

ژرمن ها با «دستورکار فناوری های پیشرفته» برای ۶ حوزه تدارک ویژه‌ای دیده‌اند

ساخت ۱۰ درصد اقتصاد آلمان با هوش مصنوعی

■ راکتور همجوشی هسته‌ای، کامپیوترهای کوانتومی و چیزهای دیگری که باید تا ۲۰۳۰ منتظر آن باشیم



ندا اظهاری

حوزه فناوری آلمان در اقتصاد و جایگاه جهانی آن، به‌ویژه در حوزه‌هایی چون مهندسی، فناوری اطلاعات و بیوتکنولوژی از اهمیت بالایی برخوردار است. آلمان با تأکید فراوان بر نوآوری، تحقیق و توسعه، دارای نیروی کار ماهر، مؤسسات تحقیقاتی در سطح جهانی و فضایی مشارکتی بین دانشگاه و صنعت است. این امر منجر به پیشگامی آلمان در فناوری‌هایی مانند انقلاب چهارم صنعتی و هوش مصنوعی شده است. با توجه به رشد فناوری‌های نوظهوری چون هوش مصنوعی در دنیا، آلمان هم برای عقب نماندن از این گردونه رقابتی، قصد دارد تا پایان دهه جاری کاربرد و بهره‌مندی از هوش مصنوعی را افزایش دهد تا در عرصه جهانی در فناوری‌های کلیدی رقابت کند. رقابت برای توسعه هوش مصنوعی در آلمان در حال شدت گرفتن است و چین، آمریکا و هند به‌عنوان پیشتازان این عرصه ظهور کرده‌اند و این امر به آلمان و اتحادیه اروپا فشار بیشتری برای جبران عقب‌ماندگی وارد می‌کند. البته این عقب‌ماندگی تنها به هوش مصنوعی ختم نمی‌شود بلکه سایر فناوری‌های نوظهور را نیز در بر می‌گیرد.

تمرکز آلمان بر ۶ فناوری کلیدی

به تازگی دولت آلمان «دستورکار فناوری‌های پیشرفته» را تصویب و کابینه هم با آن موافقت کرد که براساس آن قرار است این کشور به پیشگام در حوزه فناوری‌های جدید تبدیل شود. برای این منظور، آلمان برنامه‌ریزی‌هایی برای جذب استادان و پروفیسورها، استعداد‌های مهارت‌دیده و سرمایه‌گذاران و شرکت‌های نوآور را دنبال می‌کند. شواهد

هوش مصنوعی

در حال حاضر، آمریکا و چین به عنوان دو ابر قدرت علمی جهان غالب فعالیت‌ها را در حوزه هوش مصنوعی از آن خود کرده‌اند اما به نظر می‌رسد که این بار، دیگر نوبت به آلمان و اروپا رسیده است تا با اتخاذ برنامه‌هایی که برای توسعه فناوری‌های پیشرفته در نظر گرفته‌اند، به پیشگامان در فناوری هوش مصنوعی تبدیل شوند. آلمان برای کسب این جایگاه به ظرفیت محاسباتی و دسترسی به داده و مدل‌های هوش مصنوعی به منظور توسعه فناوری‌های جدید و قدرتمند هوش مصنوعی نیاز دارد. هدف این است که به همه افراد در مقیاس وسیع، به‌عنوان مثال در صنعت، خانه، پرستاری و مراقبت‌های بهداشتی کمک هوش مصنوعی ارائه شود.

۱۰ درصد اقتصاد آلمان را می‌سازد هوش مصنوعی

براساس سندی که برای توسعه فناوری‌های پیشرفته ارائه شده، آلمان قصد دارد تا پایان دهه، استفاده از فناوری هوش مصنوعی را توسعه دهد تا از بزرگ‌ترین اقتصاد اروپا حمایت کرده و در عرصه جهانی در فناوری‌های کلیدی رقابت کند. رقابت برای توسعه هوش مصنوعی در حال تشدید است و چین، آمریکا و هند به‌عنوان پیشتازان این عرصه ظهور کرده‌اند و آلمان و اتحادیه اروپا را به‌طور گسترده‌تر برای جبران عقب‌ماندگی تحت فشار قرار می‌دهند. به گزارش «رویترز»، در پیش‌نویس استراتژی وزارت پژوهش آلمان اشاره شده است که با توسعه قدرت تهاجمی هوش مصنوعی، این کشور به دنبال آن است که تا سال ۲۰۳۰ حدود ۱۰ درصد از تولید اقتصادی خود را براساس هوش مصنوعی تولید کرده و هوش مصنوعی را به ابزاری مهم

فناوری‌های کوانتومی

در فناوری‌های کوانتومی از رفتار ذرات بسیار کوچکی مانند الکترون‌ها و فوتون‌ها استفاده می‌شود که ویژگی‌های خوبی را برای آینده‌ای روشن ارائه می‌دهد. به‌عنوان مثال، همین فناوری‌های کوانتومی قادر است وضعیت مراقبت‌های بهداشتی را بهبود بخشیده و امنیت داده را افزایش دهد. بنابراین، طبق دستورکار جدیدی که برای توسعه فناوری‌های پیشرفته وضع شده، دولت آلمان اعلام کرده است که از تمام افراد فعال در حوزه فناوری‌های کوانتومی حمایت خواهد کرد و به این واسطه، در راستای توسعه کامپیوترهای کوانتومی و کاربرد آن‌ها در آینده، ارتباط تنگاتنگی را میان صنعت، پژوهشگران و استارت‌آپ‌ها فراهم می‌کند.

تولد دو کامپیوتر کوانتومی تا ۲۰۳۰

در یکی دیگر از استراتژی‌هایی که دولت آلمان اعلام کرده، هدف، سرعت گرفتن کشور در فناوری محاسبات کوانتومی

حکایت از آن دارد که اجرایی شدن دستورکار فناوری‌های پیشرفته علاوه بر اینکه به افزایش قوای اقتصادی آلمان کمک می‌کند مشاغل جدیدی را ایجاد کرده و استقلال بیشتری را فراهم می‌کند.

به گزارش «وزارت فدرال پژوهش، فناوری وفضا»، دولت این کشور روی توسعه ۶ فناوری کلیدی تمرکز می‌کند که برای آینده این کشور از اهمیت بالایی برخوردار است. در هر کدام از این حوزه‌ها، اقدامات خاصی برای دستیابی به اهداف تعریف شده است. وزیر فدرال پژوهش، فناوری و فضای آلمان گفته است: «ما آلمان را به سطح دیگری از فناوری ارتقا می‌دهیم؛ ساخت آلمان، به بردی تبدیل خواهد شد که به معنای تعالی فناوری در دنیا خواهد بود.» به عبارتی، دستورکار فناوری پیشرفته آلمان کشور ما را به رهبر فناوری‌های جدید تبدیل خواهد کرد. آلمان متخصصان ماهر، استعدادها، سرمایه‌گذاران و شرکت‌های نوآور را جذب خواهد کرد. دستورکار فناوری پیشرفته آلمان قدرت اقتصادی ما را افزایش می‌دهد، مشاغل جدید ایجاد می‌کند و استقلال بیشتری را فراهم می‌کند. ما بر شش فناوری کلیدی که برای آینده حیاتی هستند تمرکز داریم. برای هر یک از این حوزه‌ها، اقدامات خاصی را برای دستیابی به اهداف خود تعریف می‌کنیم. علاوه بر تمرکز روی این فناوری‌های کلیدی، محققان آلمانی، پروژه‌هایی را نیز در حوزه‌های اصلی پژوهشی استراتژیک در دستورکار خود قرار خواهند داد که شامل پروژه‌هایی با موضوع هوافضا، تحقیقات سلامت، پژوهش‌های امنیت و دفاع و نیز دریایی، اقلیمی و پژوهش پایدار و علوم انسانی و علوم اجتماعی است. حوزه‌های پژوهشی استراتژیک برای نوآوری آلمان و قدرتمند شدن اقتصاد این کشور از اهمیت بالایی برخوردارند.

در زمینه‌های اصلی تحقیقات تبدیل کنند. طبق گزارش OECD از سال ۲۰۲۴ در مورد آلمان و هوش مصنوعی، این کشور باید از هوش مصنوعی برای مقابله با مهم‌ترین چالش‌های خود از جمله گذار سبز، بهره‌وری اداری و صنعتی و کیفیت مراقبت‌های بهداشتی استفاده کند.

بهره‌وری ۱٫۲ درصدی صنعت آلمان با هوش مصنوعی

اقتصاددانان برای حفظ رقابت‌پذیری صنعت آلمان خواستار گسترش سریع این فناوری شده‌اند، به طوری که مؤسسه نظرسنجی IWF در اوایل سال جاری گزارش داد که این کشور می‌تواند از سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰، سالانه به طور متوسط ۰٫۹ درصد بهره‌وری را افزایش داده و در طول دهه ۲۰۳۰ به ۱٫۲ درصد برسد. تا دهه حاضر، این عدد روی ۰٫۴ درصد قرار دارد. طبق این سند، اهدافی برای مناقصه به منظور احداث مراکز پردازنده با ظرفیت بالا در اتحادیه اروپا تعیین شده که قرار است این مراکز تا ۲۰۲۷ وارد فاز عملیاتی شوند. دولت این کشور خواستار هماهنگ کردن برنامه‌های کاربردی با صنعت، متخصصان و ایالت‌های فدرال تا پایان سال جاری میلادی است. کمیسیون اروپا قریب ۲۰ میلیارد یورو از بودجه اتحادیه اروپا را به ساخت «گیگافکتوری» (کارخانه‌های بزرگ) اختصاص داده است. دولت آلمان طبق توافقنامه ائتلافی که در اوایل امسال نهایی شد، در نظر دارد دست‌کم یکی از این مراکز را در این کشور راه‌اندازی کند.

است و براساس آن، قرار است دو کامپیوتر کوانتومی تصحیح خطا تا سال ۲۰۳۰ تولید شده و در دسترس کاربران قرار گیرد. همچنین در این راستا، برنامه‌ای در نظر گرفته شده تا در سال ۲۰۲۵، نخستین ماهواره تحقیقاتی آلمان برای ارتباطات کوانتومی وارد فاز عملیاتی شود. طبق این استراتژی، اگرچه آلمان در حوزه نوآوری به موفقیت‌های اولیه‌ای دست پیدا کرده، اما در حوزه تجاری‌سازی هوش مصنوعی از آمریکا و چین عقب مانده است و این مزیت‌ها و معایب رقابتی ایجاد می‌کند به طوری که پژوهش‌های هوش مصنوعی در آلمان باید به حوزه‌هایی چون رباتیک، مهندسی مکانیک، خودروسازی و صنعت موادشیمیایی متصل شود.

فناوری همجوشی، چشم‌اندازی از انرژی نامحدود را در بر می‌گیرد. در آلمان، جامعه علمی و استارت‌آپ‌های قدرتمند حضور دارند و قرار است براساس دستورکار فناوری‌های پیشرفته‌ای که به تازگی از سوی دولت آلمان ارائه شده، پژوهش‌ها در حوزه فناوری همجوشی با سرعت بیشتری دنبال شود و همین امر می‌تواند مسیر را برای تبدیل شدن شرکت‌های آلمانی به پیشگام در عرصه فناوری‌های همجوشی هموارتر کند. علاوه بر این، از فناوری‌های مرتبط با انرژی مانند انرژی خورشیدی، بادی و انرژی‌های زمین‌گرمایی یا هیدروژنی حمایت می‌کند. فناوری‌های جدید ساخته شده در آلمان نقش مهمی در تأمین انرژی، تضمین رفاه افراد و حفاظت از آب و هوا ایفا می‌کند.

ساخت نخستین راکتور همجوشی دنیا در آلمان

دولت آلمان متعهد شده که نخستین راکتور همجوشی هسته دنیا را در قالب «دستورکار فناوری‌های پیشرفته» تولید کند. فناوری‌ها و نوآوری‌های «ساخت آلمان» باید به عنوان برند تجاری آلمان شناخته شده و از این رو، آهن‌ربایی برای جذب استعدادها، سرمایه‌گذاران و شرکت‌های نوآور شود. دولت این کشور اعلام کرده است برنامه درازمدتی برای فعالیت‌های همجوشی هسته‌ای در پیش دارد تا بتواند نیروگاه همجوشی هسته‌ای را در این کشور بسازد. این طرح براساس «نقشه راه نوآوری و پژوهشی انرژی همجوشی (FIRE)» قرار است تا پایان سال ۲۰۲۶ دنبال شود که فناوری‌های لازم برای احداث این نیروگاه را شناسایی خواهد کرد. براین اساس، دولت آلمان در نظر دارد مرکزی را برای فعالیت‌های مغناطیسی و همجوشی لیزری به منظور استقرار و توسعه زیرساخت‌های پژوهشی و فناوری لازم برای ساخت نیروگاه همجوشی ایجاد کند. در توافقنامه‌ای مقرر شد احزاب دولت از تحقیقات همجوشی هسته‌ای با هدف ساخت «اولین راکتور همجوشی جهان» حمایت بیشتری کنند. همجوشی لیزری و همجوشی مغناطیسی دو رویکرد متفاوت با هدف یکسان هستند که شامل همجوشی هسته‌های اتمی سبک برای آزادسازی مقادیر عظیمی از انرژی است؛ همان فرایندی که خورشید را تغذیه می‌کند. همجوشی بسیار ایمن‌تر بوده و

فناوری‌هایی برای وسایل حمل‌ونقل پاک

۲۰۲۶، طرح نوآورانه پژوهشی جدیدی را در کنار مرکز پژوهشی Hydrogen۴Future به منظور تقویت نسل‌های جدید فناوری در زنجیره هیدروژن در دستور کار قرار دهد. آن‌ها با کربن‌زدایی در کشتیرانی و هوانوردی، به دنبال تقویت نوآوری در سوخت‌های سنتزی هستند. همچنین دولت برای کربن‌زدایی از صنعت، می‌خواهد پیشرفت‌های مرتبط با فناوری‌های جذب کربن را طبق برنامه انجام داده و راه‌های ابتکاری را به منظور افزایش تولید فناوری‌های CCU (جذب و استفاده از کربن) برای جذب CO۲ از انتشار گازهای گلخانه‌ای اجتناب‌ناپذیر تا سال ۲۰۲۹ دنبال کند. محققان آلمانی نشان داده‌اند می‌توان تولید متانول دوستدار آب و هوا را به‌عنوان یک حامل انرژی با ادغام منابع منتخب کربن و CO۲ جوی افزایش داد. در این میان، اتانول را می‌توان به طور مستقیم در بخش حمل‌ونقل یا به عنوان پیش‌ساز سوخت‌های الکترونیکی مورد استفاده قرار داد. این دستور

کار همچنین هدف ایجاد تأسیسات رقابتی تولید و بازیافت باتری در آلمان را که در یک شبکه تولید اروپایی تعبیه شده، تا سال ۲۰۳۵ تعیین کرده است.

قرار گیرند تا در مشارکت با هم بتوانند آلمان را در تولید نسل آینده میکرو تراشه‌ها با عملکرد بالا توانمند سازند که ابر قدرتی آلمانی‌ها را در تولید فناوری میکروالکترونیک در آینده‌ای نزدیک تضمین می‌کند.

قابل دسترس‌تر شدن هرچه سریع‌تر بیوتکنولوژی تلاش می‌کند. در این میان، تقویت بیوتکنولوژی پزشکی در اولویت کار آلمانی‌ها قرار داشته و صنعت، زیرساخت پژوهشی قدرتمندی را تقویت می‌کند که بخش اعظمی از آن را شرکت‌های بیوتکنولوژی تشکیل می‌دهند.

بیوتکنولوژی

حوزه قدرتمند بیوتکنولوژی برای تقویت سلامت، منابع غذایی و مدیریت پایدار از اهمیت بالایی برخوردار است. بیوتکنولوژی مدرن همچنین به توسعه درمان‌ها و واکسن‌هایی کمک می‌کند که از آن‌ها برای درمان بیماری‌های غیرقابل درمان استفاده می‌شود. بیوتکنولوژی، بازدهی بالا را در کشاورزی تضمین کرده و به حفاظت از محیط زیست کمک می‌کند. این فناوری پیشرفته همچنین به استقلال بیشتر آلمان در بسیاری از سطوح کمک می‌کند. دولت این کشور در راستای تقویت صنعت

همجوشی و تولید انرژی سازگار با آب و هوا

زباله‌های هسته‌ای کم‌خطرتری نسبت به نیروگاه‌های هسته‌ای مرسوم (شکافت) تولید می‌کند که با شکافت اتم‌های سنگین کار می‌کنند. فناوری همجوشی همچنان در مرحله آزمایشی است و به نظر می‌رسد تا کاربرد تجاری آن دست‌کم یک دهه فاصله است؛ به این معنی که نه آلمان و نه اروپا نمی‌توانند به ترتیب تا سال‌های ۲۰۴۵ و ۲۰۵۰ روی استفاده از این فناوری در خنثی‌سازی آب و هوایی حساب کنند. محققان به شدت معتقدند که روزی فرا خواهد رسید که همجوشی هسته‌ای به یک فناوری نامحدود، امن و یک انرژی دوستدار آب و هوا تبدیل خواهد شد؛ چراکه کشورهایی چون آلمان، آمریکا، چین، ژاپن و انگلیس و نیز اتحادیه اروپا میلیاردها یورو در توسعه آن سرمایه‌گذاری می‌کنند. علاوه بر این، ده‌ها استارت‌آپ با پشتیبانی سرمایه‌های خصوصی وارد این نبرد شده و با دستیابی به مرزهای جدید پژوهشی، پویایی جدیدی را در این حوزه از فناوری ایجاد کرده‌اند. کمیسیون اروپا در حال حاضر با مشورت متخصصان برتر همجوشی، صنعت و سایر سهام‌مداران همجوشی، روی استراتژی همجوشی اتحادیه اروپا فعالیت می‌کند که هدف آن، هموار کردن راه برای نیروگاه‌های همجوشی هسته‌ای اقتصادی و متصل به شبکه است.

فناوری همجوشی؛ نیروی محرکه اقتصاد آلمان

دولت آلمان براساس «دستور کار فناوری‌های پیشرفته» ابراز امیدواری کرده است که پژوهش‌های همجوشی به توسعه اقتصاد این کشور منتهی شود. فناوری همجوشی با اثرات سرریزی که دارد مانند آهن‌رباهای ابررسانایی پیشرفته و فناوری‌های اپتیک جدید، می‌تواند به یکی از محرک‌های فناوری‌های پیشرفته در اقتصاد آلمان تبدیل شود. طبق این سند، دولت آلمان اطمینان داده است که تسهیلات پژوهشی همجوشی هسته‌ای در خارج از دامنه قانون هسته‌ای قابل استفاده است؛ تعهدی که صنعت، آن را برای موفقیت الزامی دانسته است.



میکروالکترونیک

میکروالکترونیک را به جرئت می‌توان در هر چیزی، از گوشی‌های هوشمند گرفته تا ماشین‌آلات و خودرو پیدا کرد و به عبارتی، هیچ دستگاه فنی مدرنی وجود ندارد که بدون فناوری میکروالکترونیک قادر به کار باشد. به همین دلیل است که آلمان تلاش می‌کند خود را به پیشگام در حوزه میکروالکترونیک تبدیل کند. برای این منظور، باید افراد و متخصصان مهارت‌دیده و نیز پژوهش و تولید در کنار یکدیگر

