

تاکنون بیش از ۴۵۰ هزار دانشجو، استاد و کارمند دانشگاه آزاد پای کارورزش همگانی آمده‌اند

آغاز دوره نهم بزرگ‌ترین لیگ دانشگاهی ورزش همگانی

رئیس جمهور در آغاز سال تحصیلی جدید از دانشگاه‌ها خواست مسئله محور فعالیت کنند؛ «فرهیختگان» الزامات آن را بررسی کرد

مرزهای دانشگاه را ببردارید



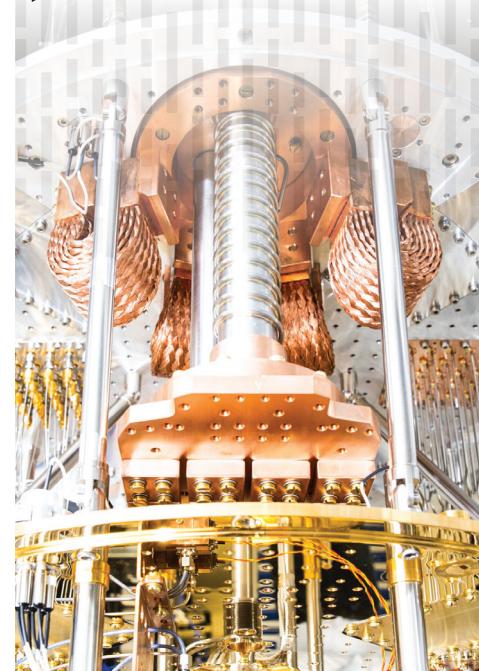
فرهیختگان

دانشگاه

شماره ۴۳۳ | شماره ۴۳۳ | WWW.FDN.IR

بررسی‌ها نشان می‌دهند ۳۲ درصد فناوری کوانتوم در دست اروپایی‌هاست

آینده‌نگری ۱۱ میلیاردیوری برای صنعت کوانتوم



بررسی‌ها نشان می‌دهند ۳۲ درصد فناوری کوانتوم در دست اروپایی‌هاست

آینده‌نگری ۱۱ میلیاردیوری برای صنعت کوانتوم

اروپا به پشتوانه محققان و دانشمندانی که در حوزه علم و فناوری کوانتوم در اختیار دارد، همواره یک قاره پیشگام در حوزه کوانتومی شناخته می‌شود. پیشرفت‌ها در علم کوانتوم بیانگر برخی تحولات عظیم در تاریخ فناوری دنیاست. انسان امروز در یک نقطه عطف ایستاده و رقابت جهانی برای مهار فناوری‌های کوانتومی شدت گرفته، به‌طوری‌که این تحولات از آزمایشگاه‌ها فراتر رفته و وارد کاربردهای دنیای واقعی شده است. از اسکنرهای تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) در مراقبت‌های بهداشتی و پیشرفت‌های مادی در انرژی گرفته تا حسگرهای گرانشی به‌کاررفته در ژئوفیزیک و ناوبری، ارتباطات امن و محاسبات کوانتومی که مشکلات پیچیده در حوزه لجستیک و امور مالی را حل می‌کنند، همگی جزء پیشرفت‌هایی هستند که در حال تغییر شکل صنایع کلیدی و زیرساخت‌های اجتماعی‌اند. همچنین فناوری‌های کوانتومی اتحادیه اروپا در «استراتژی امنیت اقتصادی» و در «گزارش آمادگی دفاعی اروپا» ۲۰۳۰، به‌عنوان فناوری حیاتی عمل می‌کنند.

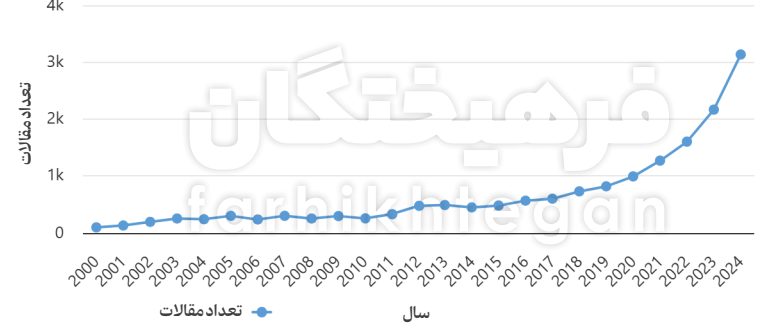


ندا اظهري

برترین دارنده مقالات کوانتومی در دنیا

نخستین تلاش‌های صنعتی سازی در مقیاس کلان در حال حاضر در دنیا، به‌ویژه در آمریکا، با سرمایه‌گذاری‌های کلان خصوصی حاصل از شرکت‌های فناوری پیشرفته و در چین، با بودجه عمومی در حال انجام است. اروپا به پیشرفت‌های چشمگیری در تعالی علمی کوانتومی دست یافته، به‌گونه‌ای که این کشور از بزرگ‌ترین ذخیره استعداد‌های کوانتومی در دنیا برخوردار بوده و از نظر تعداد مقالات علمی در این حوزه نیز در رتبه نخست جهان قرار دارد.

تعداد مقالات با موضوع محاسبات کوانتومی در بازه سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۰۶



۶ درصد اختراعات کوانتومی، اروپایی است

اتحادیه اروپا یکی از بزرگ‌ترین اکوسیستم‌های استارت‌آپی کوانتومی را در اختیار دارد، به‌طوری‌که تقریباً یک‌سوم (۳۲ درصد) از کل شرکت‌های کوانتومی دنیا در اتحادیه اروپا مستقرند و فرشتگان اتحادیه اروپا حدوداً نیمی از قطعات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد استفاده در رایانه‌های کوانتومی را تأمین می‌کنند. این در حالی است که آمریکا حدود یک‌چهارم و چین حدود ۵ درصد از شرکت‌های فناوری کوانتوم را به خود اختصاص داده‌اند که طبق آمار، بیش از نیمی از آن‌ها از سال ۲۰۱۸ ایجاد شده‌اند. اما در این میان، با وجود سهم یک‌سومی اروپا از کل شرکت‌های فعال در حوزه کوانتوم، اتحادیه اروپا تنها ۶ درصد از ثبت اختراعات جهانی را به خود اختصاص داده است. در مقابل، چین که در حال حاضر سهم کمی از شرکت‌های فعال در فناوری کوانتوم را دارد، ۴۶ درصد از موارد ثبت اختراعات کوانتومی و پس از آن آمریکا ۲۳ درصد از ثبت اختراعات این حوزه فناوری را در اختیار دارند. با وجود این، اتحادیه اروپا به‌تازگی شاهد افزایش قابل توجهی در درخواست‌های ثبت اختراع بوده، به‌طوری‌که نرخ رشد سالانه مرکب در ثبت اختراعات در سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۲۱ بیش از دو برابر شده است. در این بازه زمانی، ثبت اختراعات جهانی با روند کاهش رو به‌رود بوده‌اند.

سومین منطقه در اختراعات ثبت‌شده کوانتومی

با وجود این به نظر می‌رسد اروپا در حال حاضر در تبدیل قابلیت‌های نوآوری و پتانسیل‌های آینده خود به فرصت‌های واقعی بازار، از آمریکا و چین عقب‌افتاده است. در نتیجه این منطقه اکنون رتبه سوم دنیا را در اختراعات ثبت‌شده در حوزه محاسبات کوانتومی، حسگر و ارتباطات از آن خود کرده است. علاوه بر این، تلاش‌های اروپا در بین کشورهای عضو، آژانس‌های تأمین مالی ملی و منطقه‌ای پرکارند است.

۶ میلیارد یورو سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

طی پنج سال گذشته، اتحادیه اروپا و کشورهای عضو حدود ۲ میلیارد یورو در فناوری‌های کوانتومی سرمایه‌گذاری کرده‌اند و همچنین ۹ میلیارد یورو دیگر نیز از سوی دولت‌ها تأمین شده که کل نرخ سرمایه‌گذاری روی فناوری‌های کوانتومی اتحادیه اروپا را به ۱۱ میلیارد یورو رسانده است. در حالی که چند کشور عضو، استراتژی‌ها و نقشه‌های ملی خود را برای این حوزه تدوین کرده‌اند، عدم هماهنگی‌های مؤثر، به تکرار تلاش‌های قبلی، استفاده ناکارآمد از منابع و رقابت گسترده برای جذب استعدادها منجر شده است. این امر، خطر تضعیف توانایی اتحادیه اروپا در ایجاد توده و مقیاس بحرانی، کند کردن مسیر تجاری سازی و در نهایت محدود کردن توسعه ظرفیت صنعتی رقابتی جهانی اروپا و یک بازار کوانتومی یکپارچه اروپایی را به همراه دارد. در سراسر جهان، فناوری‌های کوانتومی حدود ۶ میلیارد یورو سرمایه خطرپذیر خصوصی دریافت کرده‌اند و روند رو به رشدی به سمت سرمایه‌گذاری در شرکت‌های با سابقه‌تر داشته‌اند.

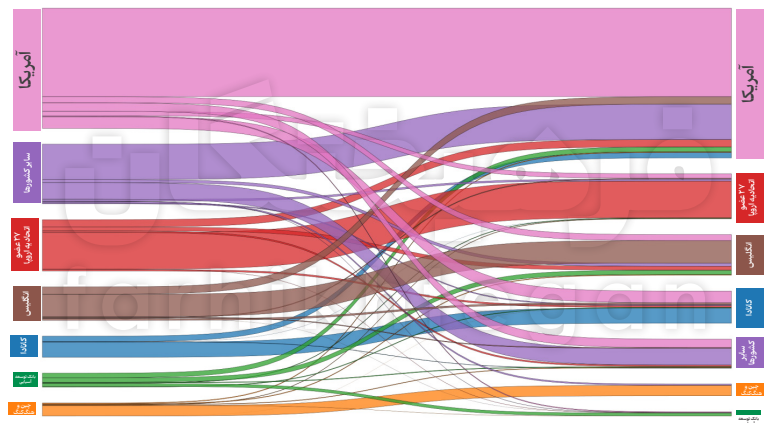
۵ استراتژی برای تسریع تثبیت فناوری‌های کوانتومی

علاوه بر اینها در حالی که اروپا نقش پیشرو را در حوزه کار آفرینی کوانتومی در مراحل اولیه ایفا می‌کند، اکنون اکوسیستم نوظهور آن از حمایت مالی پایدار و چشم‌اندازهای بازار برخوردار است. در این بین، اروپا در میان بازیگران بزرگ صنعتی، فاقد پذیرندگان اولیه فناوری کوانتومی است و همین امر اکوسیستم‌های نوپا را از چشم‌اندازهای بازار محروم کرده است. اروپا جایگاه خوبی را به‌عنوان پیش‌گام در تحولات کوانتوم در دنیا در پیش گرفته است. این چشم‌انداز قصد دارد اروپا را به مرکز صنعتی کوانتوم و پیشرو در بازار جهانی این فناوری و ایجاد برتری علمی پایدار در این حوزه از فناوری تبدیل کند. چشم‌انداز استراتژیک اتحادیه اروپا بر نقاط قوت خود از جمله پژوهش در سطح جهانی، برتری علمی، پایگاه استارت‌آپ‌های پویا و ساختار سرمایه‌گذاری عمومی قوی تمرکز دارد. این ارکان کلیدی برای مقابله با رانندگی، تسریع استقرار صنعتی و تضمین استقلال استراتژیک در فناوری‌های کوانتومی ضروری هستند. برای دستیابی به این چشم‌انداز، این استراتژی بر پنج حوزه به هم پیوسته تمرکز دارد: حوزه اول، تحقیق و نوآوری است که به توسعه تثبیت برتری در سراسر اروپا و پیش‌گام شدن این منطقه در علم کوانتوم و تحول صنعتی آن کمک می‌کند؛ حوزه دوم، زیرساخت‌های کوانتومی است که به توسعه مراکز زیرساختی پایدار، مقیاس پذیر و هماهنگ برای پشتیبانی از تولید، طراحی و توسعه کار برد کمکی می‌کند؛ حوزه سوم، تقویت اکوسیستم کوانتومی اتحادیه اروپا است که به تأمین سازی زنجیره‌های تأمین و صنعتی سازی فناوری‌های کوانتومی از طریق سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌ها و افزایش مقیاس منجر می‌شود؛ حوزه چهارم، فناوری‌های کوانتومی بالقوه فضایی با کاربردهای گوناگون در حوزه امنیت و دفاعی است که شامل اقدام قابلیت‌های کوانتومی امن و مستقل در استراتژی‌های فضایی، امنیتی و دفاعی اروپا می‌شود؛ حوزه پنجم، مهارت‌های کوانتومی است که باعث ایجاد نیروی کار متنوع در سطح جهانی از طریق سیستم‌ها و برنامه‌های آموزشی و تربیتی چابک و هماهنگ و ترویج تحرک استعدادها در سراسر اتحادیه اروپا می‌شود. این پنج حوزه استراتژیک توسط یک رویکرد پیاده‌سازی هوشمند پشتیبانی می‌شوند. این رویکرد، به‌طور مداوم اکتشافات کوانتومی علمی را به کاربردهای دنیای واقعی و بازار پیوند داده و به تأثیر اقتصادی کوتاه‌مدت و بلندمدت منجر می‌شود. این رویکرد پیاده‌سازی به جذب کاربران صنعتی و عمومی پیشرو کمک کرده و دسترسی به بازار و پایداری اکوسیستم کوانتومی نوپای اتحادیه اروپا را تضمین می‌کند.

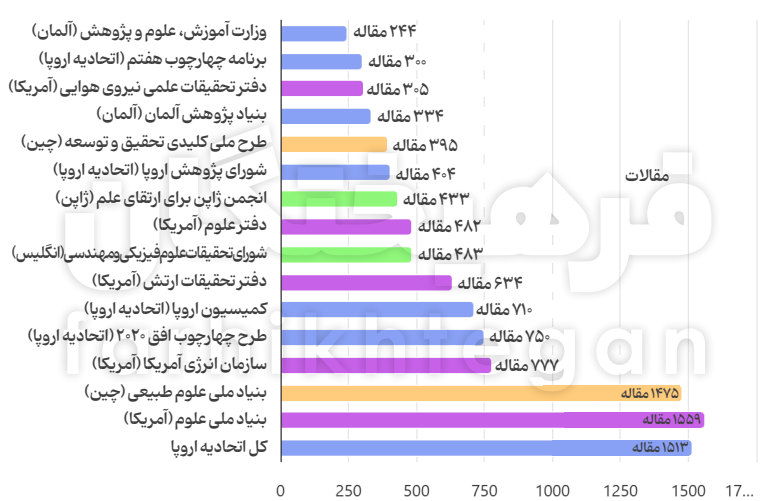
پراکندگی کمتر، همکاری بین‌المللی بیشتر

طبق گزارش مرکز تحقیقات مشترک اروپا (JRC)، پراکندگی سرمایه‌گذاری‌های عمومی اتحادیه اروپا به‌عنوان یکی از مسائلی شناسایی شده که مانع از تحقق کامل پتانسیل بخش کوانتومی اتحادیه اروپا شده و شامل طرح‌های متعدد تأمین مالی اتحادیه اروپا، برنامه‌های کشورهای عضو و همکاری‌های بین‌المللی، بدون ارتباط کامل می‌شود. در حالی که بهتر است در سطح تحقیق و توسعه در مراحل اولیه، طیف گسترده‌ای از رویکردها مورد بررسی قرار گیرند، اما برای حرکت در راستای کسب آمادگی بالاتر در عرصه فناوری، انتخاب، تمرکز و تلاش جمعی لازم است. چالشی که در این میان وجود دارد، جهت‌دهی دوباره برنامه‌های کوانتومی اتحادیه اروپا است که در حال حاضر در طیف وسیعی از کاربردها پراکنده شده و هر یک از آن‌ها برای رسیدن به هدف، بودجه کمی در اختیار دارند. بسیاری از شرکت‌های فعال در حوزه فناوری‌های کوانتومی اتحادیه اروپا کوچک و جوان هستند و برای کمک به افزایش مقیاس، جذب نیروی کار ماهر و توسعه زیرساخت‌های خود به یک سیاست صنعتی متمرکزتر در اتحادیه اروپا نیاز دارند. محققان همچنین بر اهمیت همکاری‌های بین‌المللی تأکید کرده و بر سطح بالای آمادگی اتحادیه اروپا برای پذیرش فعالیت‌های مرتبط با ثبت اختراع مشترک تأکید دارند. در حال حاضر تقریباً ۲۳ درصد از درخواست‌های ثبت اختراع اتحادیه اروپا با شرکتی غیر اتحادیه اروپا به صورت مشترک انجام می‌شود که اغلب از آمریکا هستند. علاوه بر این، همکاری فعال با کمیته استاندارد سازی اروپا با کمیته استاندارد سازی الکترونیک اروپا و کمیته‌های فناوری کوانتومی مؤسسه استاندارد‌های ارتباطات اروپا، اتحادیه اروپا را در موقعیتی قوی قرار می‌دهد. با نگاهی به آینده، ایجاد تعادل بین ارتقای استانداردهای جهانی منحصراً به‌فرد حفاظت از منافع صنعت اتحادیه اروپا از اهمیت بالایی برخوردار است.

جریان ارزش سرمایه‌گذاری VC در مناطق و کشورهای مختلف بین سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۱۲



آژانس‌های اصلی سرمایه‌گذار روی مقالات حوزه محاسبات کوانتومی در سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۰۰



اهمیت کوانتوم در افزایش امنیت اقتصادی

فناوری‌های کوانتومی می‌توانند ابزارهای محاسباتی، ارتباطی و حسگری را به‌طور اساسی متحول و امنیت سایبری و دفاعی اروپا را تقویت کنند. ارتباطات کوانتومی به لطف قوانین فیزیک کوانتوم، امکان پیام‌رسانی فوق‌العاده امن را فراهم می‌کند. حسگرهای کوانتومی قادرند تغییراتی جزئی ایجاد شده در گرانش یا میدان‌های مغناطیسی را تشخیص دهند که در تصویربرداری پزشکی، باستان‌شناسی یا ناوبری بدون GPS کاربرد دارند. رایانه‌های کوانتومی از این لحاظ امیدبخشند که در آینده بتوانند مشکلات پیچیده‌ای مانند کشف دارو یا مدل‌سازی آب‌وهوا را بسیار سریع‌تر از بهترین رایانه‌های امروزی حل کنند، بنابراین فناوری‌های کوانتومی برای امنیت اقتصادی اتحادیه اروپا با اهمیت بالایی دارند و از این پتانسیل برخوردارند که برای رقابت‌پذیری صنعتی، نقش کلیدی ایفا کنند تا بتوانند معادله بازی را تغییر دهند. برای حفظ رقابت، اتحادیه اروپا باید پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه را در قالب محصولات و خدماتی ارائه دهد که قابل استفاده در دنیای واقعی بوده و بتواند توسعه بیشتری را ایجاد کند.

راه‌اندازی آزمایشگاه‌های پژوهشی کوانتومی

استراتژی کوانتومی کمیسیون اروپا که در ماه ژوئیه تصویب شد، با هدف تبدیل اروپا به مرکز کوانتومی تدوین شده که می‌تواند رشد استارت‌آپ‌ها را تقویت و علم پیشرفته را به کاربردهای آماده‌برای بازار تبدیل کند. JRC در این زمینه، به‌ویژه در حوزه ارتباطات کوانتومی، موقعیت یابی، ناوبری، زمان‌بندی، امنیت و سایر موارد، پشتیبانی سیاستی ارائه می‌دهد. در راستای پیشبرد استراتژی کوانتوم اتحادیه اروپا، در ماه ژوئن آزمایشگاه‌های JRC در اسپریرا، ایتالیا، در ارتباط با ساعت اتمی سیزی - فواره‌ای از مؤسسه ملی تحقیقات مترولوژی - ایتالیا و نیز Quantum Backbone به‌عنوان بخش ایتالیایی زیرساخت ارتباطات کوانتومی اروپا (EuroQCD) افتتاح شدند. این دو مرکز پژوهشی و آزمایشگاهی که JRC اجازه می‌دهد تا تحقیقات پیشرفته‌ای انجام داده و به‌عنوان نقطه مرجعی برای آزمایش‌هایی عمل کنند که مستلزم به‌کارگیری زمان‌بندی دقیق و امنیت کوانتومی است. JRC همچنین در حال ایجاد مجموعه‌ای از آزمایشگاه‌ها و مراکز آزمایشی برای پیشبرد دانش در زمینه‌های زمان‌بندی دقیق و همگام‌سازی، توزیع کلید کوانتومی و امنیت است.