

پیشگامی فناوری نانو در آلمان

ابراهیم عنایتی، کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی

چکیده

در حال حاضر آلمان از پیشگامان فناوری نانو در دنیا بوده و تقریباً نیمی از شرکت‌های فعال این زمینه در اروپا، در این کشور قرار دارند. عواملی از قبیل سیاست تأمین مالی پایدار؛ سرمایه‌گذاری‌های کلان اتحادیه اروپا؛ و سرمایه‌گذاری‌های چشمگیر وزارت آموزش و تحقیقات فدرال (BMBF) باعث توسعه سریع فناوری نانو در این کشور شده است. پیشگامی فناوری نانو - برنامه اجرایی ۲۰۱۰، چارچوب منسجمی برای همه بخش‌های این کشور ارائه می‌کند. در راستای این برنامه، پیشگامی تسخیر بازارها با استفاده از فناوری نانو در BMBF تدوین شده است.

این برنامه به دنبال استفاده از کاربردهای فناوری نانو در چهار صنعت پیشگام آلمان، یعنی صنعت خودروسازی (Nanomobil)، اپتیک (NanoLux)، الکترونیک (NanoFab)، و علوم زیستی (Nano for Life) است. علاوه بر این چهار زمینه موضوعی، این پیشگامی با استفاده از برنامه «NanoChance»، به دنبال حمایت هدفمند از شرکت‌های کوچک و متوسط تحقیق محور در مراحل آغازین توسعه خود است. در این مقاله هریک از برنامه‌های پنج‌گانه فوق و اولویت‌های تعیین شده در هر کدام از آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: آلمان، برنامه پیشگامی، خودرو، اپتیک، الکترونیک، علوم زیستی

۱. مقدمه

رقابت پذیری آینده بسیاری از صنایع آلمان، به توسعه فناوری نانو بستگی دارد. به عبارت دیگر توسعه آینده فناوری نانو، تعیین کننده توسعه آینده این صنایع است. به دلیل سیاست تحقیقاتی اتحادیه اروپا و وزارت آموزش و تحقیقات فدرال (BMBF)، نه تنها تحقیق و توسعه فناوری نانو اهمیت زیادی دارد، بلکه تعداد شرکت های علاقه مند به محصولات فناوری نانو نیز برای افزایش اعتبار خود، رو به افزایش است. تعداد شرکت های فناوری نانو در ایالات متحده آمریکا و اروپا تقریباً برابر است. در سطح اروپا تقریباً نیمی از شرکت های فناوری نانو را شرکت های آلمانی تشکیل می دهند؛ بنابراین آلمان در اروپا در زمینه فناوری نانو، پیشگام است.

از سال ۱۹۹۸، BMBF سرمایه گذاری در فناوری نانو را افزایش داده است. سیاست تأمین مالی پایدار، یکی از عوامل اصلی توسعه فناوری نانو در آلمان است. عامل دیگر توسعه فناوری نانو در این کشور، سرمایه گذاری چشم گیر اتحادیه اروپا در زمینه تحقیق و توسعه این فناوری است. هم اکنون اتحادیه اروپا سالانه حدود ۷۴۰ میلیون یورو در تحقیق و توسعه فناوری نانو سرمایه گذاری می کند. آلمان نیز با سرمایه گذاری سالانه ۲۹۰ میلیون یورو در بین کشورهای اروپایی پیشگام است. تأمین مالی تحقیقات فناوری نانو در چارچوب پروژه تأمین مالی BMBF نیز یکی دیگر از عوامل توسعه فناوری نانو در این کشور است. در نهایت تلاش های BMBF در حوزه فناوری نانو افزایش قابل توجهی داشته است، به طوری که آلمان را قادر ساخته تا با استفاده سریع و مستمر از فرصت های پیش آمده، از رقبا پیش بیفتد.

با توجه به جایگاه مناسب آلمان در فناوری نانو، این کشور به دنبال جهت دهی توسعه آینده این فناوری و استفاده از پتانسیل آن در صنعت است. از این رو با استفاده از برنامه تسخیر بازارها با استفاده از فناوری نانو به دنبال منسجم کردن جوانب مختلفی از فناوری نانو است که در بخش های مجزای راهبرد ملی این کشور مطرح شده است.

۲. پیشگامی فناوری نانو- برنامه اجرایی ۲۰۱۰

بعد از جهت گیری راهبردی آلمان در سال ۲۰۰۲؛ با هدف افزایش پیشگامی در فناوری نانو و حفظ جایگاه این کشور به عنوان قهرمان دنیا در صادرات، از طریق توسعه، تولید و کاربرد محصولات فناوری نانو، دولت فدرال برنامه اجرایی گسترده فناوری نانو را ابلاغ کرده است.

پیشگامی فناوری نانو- برنامه اجرایی ۲۰۱۰، چارچوب منسجمی برای همه بخش ها ارائه می کند. وزارتخانه های کار و امور اجتماعی (BMAS)، محیط، منابع طبیعی و ایمنی هسته ای (BMU)، حمایت از مصرف کننده، کشاورزی و غذا (BMELV)، دفاع (BMVg)، سلامت (BMG) و تجارت و فناوری (BMW i) به همراه وزارت آموزش و تحقیقات فدرال به دنبال تحقق اهداف زیر هستند:

۱. تسریع در انتقال نتایج تحقیقات فناوری نانو به بخش های و شرکت ها. BMBF و BMW i با آغاز مذاکرات صنعتی به دنبال آگاه کردن صنعت برای استفاده از فناوری نانو، تأمین مالی نوآوری های جدید و حمایت از شرکت های کوچک و متوسط در استفاده از فناوری نانو هستند؛
۲. برطرف کردن موانع نوآوری و بهبود شرایط با هماهنگی کردن حوزه های مختلف سیاست گذاری؛
۳. بررسی پیامدهای فناوری نانو از سوی دولت.

چهار صنعت زیر که توانایی بالایی در ایجاد رشد اقتصادی و اشتغال زایی دارند، انتخاب شده اند تا کاربردهای فناوری نانو در این صنایع به صورت هدفمند تأمین مالی شوند.

۱. خودرو،

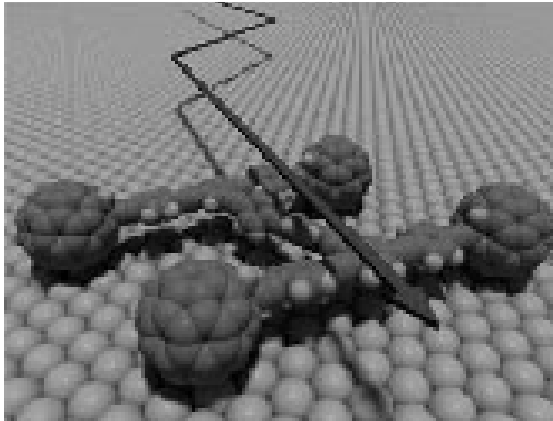
۲. اُپتیک،

۳. پزشکی و داروسازی،

۴. الکترونیک.

برای حمایت از این صنایع، چهار برنامه مجزا با عنوان های Nanomobil (صنعت خودرو)، Nanolux (صنعت اُپتیک)، Nanofab (صنعت الکترونیک) و Nano for life (علوم زیستی) تدوین شده اند.

در ادامه، هر کدام از این برنامه ها معرفی می شوند.



۴. Nanofab؛ روش‌های جدید در نانو الکترونیک

نانوفاب به دنبال روش‌های جدید تولید نانو الکترونیک است. بازار قطعات الکترونیک در آلمان حدود ۲۰ میلیارد یورو است و بیش از ۷۰ هزار نفر به طور مستقیم در این صنعت مشغول به کارند.

ارزش بازار سیستم‌های مونتاژ شده با استفاده از این قطعات حدود صد میلیارد یورو است. هم‌اکنون بازار صنعت مدرن الکترونیک در جهان ۸۰۰ میلیارد یورو درآمد دارد. این صنعت از صنایع پیشگام در جهان بوده و بر صنایع مختلفی از جمله خودرو تأثیر زیادی دارد.

۴-۱. اهداف برنامه نانوفاب

وزارت آموزش و تحقیقات فدرال آلمان امیدوار است که بتواند با سرمایه‌گذاری بیشتر در نانو الکترونیک در قالب پروژه‌های همکاری، منافع چشمگیری را برای آلمان ایجاد کند.

اولویت‌های تحقیقاتی این برنامه عبارتند از:

- سیستم‌ها و ساختارهای مدار بسیار پیچیده در زمینه‌های نانو الکترونیک سیلیکونی؛
- عناصر و سیستم‌های الکترونیک قدرت سیلیکون.
- برخی از چالش‌های این حوزه تحقیقاتی عبارتند از:
- ساختارهای مدار برای نسل‌های جدید حافظه در محدوده ۶۴ گیگابایت؛
- مدارهایی با فرکانس بسیار بالا (بیش از صد گیگا هرتز)؛
- ساختارهای مدار ابداعی برای مدارهای منطقی با چگالی

۳. Nanomobil؛ پیشگامی در نوآوری

در آینده توانایی در فناوری نانو یکی از رقابت‌های محوری خودروسازی خواهد بود و حفظ رقابت‌پذیری در این صنعت به استفاده از کاربردهای این فناوری بستگی دارد. NanoMobil به دنبال استفاده از کاربردهای فناوری نانو در سازگاری زیست‌محیطی، ایمنی و کارایی اقتصادی حوزه خودروسازی است.

۳-۱. چشم‌انداز

خودروهای آینده به‌طور هوشمند به محرک‌های ناشی از محیط و رفتار راننده پاسخ می‌دهند. تمرکز این برنامه، استفاده از کاربردهای فناوری نانو برای کاهش مصرف سوخت، افزایش ایمنی و دوام محصولات است.

شیشه‌ها و آینه‌هایی که با شرایط نور بیرون منطبق می‌شوند، تایرهایی که در سطوح مختلف جاده‌ها استحکام بهتری خواهند داشت و حسگرهای مختلفی که پیشاپیش برنامه‌ریزی می‌کنند تا وضعیت رانندگی را در شرایط متغیر آب و هوایی تنظیم کنند، از جمله ویژگی‌های این خودروهاست.

هدف برنامه هماهنگ کردن فعالیت‌های تحقیقاتی مختلف در حوزه فناوری نانو برای کاهش فاصله بین تحقیقات و تجاری‌سازی آنهاست.

اولویت‌های تحقیق و توسعه برنامه NanoMobil عبارتند از: ایمنی؛ دوام و زیست‌سازگاری؛ آسایش.

این اولویت‌ها در قالب پروژه‌های همکاری، پیگیری می‌شود که پیش‌نیاز این کار سازماندهی همکاری‌های تحقیقاتی افراد حول زنجیره ارزش افزوده است.

برخی از شاخص‌های انتخاب این اولویت‌ها برای تأمین مالی آنها عبارتند از:

- توانایی بازار محصولات پیش‌بینی شده؛
- تأثیر بر اشتغال‌زایی در آلمان.

لازم به ذکر است که حتی بازارهای نابی که این دو شاخص را نداشته باشند، مدنظر این برنامه قرار نمی‌گیرند. رویکرد ویژه این برنامه، هماهنگی شرکای قدرتمند در چارچوب همکاری‌های تحقیقاتی است.

بالا و اُفت قدرت کم؛

• ساختارهای جدیدی برای رشد ریز سیستم‌های حسگر.

اهداف این برنامه عبارتند از:

• ارتقای پیشگامی آلمان در تولید تراشه‌ها؛

• همکاری پایدار صنعت و دانشگاه در استفاده از نتایج تحقیقات پایه.

۵. Nanolux؛ نور بیشتر با انرژی کمتر

هشت درصد از کل مصرف انرژی آلمان صرف روشنایی می‌شود و تقاضا برای نور مصنوعی هم‌چنان افزایش می‌یابد. بنابراین توسعه ذخیره‌سازی انرژی برای روشنایی بسیار مهم است. هر چند نور لامپ‌های روشنایی شبیه نور خورشید است و ما با استفاده از آنها احساس رضایت می‌کنیم؛ اما کارایی پنج درصدی آنها راضی‌کننده نیست. لامپ‌های کم‌مصرف جدید کارایی بسیار خوبی دارند؛ اما نور آنها برای استفاده‌کننده‌ها خوشایند نبوده و شکل آنها نیز بزرگ است. شرکت‌های آلمانی برای تقویت بیشتر جایگاه خود در بازار جهانی روشنایی با استفاده از فناوری نانو، وضعیت بسیار مناسبی دارند. هم‌اکنون بازار روشنایی ۱۲ میلیارد یورویی آلمان، سالانه ده تا ۱۵ درصد افزایش می‌یابد.

در حال حاضر در حدود هفت هزار نفر در این بخش مشغول به کارند. حفظ جایگاه شرکت‌های آلمانی و دسترسی به بازارهای جهانی مستلزم استفاده از کاربردهای فناوری نانو در این بخش است. پیش‌نیاز موفقیت در این عرصه، تجاری‌سازی سریع نتایج تحقیقات است.

۵-۱. اهداف برنامه

هدف برنامه رسیدن به کارایی ۵۰ درصدی در تولید دیودهای نورافشان سفید (LEDs)، به‌عنوان منبع جدید نور است. پروژه‌های همکاری بین‌رشته‌ای تمام شرکت‌ها و مؤسسات مختلف در طول زنجیر ارزش افزوده، از تولیدکنندگان دیود تا تولیدکنندگان برق و استفاده‌کنندگان نهایی را در برمی‌گیرد.

برنامه‌ریزی شده‌است تا بین همکاری‌های مختلف شبکه‌سازی شود.

اولویت‌های تحقیق و توسعه این برنامه عبارتند از:

- افزایش کارایی LED با استفاده از رشد لایه‌های نیمه‌هادی در تولید تراشه‌ها؛
- نانو ساختاردهی تراشه‌ها؛
- تحقیق در مورد کارایی عناصر فلورسنت برای تولید نور سفید.

۶. Nono for life

مشخصه نانوزیست‌فناوری، بین‌رشته‌ای بودن آن است. این فناوری همکاری نزدیک بین علوم زیستی، فیزیک، شیمی و مهندسی را ارتقا می‌دهد. پیش‌نیاز استفاده از این فناوری جدید، فراهم کردن شرایط همکاری بین صنعت و دانشگاه در پروژه‌های تحقیقاتی است. BMBF در اوایل سال ۲۰۰۰ معیارهای تأمین مالی نانوزیست‌فناوری را به‌منظور توسعه این زمینه تحقیقاتی جدید در آلمان تدوین نمود. علاوه‌بر برنامه‌های چهارگانه فوق که به اولویت‌های موضوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری نانو در آلمان مربوط می‌شوند، برنامه‌ای با عنوان Nanochance به‌منظور تقویت شرکت‌های کوچک و متوسط تدوین شده‌است. این برنامه در جهت اولویت‌های کارکردی توسعه این فناوری است.

برخی از اهداف برنامه عبارتند از:

- حمایت نظام‌مند از شرکت‌های کوچک و متوسط
- تحقیق و توسعه‌محور که در مراحل اولیه توسعه خود قرار دارند؛

- افزایش همکاری بین شرکت‌های کوچک و متوسط؛
- فراهم کردن تسهیلات تأسیس شرکت‌های جدید؛
- ارائه کمک‌های لازم برای تثبیت شرکت‌های موجود.

منابع

1. www.bmbf.de
2. www.Nanowerk.com