی و شرکت‌های صنعتی دارای ساختمان‌ها و دارایی‌های قدیمی به کار می‌رود. کاربرد عملی فناوری‌های توسعه‌یافته در نظارت بر تغییر شکل‌های اشیاء مختلف در ساخت‌وساز مؤثر است. چشم‌انداز اصلی برای پیاده‌سازی، مربوط به تشکیل دوقلوهای دیجیتال و دارایی‌های دیجیتال برای اشیاء می‌شود. استفاده از چنین فناوری‌هایی همچنین برای بناهای معماری تاریخی اهمیت دارد.

۴ تلاش همه‌جانبه برای تبدیل زیست توده به سوخت‌های زیستی و تجدیدپذیر

کشورهای عضو بریکس از پلتفرم‌های فناوری برای پردازش زیستی یکپارچه بقایای کشاورزی برای تولید سازگار با محیط زیست سوخت‌های زیستی و محصولات جانبی استفاده می‌کنند. در این پروژه، برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی مشارکت کرده‌اند. تولید جهانی زیست توده لیگنوسلولزی بیش از ۲۲۰ میلیارد تن در سال برآورد شده است. درحالی‌که کشورهای بریکس که بالاترین تولیدکنندگان نیشکر، برنج و ذرت هستند، مقدار قابل توجهی از این ماده را تولید می‌کنند اما بیشتر این زیست توده یا بلااستفاده مانده یا می‌سوزد که موجب به هدر رفتن منابع بالقوه پرانرژی و وخیم‌تر شدن کیفیت هوا و تولید مواد شیمیایی سرطان‌زا می‌شود. بنابراین، استفاده از زیست توده به‌عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر و تولید محصولات مشترک تجاری مهم، اهمیت بالایی دارد. تشدید تبدیل زیست توده به انرژی زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی تجدیدپذیر و آلاینده اولویت دارد. تلاش‌های مشترک کشورهای عضو بریکس روی تبدیل یکپارچه زیست توده به سوخت‌های زیستی و تبادل تجربه و دانش و نیز توسعه ظرفیت محلی برای افزایش زنجیره‌های تولید انرژی زیستی متمرکز شده است. از این رو، هر یک از این کشورها، راهکارها و شیوه‌هایی را برای این فرایند تبدیلی ارائه داده‌اند تا بتوانند درنهایت به موفقیت برسند. در این فرایند، ۵۹ مقاله ژورنالی و ۱۸ فصل کتاب توسط کنسرسیوم منتشر شده است.

۵ بررسی ابررساناهای یکپارچه در بحث نجوم و کاربردهای صنعتی و فناورانه

در این پروژه تحقیقاتی، برزیل، روسیه، چین و آفریقای جنوبی حاضر شده‌اند. هدف اصلی این پروژه، پیشرفت فناوری زیر تراهرتز و توسعه گیرنده‌های SIS محدود کوآنتومی و منابع THz (تراهرتز) برای استفاده در نجوم رادیویی زمینی و فضایی بوده است. کشورها در این پروژه دارای سنت‌های قوی در زمینه نجوم رادیویی بوده و پتانسیل پاسخگویی به سؤالات اساسی را در مورد منشأ جهان دارند. هرکدام از این کشورها از قابلیت‌ها و فناوری‌های خاص خود در حوزه‌های نجوم بهره می‌برند. این برنامه پژوهشی مشترک، فعالیت محققان را در دو حوزه علم و فناوری نشان می‌دهد که یکی ایجاد پایه‌های عملی برای الکترونیک مایکروویو ابررسانا و دیگری، توسعه دستگاه‌های منحصربه فرد برای دریافت سیگنال فوق حساس و پردازش بیشتر آنهاست. استفاده از روش‌های مدرن میکروالکترونیک که در تأسیسات تحقیقاتی در مقیاس بزرگ در مسکو با موفقیت اجرا شد، به تیم‌های پژوهشی امکان داد تا اتصالات SIS و ابررساناهای یکپارچه برای عملیات در محدوده THz با حساسیت کوآنتومی ایجاد کنند. نتایج به دست آمده در این پیشرفت‌های فناوری، برای کاربردهای علمی و صنعتی و اسپین‌آف‌های فناورانه است. توسعه گیرنده‌های ابررسانا THz برای فضا و نجوم رادیویی زمینی که به‌عنوان بخشی از پروژه بریکس آغاز شده، پس از تکمیل رسمی پروژه ادامه دارد.

۶ همکاری بریکسی برای توالی‌یابی ژنومی کرونا

از زمان شیوع همه‌گیری کرونا، ویروس SARS-CoV-۲ در دنیا گسترش یافت و باعث مرگ میلیون‌ها نفر و خسارات اقتصادی شدیدی شده است. چهار کشور بریکس یعنی برزیل، هند، روسیه و آفریقای جنوبی از جمله کشورهای آسیب دیده در این برهه بودند. برنامه NGS-BRICS در سال ۲۰۲۱ با هدف ایجاد یک برنامه پژوهشی مشترک برای تعیین توالی ژنومی این ویروس در پنج کشور بریکس آغاز شد. این پروژه به شبکه نظارت بر ژنوم در آفریقای جنوبی اجازه داد تا با این برنامه همکاری و برنامه پژوهشی یکپارچه بین‌رشته‌ای و مشترک را تقویت کند. پروژه NGS-BRICS از توالی‌یابی ژنومی برای کمک به ردیابی تکامل، گسترش و شیوع ویروس کرونا در آفریقای جنوبی و سایر کشورهای بریکس استفاده کرد. نمایندگان این کشورها در دوران همه‌گیری ماهی یک بار به‌صورت آنلاین با یکدیگر ملاقات می‌کردند و اطلاعات مرتبط قابل توجهی را درمورد پایش ژنومی بین کشورها ردوبدل می‌شد. این کار علاوه بر کمک قابل توجهی که به برنامه نظارتی در هند کرد، برخی از یافته‌های این پژوهش‌ها نیز در مجله‌ای بین‌المللی بررسی و درباره ظهور یک زیرخوشه دلتای SARS-CoV-۲ منتشر شد که مجموعه‌ای از جهش‌های غیرجهش‌یافته را در خود جای داده است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که ۴۱٫۴ درصد از سویه‌های دلتا دارای یک ارائه مشخص، از ۸ جهش غیرجهش‌یافته بوده‌اند که می‌توانست باعث تکامل چنین زیرخوشه دلتای متمایزی باشد.

۷ محاسبات پیشرفته عصبی برای توسعه سیناپس‌های الکترونیکی

چهار کشور بریکسی شامل روسیه، هند، چین و برزیل در این پروژه همکاری کرده‌اند. دستیابی به محاسبات مغزی نشان‌دهنده هدف فناورانه مهم برای دهه‌های آینده به شمار می‌رود. این پیشرفت اجرای عملیات پیچیده و مقاوم در برابر خطا مانند تشخیص الگو و یادگیری توالی را ممکن می‌کند. مغز انسان از حدود ۱۰۱۲ نورون تشکیل شده است که توسط تقریبا ۱۰۱۵ سیناپس به هم متصل شده‌اند. این سیناپس‌ها می‌توانند رسانایی خود را از طریق جذب یون‌های Ca۲+ و Na+ تغییر دهند. این یون‌ها زمانی آزاد می‌شوند که نورون‌ها تکانه‌های الکتریکی را منتقل می‌کنند. شبکه‌های عصبی مصنوعی با استفاده از دستگاه‌های الکترونیکی مختلف توسعه یافته‌اند. به‌رغم پیشرفت‌های صورت‌گرفته هیچ‌یک از دستگاه‌های حافظه‌دار به‌تنهایی تمام الزامات فناوری حافظه غیرفرار را برآورده نمی‌کند. چالش اصلی در این قبیل فناوری‌ها متعادل کردن سرعت با بازیابی حافظه، بهره‌وری توان با سرعت و پایداری با بازیابی حافظه است. برای پرداختن به این چالش‌ها روش‌های جایگزینی غشاهای فلزی یا عایق‌های سنتی در سازه‌های MIM (سلول‌های فلزی، عایق، فلزی) را با مواد جدیدی پیشنهاد می‌کنند که خواص بهبودیافته‌ای را ارائه می‌دهند. ظهور مواد دوبعدی به دلیل خواص منحصربه‌فرد الکترونیکی، فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، نوری، مغناطیسی و حرارتی که دارند در میکروالکترونیک بسیار مورد توجه قرار گرفته است. همکاری کشورهای بریکس در زمینه توسعه پیشرفته سیناپس‌های الکترونیکی برای شبکه‌های عصبی مصنوعی، گام بزرگی در این حوزه برداشته است که برای اجرای سخت‌افزاری سیستم‌های محاسباتی پیشرفته عصبی و هوش مصنوعی اهمیت دارد.

۸ اقیانوس‌شناسی و تاثیرات تغییرپذیری اقلیمی

محققان کشورهای عضو بریکس براساس نوعی مدل اقیانوسی پیش‌بینی‌شده نقشه‌راه و نمایش اعتبارسنجی مدل، مقایسه‌های متقابل و کاربردهایی را برای مدیریت پایدار اقیانوس‌های ساحلی ارائه داده‌اند. در پروژه PARADIGM، کشورهای بریکسی برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی حضور دارند. آنها با هدف ارائه محصولات پیش‌بینی‌شده اقیانوسی با کیفیت بالا و تقویت سه برنامه ازقبل‌تاییدشده شامل CoastPredict سیستم پیش‌بینی اقیانوس‌های ساحلی جهان؛ ForeSea سیستم پیش‌بینی یک دهه اقیانوس‌های منطقه ملل متحد؛ و OSF سیستم پیش‌بینی یکپارچه اقلیم تا اقیانوس می‌شود. علم و فناوری به‌عنوان ابزاری محوری برای تقویت همکاری بین کشورهای بریکس، از توسعه فناوری گرفته تا گرهمایی دانشمندان در پروژه‌های تحقیقاتی مشترک عمل می‌کند و کشورهای بریکس به‌رغم تنوع جغرافیایی، اقلیم‌شناسی و محیطی که در آنها حاکم است تاریخ غنی از تحقیقات اقیانوس‌شناسی دارند. درمجموع بریکس تمام حوزه‌های اقیانوسی سیاره را پوشش می‌دهد. این کشورها در کنار یکدیگر با استفاده از تخصص‌های متنوعی که دارند تحلیل‌های مقایسه‌ای را ارائه می‌دهند که می‌توانند راه‌حل‌های بهینه متناسب با زمینه‌های محلی را شناسایی کنند. تحقیقات مشترک در این پروژه به موضوعاتی چون اقیانوس‌شناسی عملیاتی شامل مشاهدات، پیش‌بینی‌های مدل و جذب داده‌ها و نیز تاثیرات تغییرپذیری آب‌وهوا و تغییرات آب‌وهوایی بر محیط‌های قطبی و ارتباط از راه دور با مناطق گرمسیری پرداخته است.

۹ توسعه مکانیکی در توسعه نانوفناوری

برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی در این پروژه همکاری می‌کنند. ایده این پروژه از آنجایی ایجاد شده که برای تحقیقات بنیادی و کاربردی در علوم نانو و برای تولید صنعتی در فناوری‌های نانو، عمدتا از فناوری‌های «بالا به پایین» استفاده می‌شود. مبانی توسعه ادغام مکانیکی از پایین به بالا برای تک‌تک اشیاء نانو و نانوابزارها به‌منظور مطالعه پدیده‌های کوانتومی و غیرمحلی، نانوالکترونیک و تشخیص نانوزیست پزشکی به کار می‌روند. تجهیزات برای این قبیل فناوری‌ها از جمله نانولیتوگرافی بسیار گران، حجیم و هزینه‌های اجرایی بالایی دارند. تمام این تجهیزات به ارزش میلیون‌ها و ده‌ها میلیون یورو عمدتا در کشورهای غربی تولید می‌شود و کشورهای بریکس مجبور به پرداخت هزینه‌های زیادی می‌شوند. پیش‌تر تمام کشورهای بریکس در زمینه فناوری نانو پیشرفت‌هایی داشته‌اند که به‌طور قابل توجهی از کشورهای غربی جلوتر بوده‌اند. در این پروژه شریک روسی برای شناسایی و گردآوری پیشرفت‌های برجسته و فناوری‌های پراکنده تمام کشورهای بریکس به‌منظور ایجاد مشترک یک فناوری نانو با پیشرفت جدید تلاش کرده است. پروژه پیشنهادی برای تمرکز هم‌افزایی بهترین مراکز نانوزیست از هر پنج کشور بریکس با یکی از مشکلات جست‌وجوی فناوری‌های نانوی جایگزین این است که توسعه‌های جداگانه نانودستگاه‌های مختلف یا اجزای آنها در حال انجام است.

۱۰ استفاده از فوتونیک و کوآنتوم در پردازش سریع اطلاعات

نیمه دوم قرن بیستم دنیا شاهد انقلاب فناورانه در مقیاس و سرعت بی‌سابقه‌ای بود. بشریت شروع به ساخت ماشین‌هایی کرد که تنها هدف آنها پردازش اطلاعات بود. باوجوداین، نیروی محرکه انقلاب اطلاعات پیشرفت‌های نظری نبود بلکه شامل کاربردهای عملی می‌شد. این موضوع تحقیقات متعددی را به سرانجام رساند که یکی از آنها ایجاد دستگاه‌هایی با کارایی بالا و سرعت محاسبات بالا بود. پردازش اطلاعات کوانتومی که مبتنی بر اصول مکانیک کوانتومی و ویژگی منحصربه‌فرد است از نظر سرعت، ظرفیت و دقت مزایای بی‌سابقه و پتانسیل وسیعی را ارائه می‌دهد و از فناوری اطلاعات سنتی پیشی می‌گیرد. برزیل، روسیه و چین ازجمله کشورهای همکار در حوزه فوتونیک و موضوعات کوانتومی‌اند. این پروژه تحقیقاتی به سه حوزه کلیدی مربوط می‌شود: هدف اول، تهیه تراشه‌های فوتونی کوانتومی مبتنی بر سیلیکون چندمنظوره و ادغام منابع فوتون و مدارهای قابل تنظیم مجدد روی یک دستگاه واحد است که ماحصل آن مفهوم جدیدی برای پردازش اطلاعات فوتونیک کوانتومی مبتنی بر تراشه است. هدف دوم، استفاده از اجزای نوری حجیم برای تولید و دستکاری درهم‌تنیدگی تکانه زاویه‌ای مداری است. حالت‌های درهم‌تنیده با ابعاد بالا برای بررسی دینامیک درهم‌تنیدگی، شبیه‌سازی کوانتومی و ترمودینامیک کوانتومی استفاده می‌شود. سومین هدف نیز مربوط به حوزه تمرکز و بازسازی حالات کوانتومی و آماده‌سازی دقیق حالت‌های درهم‌تنیده با ابعاد بالاست. مشارکت گروه روسی در پروژه بریکس با همکاری سایر کشورهای عضو اجرای آزمایشی یک الگوریتم کوانتومی را برای جست‌وجوی انرژی حالت پایه شوینگر همیلتون در سیستمی از کیوبیت‌های قطبشی تسهیل کرده است. این پروژه بینش‌های ارزشمندی را درمورد هماهنگی تلاش‌های علمی مربوط به زمینه مهندسی کوانتومی بین موسسات تحقیقاتی در فدراسیون روسیه، برزیل و چین به دست آورد.

پنجشنبه ۳ آبان ۱۴۰۳
شماره ۴۲۶۱
FARHIKHTEGANDAILY.COM
FARHIKHTEGANONLINE