

چینی‌ها در سال ۲۰۲۳ نزدیک به ۱۸۰۰ میلیارد دلار برای تحقیق وتوسعه هزینه کردند

شکست آمریکا از چین در R&D

حداقل بودجه یکمیلیارددلاری برای جلوگیری از شکست در جنگ

زمانی که کنگره آمریکا قانون «تراشه‌ها و علم» را در سال ۲۰۲۲ تصویب کرد، ۸۱ میلیارد دلار را طی پنج سال به بنیاد ملی علوم (NSF) اختصاص داد که تنها یک‌چهارم آن به اداره فناوری، نوآوری و مشارکت (TIP) تعلق گرفت که بنیاد علوم کمی قبل از این، قانون آن را راه‌اندازی کرده بود. لایحه قبلی با عنوان قانون «مرزهای بی‌پایان»، حدود دوسوم بودجه جدید را به TIP اختصاص داد اما به دلیل لابی‌گری شدید دانشگاه‌ها برای بودجه بدون قیدوشرط، لایحه نهایی سهم TIP را به طور قابل توجهی کاهش داد. کنگره، بودجه TIP را با به‌منظور حمایت از تحقیقات الهام‌گرفته از کاربرد و انتقال و تسریع توسعه و استفاده از تحقیقات با بودجه فدرال ای برای تقویت رقابت‌پذیری آمریکا با تسریع توسعه ۱۰ فناوری کلیدی در نظر گرفته بود. به رغم مجوز کنگره، TIP تنها کسری از بودجه وعده داده شده‌ را دریافت کرده که شامل ۴۱۰ میلیون دلار به عنوان بودجه تکمیلی از قانون «تراشه‌ها و علم» بوده است که رقمی بسیار کمتر از ۲۰ میلیارد دلاری است که برای سال مالی ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷ تصویب شده است. با توجه به سرمایه‌گذاری عظیم چین در ۱۰ فناوری که این قانون بر آن‌ها تمرکز دارد، سرمایه‌گذاری تا امروز بسیار ناچیز بوده است. اگر کنگره و دولت ترامپ می‌خواهند از شکست در جنگ فنی- اقتصادی با چین جلوگیری کنند و پژوهش و نوآوری را گسترش دهند، کنگره باید در سال مالی ۲۰۲۵ حداقل یک میلیارد دلار به TIP بودجه اختصاص دهد و بودجه را سالانه یک میلیارد دلار افزایش دهد تا به چهار میلیارد دلار کامل مجاز برسد یا حتی از آن فراتر رود.

شیمی و علوم فیزیک بالاترین کاهش R&D را داشتند

به گزارش intellinews به نظر می‌رسد آمریکا تنها سیستم تحقیقاتی غربی نیست که تحت‌تأثیر رشد سریع چینی‌ها قرار گرفته، بلکه کانادا، فرانسه و انگلیس با کاهش سهم ۹ درصدی از تحقیق وتوسعه مواجه

بنیاد ملی علوم آمریکا از نظر تاریخی یک مأموریت اصلی دارد و آن حمایت از تحقیقات الهام‌گرفته از کنج‌کاوی دانشمندان آمریکایی است. تجاری‌سازی این تحقیقات و تمرکز بر پژوهش‌هایی که بیشترین ارتباط را با رقابت‌پذیری آمریکا دارند، همیشه جزء تمرکز محدود این آژانس بوده است. دواقع بنیاد علوم از سال‌های دور هم وعده‌هایی برای مشارکت و همکاری دانشگاه و صنعت داده است که کاملاً موفّق نبوده‌اند، مانند برنامه مشارکت برای نوآوری که اوایل اسمال به پایان رسید. این برنامه در سال ۲۰۱۷ برای تأمین مالی پژوهش‌های کاربردی با هدف تسریع مشارکت‌ها و تبدیل اکتشافات علمی به محصولات قابل فروش آغاز شد. باوجوداین تجزیه و تحلیل بنیاد فناوری اطلاعات و نوآوری (ITIF) نشان می‌دهد تمام پژوهش‌های تأمین مالی‌شده توسط این برنامه نیازی به مشارکت یا حمایت صنعتی نیاز نداشته‌اند. همین امر ا می‌توان در مورد ۸۳ مرکز تحقیقات مهندسی آن نیز عنوان کرد به مشارکت‌های استراتژیک دانشگاه و صنعت، افتخار می‌کنند اما نیازی به تأمین مالی از سوسی صنعت ندارند. از این رو TIP وعده داده این مراکز را به بخش مهم‌تری از NSF تبدیل کند.

به‌طورکلی پژوهش مسیر را برای پیشبرد نوآوری هموار می‌کند، با وجود این تبدیل این تحقیقات به یک محصول قابل فروش که برای رشد و پراکندگی اقتصادی مفید باشد، مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند. تحقیقات با از طریق کارآفرینی دانشگاهی مانند ثبت اختراع یا توسعه استارت‌آپ‌ها یا از طریق مشارکت‌های پژوهشی بین دانشگاه‌ها و صنعت به محصول تبدیل می‌شوند.

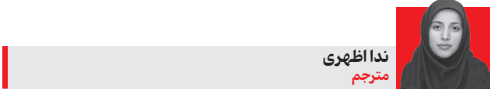
سرمایه‌گذاری ۲۰۰ میلیون دلاری خصولتی و رونق موتورهای رشد فناوری

در پیشبرد رشد منطقه‌ای و توسعه به یک اکوسیستم نوآوری خودکفا، بحث کرده است. پراکندگی فناوری نه باعث رشد اقتصادی می‌شود و نه به توسعه یک مرکز پیش‌بینی‌کرد. در حالی که چین در فناوری‌های استراتژیک به‌سرعت در حال پیشرفت است، گزارش ITIF استدلال می‌کند که تأمین مالی کامل برنامه TIP می‌تواند به پر کردن شکاف‌های حیاتی در اکوسیستم نوآوری آمریکا کمک کند که فاقد یک استراتژی هماهنگ و بین‌سازمانی بوده است.

طرح «موتورهای رشد بنیاد ملی علوم» ۹ موتور رشد منتخب را توسط تیم‌هایی از نوآوران در صنعت و آموزش عالی ارائه می‌کند تا بر توسعه نیروی کار، پژوهش و ظرفیت تولید در حوزه‌های کلیدی فناوری از جمله نیمه‌رساناها در مرکز فلوریدا، انتقال انرژی در مناطق مختلف و پزشکی بازساختی در یکی از مناطق کلان‌شهری تمرکز کنند. به برندگان این طرح، منابع اولیه ۱۵ میلیون دلاری با پتانسیل دریافت حداکثر ۱۶۰ میلیون دلار در طول ۱۰ سال آینده اختصاص داده شده است. این مناطق مجهز به نیروی کار و صنایع لازم برای پیشبرد رشد صنعتی در بخش‌های کلیدی هستند. TIP در این طرح قریب به ۲۰۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری کرده است که دو سوم آن توسط سرمایه‌گذاران خصوصی و یک‌سوم از سوی سرمایه‌گذاران دولتی انجام شده است.

گزارش ITIF نشان می‌دهد که TIP تنها طی دو سال، برنامه‌های نوآوری منطقه‌ای را راه‌اندازی کرده، توسعه نیروی کار را تأمین مالی کرده، رقابت‌پذیری آمریکا را در دوفناوری کلیدی بهبود بخشیده و با آژانس‌های فدرال و متحدانی مانند هند و ژاپن همکاری برقرار کرده است. باوجوداین، نیروی کار این طرح، از ابتدای سال به دلیل کاهش بودجه توسط وزارت کار آمدی دولت و توقف استخدا،م ۳۵ درصد کاهش یافته است.

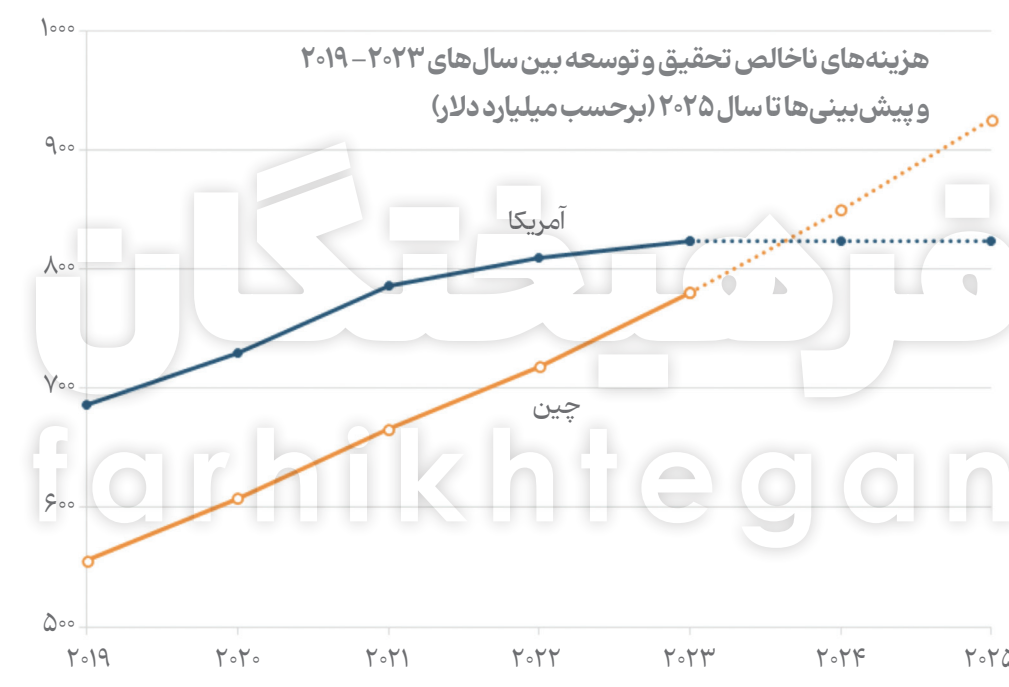
دستیار تحقیقاتی سیاست اقتصادی در ITIF عنوان کرده است که TIP خود را از ادارات قدیمی بنیاد ملی علوم به‌عنوان یک مرکز پیشرو در تجاری‌سازی



ندا ازغری منجم

از زمان روی کار آمدن دونالد ترامپ برمسند ریاست جمهوری آمریکا، سازهای مخالف دولت برای کاهش بودجه‌های علمی و پژوهشی و دانشگاهی به صدادرآمد تاجایی که هم صدای اعتراض دانشگاهیان را بلندکرد و هم باعث شد بسیاری از استادان و دانشجویان،

حوزه‌های علوم بهداشتی وزیستی تحت‌رهبری آمریکانیز به ترتیب کاهش ۲٫۷ درصدی و ۵٫۴ درصدی را ثبت کردند. در مقابل چین سهم علوم زیستی خود را ۴٫۲۰ درصد افزایش داد. بخش عمده‌ای از شتاب چین ناشی از سسر مایه‌گذاری‌های ساختاری بلندمدت در حوزه‌های علمی است. پیش‌بینی‌های مطالعاتی دانشگاه جورج تاون در سال ۲۰۲۱ نشان می‌دهد دانشگاه‌های چین تا سال ۲۰۲۵ سالانه ۷۷ هزار فارغ‌التحصیل دکترای STEM خواهند داشت که تقریباً در برابر رقم ۴۰ هزار نفری فارغ‌التحصیلان در آمریکا است.



علیه چین ضروری تلقی می‌شوند. برنامه‌هایی مشابه TIP در نقاط دیگر هم مورد استفاده قرار گرفته و نتایج مثبتی را به همراه داشته‌اند. به‌عنوان مثال ژاپن طرح ارتقای استراتژیک نوآوری (SIP) را بین فضای وزارتخانه‌ای خود و طرح «الحق اروپا» اتحادیه اروپا اجرایی کرده که در هو در تحقیقات مربوط به فناوری که برای مزیت رقابتی حیاتی تلقی می‌شوند، سرمایه‌گذاری می‌کنند؛ TIP هم مانند طرح SIP ژاپن، ۱۲ حوزه کلیدی فناوری منتخب را بر برای کمک به احیای اقتصاد ژاپن ترویج می‌کند. این طرح ابتکاری، محققان را به سمت مشارکت با شرکت‌های خصوصی یا سایر مؤسسات پژوهشی سوق می‌دهد که گامی کلیدی در تبدیل تحقیقات به یک مزیت رقابتی است. پژوهش‌های منتخب برای این طرح به دلیل توانایی آن‌ها در تسریع رقابت صنعتی ژاپن انتخاب می‌شوند، پس از اتمام موفقیت‌آمیز پژوهش‌ها، نتایج با مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های خصوصی به اشتراک گذاشته می‌شود.

سرمایه‌گذاری ۲۰۰ میلیارد دلاری آمریکا برای ۱۰ حوزه کلیدی

کنگره آمریکا طی پنج‌سال، یعنی از ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷، چیزی بالغ بر ۲۰۰ میلیارد دلار را برای تأمین مالی اداره فناوری، نوآوری و مشارکت (TIP) از حوزه کلیدی‌تر مرکز بر فناوری‌های کلیدی (KTFA) تصویب کرد که شامل هوش مصنوعی؛ ارتباطات پیشرفته، محاسبات پیشرفته و نیمه‌رساناها؛ فناوری‌های

فناوری آمریکا متمایز کرده و تنها با ۱۰ درصد از بودجه موردنظر و یک تیم کوچک‌تر، نمی‌تواند به وظایف خود عمل کند و به‌طور قطع کاستی‌هایی را می‌توان پیش‌بینی کرد. در حالی که چین در فناوری‌های استراتژیک به‌سرعت در حال پیشرفت است، گزارش ITIF استدلال می‌کند که تأمین مالی کامل برنامه TIP می‌تواند به پر کردن شکاف‌های حیاتی در اکوسیستم نوآوری آمریکا کمک کند که فاقد یک استراتژی هماهنگ و بین‌سازمانی بوده است.

کاهش شکاف در اکوسیستم نوآوری آمریکا

زمانی که آمریکا در یک جبهه می‌جنگد، وزارت دفاع، شورای امنیت ملی و سازمان‌های اطلاعاتی، یک استراتژی یکپارچه برای موفقیت تدوین می‌کنند. باوجوداین، به نظر می‌رسد با نزدیک‌تر شدن آمریکا به شکست در جنگ با چینی‌ها در حوزه هژمونی فنی- اقتصادی، چنین استراتژی منسجم و چندسازمانی وجود ندارد. TIP می‌تواند و باید نقش رهبری را در دور هم جمع کردن سازمان‌های مختلف با همکاری دفتر سیاست علم و فناوری کاخ سفید ایفا کند.

این مرکز پیش از این تقاهم‌نامه‌هایی با دفتر مدیر اطلاعات ملی و مؤسسه ملی استاندارد‌ها و فناوری (NIST) منعقد کرده است که همگی امکان هماهنگی باز و بین‌سازمانی را در پروژه‌هایی مانند موتورهای منطقه‌ای یا ایجاد شبکه‌ای از مواد آموزشی نیروی کار حوزه نیمه‌رسانا فراهم می‌کنند. افزایش شبکه‌یک تفاهم‌نامه‌های TIP در سراسر دولت آمریکا، اولین گام در مسیر همکاری باز بین سازمان‌هاست. سازمان‌های مناسب برای چنین مشارکتی شامل وزارت دفاع و اداره کسب‌وکارهای کوچک می‌شوند که هر دو مراکز فناوری منطقه‌ای خود را اداره می‌کنند، یا مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها و مقامات مربوطه در ایالت‌های ماساچوست و کارولینای شمالی، که همگی در تحقیقات بیوتکنولوژی مشارکت دارند.

چنین همکاری‌هایی بین سازمان‌های دولتی تضمین می‌کند که آمریکا به جای

عطای ماندن در آمریکا را به لقایش ببخشند و به سایر کشورها پناهنده شوند تا بتوانند با فراغ‌بال بیشتری به پژوهش و توسعه علم بپردازند. اما این امر تنها به کاهش بودجه ختم نمی‌شود، بلکه دامنه آن وسیع‌تر است و در همین مدت‌زمان کوتاهی که گذشته وضعیت علمی و تحقیقاتی این کشور را تحت تأثیر قرار داده و حالا باعث شده چین در R&D از آمریکا پیش بیفتد و به پیش‌گام در این حوزه تبدیل شود.

رشد ۲٫۵ برابری هزینه‌های R&D چین در ۲۰۲۳

به گزارش بنیاد فناوری اطلاعات و نوآوری (ITIF)، چین، آمریکا را برای رهبری فناوری جهان به چالش می‌کشد. کنگره در پاسخ به این بحران، قانون «تراشه‌ها و علم» را تصویب کرد اما کمی قبل از این، مدیر وقت NSF، یک اداره جدید به نام TIP را در بنیاد علوم آمریکا راه‌اندازی کرد تا بیشتر بر تحقیقات مرتبط با صنعت و تجاری‌سازی فناوری برای صنعت تمرکز کند. این رویکردی نسبتاً جدید برای NSF بود که از نظر تاریخی بخش عمده‌ای از تلاش‌های خود را بر پاسخگویی به نیازهای محققان اصلی دانشگاه متمرکز کرده که تمرکز اصلی آن‌ها انتشارات دانشگاهی بوده است. شواهد حمایت دارد که پژوهش در آمریکا به‌رغم کمک‌های مالیسی پژوهش دولت ترامپ اتفاق افتاده که احتمالاً تأثیرات مخربی بر افشای اختراعات، مجوزها و ثبت اختراعات در سال‌های آینده خواهد داشت. این موضوع از آنجایی نگران‌کننده است که چین با نرخ‌های بسیار بالاتری نسبت به آمریکا در تحقیق وتوسعه سرمایه‌گذاری می‌کند، به‌طوری که بین سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳، رشد سالانه سرمایه‌گذاری در تحقیق وتوسعه در آمریکا تنها حدود ۵ درصد بود، درحالی که این رقم در چین حدود ۹ درصد گزارش شد. با توجه به اینکه تحقیق وتوسعه چین ارزان‌تر از تحقیق وتوسعه در آمریکا است، وقتی هزینه‌ها براساس بهره‌وری هزینه تنظیم شوند، هزینه‌های تحقیق وتوسعه چین در سال ۲۰۲۳، حدوداً ۲٫۵ برابر مقدار واقعی آن یعنی حدود یک هزار و ۸۰۰ میلیارد دلار بود. با فرض اینکه چین همچنان به افزایش سرمایه‌گذاری خود در R&D با نرخ ثابت ادامه می‌دهد، درحالی‌که نرخ سرمایه‌گذاری در آمریکا راکد باقی‌مانده، داده‌های سال ۲۰۲۴ نشان می‌دهد چین در حال حاضر در سرمایه‌گذاری روی تحقیق وتوسعه از آمریکا پیشی گرفته است. وقتی در نظر بگیرید بخش قابل توجهی از تحقیقات آمریکا تا این لحظه، به‌جای سرمایه‌گذاری در پیشرفت‌های فناوری، روی تولید مجلات دانشگاهی برنامه‌ریزی شده‌اند، تصویر ذهنی از تاریک‌تر می‌شود.

پیشرفت بهره‌وری انرژی و صنعتی، مواد پیشرفته، بیوتکنولوژی، داده و امنیت سایبری، پیشگیری و کاهش لایای طبیعی، محاسبات کوانتومی، رباتیک و اتوماسیون می‌شود. دست‌کم ۹ مورد از این حوزه‌های کلیدی فناوری برای رقابت فنی- اقتصادی با چین الزامی هستند. بودجه‌برای پروژه‌های این حوزه‌ها در چند برنامه، از جمله حمایت از مشاغل کوچک، همکاری بین‌دانشگاهی و توسعه قطب‌های فناوری منطقه‌ای یا «موتورها» اختصاص داده شد. اما کنگره به تعهد خود به TIP عمل نکرده است؛ به‌طوری‌که از ۴ میلیارد دلار بودجه سالانه‌ای که برای این مرکز تصویب می‌شود، تنها ۴۱۰ میلیون دلار اختصاص داده شده است.

از طریق بودجه مزاد بنیاد ملی علوم، در حال حاضر کل بودجه TIP به ۲ میلیارد و ۱۰۰ میلیون دلار رسیده است؛ این در حالی است که تنها ۴۱۰ میلیون دلار از اعتبارات تکمیلی فراتر از بودجه عادی تأمین می‌شود. جای تعجب نیست که برنامه‌ای با بودجه در نظر گرفته‌شده ۲۰ میلیارد دلاری، نتواند تنها با ۱۰ درصد از بودجه، رقابت‌پذیری آمریکا را در فناوری‌های حیاتی افزایش دهد. بااین‌وجود، TIP با بودجه ناچیزی که دریافت کرده، خود را از ادارات بنیاد ملی علوم، به‌عنوان یک مرکز پیشرو در حوزه نوآوری و تجاری‌سازی فناوری آمریکا متمایز کرده است. این مرکز با بودجه ۲ میلیارد و ۱۰۰ میلیون دلاری خود، طرح‌هایی را با هدف ایجاد نوآوری و رشد منطقه‌ای، توسعه نیروی کار و بهبود رقابت‌پذیری در دو حوزه کلیدی تأمین مالی کرده است.

داشستن ۱۰ استراتژی از ۱۰ دفتر مختلف، یک استراتژی روشن و منسجم برای تقویت رقابت در فناوری‌های حیاتی داشته باشد.

همکاری‌های بین‌المللی وتقویت نوآوری‌های فناورانه

در کنار کاهش تحقیقات تکراری، TIP تمرکز بر تحقیقات کاربردی‌سازی، می‌تواند ارتباط آزاد با سایر آژانس‌ها را برای شناسایی حوزه‌های تحقیقاتی موجود تسهیل کند که برای تجاری‌سازی ایده‌آل هستند و نیز ارتباط محققان با اشرکای صنعتی برقرار کند. همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فناوری‌های حیاتی بین کشورهای متحد نیز می‌تواند تحت‌نظارت TIP هدایت شود. چند کشور آمریکایی، آژانس‌هایی مشابه این مرکز را برای بهبود رقابت‌پذیری فناوری در اختیار دارند، اما مرکز دیگری در دولت وجود ندارد که بتوان تلاش‌های مشترک بین‌المللی را با این آژانس‌ها در زمینه تحقیق وتوسعه فناوری برقرار کرد. باوجوداین، همکاری می‌تواند با مالی بودجه پژوهشی را برای کشورهای همکار کاهش داده و درعین حال، امکان اشتراک‌گذاری امن اطلاعات و نوآوری را فراهم کند. همکاری‌های بین‌المللی بین سازمان‌های فناوری ملی، فرصتی برای نوآوری‌های فناوری و اشتراک‌گذاری اطلاعات بین آمریکا و کشورهای متحد با هزینه‌های پایین‌تر فراهم می‌کند.

باوجوداین، عبور از بوروکراسی دیپلماتیک و تأیید کنگره‌ای می‌تواند این همکاری‌ها را در زمانی کند کند که آمریکا باید نوآوری‌های فناورانه را در اولویت اصلی خود قرار دهد. وزارت امور خارجه باید کشورهای را به‌طور خودکار برای تعاملات علمی تأیید و شناسایی کرده و مسیر همکاری را تسهیل کند. کشورهای شناسایی‌شده، کشورهای خواهند بود که آمریکا با آن‌ها متحد نزدیک است و منابع لازم برای ایجاد همکاری سوده‌مند متقابل را در اختیار دارند. کشورهایی که در این فهرست قرار نمی‌گیرند، کشورهایی هستند که به داشتن منافع متضاد با آمریکا، از جمله چین، مشهورند.