

برنامه ریزی هدفمند برای به کارگیری و توسعه فناوری در برنامه پنجم

— کارگروه تخصصی فناوری برنامه پنجم (کار گروه مشترک علم و فناوری) —

اشاره:

امروزه توسعه فناوری یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های برنامه ریزی برای شکوفایی اقتصادی، اجتماعی، تأمین امنیت و رفاه جامعه محسوب می‌شود. از این رو، ضروری است که در برنامه ریزی‌های مربوط به آینده کشور و به ویژه در برنامه پنجم، مطالعات لازم برای شناخت وضعیت کنونی فناوری هم از جنبه شاخص‌ها و هم از جنبه‌های ساختاری و مدیریتی انجام گیرد و تدابیر و تمهیدات لازم برای تقویت مدیریت زیرساخت‌ها و دیگر مؤلفه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مرتبط با توسعه و به کارگیری فناوری اندیشیده شود. از سوی دیگر، دستیابی به آینده متصور و منسجم در چشم‌انداز بیست ساله کشور در زمینه فناوری نیز برنامه ریزی برای توسعه و به کارگیری فناوری را به الزامی کلیدی در توسعه کشور مبدل ساخته است.

دستیابی به یک جامعه دانش بنیان، مقتدر و الهام بخش، آنگونه که در سند چشم‌انداز ترسیم شده است. به طور حتم بدون برنامه ریزی‌های مستمر و هدفمند برای توسعه و به کارگیری فناوری ممکن نخواهد شد.

با بررسی برخی از شاخص‌های مهم مانند سهم صادرات صنعتی با فناوری‌های پیشرفته، تعداد اختراعات به ثبت رسیده میزان فروش امتیاز فناوری و غیره می‌توان برآوردی کلی از توانمندی‌های فناورانه کشور ارائه کرد. طبق آمار گزارش توسعه انسانی که توسط سازمان ملل (UNDP) ارائه شده است. ۸۸ درصد از صادرات محصولات کشور در سال ۲۰۰۵ مربوط به صادرات محصولات مبتنی بر مواد اولیه بوده است که به طور معمول دارای فناوری‌های سطح پایین و متوسط هستند. در همین سال سهم صادرات بخش تولیدی از کل صادرات کشور تنها ۹ درصد بوده که نشان دهنده سهم اندک فناوری در صادرات کشور است.

با توجه به شاخص‌های توسعه فناوری در جدول شماره یک می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به توانمندی‌ها و مهارت‌های بالقوه و بالفعل انسانی در کشور شایسته است زیرساخت‌ها و بسترهای لازم برای انتشار فناوری به خوبی شکل بگیرد.

در ادامه این گزارش بر مبنای طراحی مدل فناوری بر اساس نظام ملی نوآوری، مهم‌ترین نکات قوت و فرصت‌های کشور در زمینه فناوری به تفکیک حوزه‌های هفت گانه، شناسایی و استخراج شده‌اند که به شرح زیر هستند.

مدیریت و سیاست‌گذاری فناوری

این حوزه به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها در نظام علم، فناوری و نوآوری اطلاق می‌شود که شامل تعیین سیاست‌های توسعه فناوری (اولویت‌گذاری، حمایت و نهادسازی) و هدایت و سازماندهی فعالیت‌های توسعه فناوری در سطح ملی است. این حوزه، کلان‌ترین مقولات مرتبط با فناوری را در بر می‌گیرد و تأثیری شدید بر دیگر حوزه‌ها دارد. شکل‌گیری یک ساختار مناسب برای سیاست‌گذاری فناوری که مشارکت و تأثیرگذاری همه ذی‌نفعان را تشویق کند، وجود یک نگاه کل‌نگر و سیستمی در توسعه فناوری و توجه هم‌زمان به توسعه طرف‌های عرضه و تقاضا از موضوع‌های کلیدی مطرح در این حوزه به شمار می‌رود.

قوت‌ها و فرصت‌ها

افزایش توجه به برنامه‌ها و پروژه‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری، توجه به سیاست‌های توسعه فناوری در برنامه چهارم، تدوین نقشه جامع علمی کشور و طرح تحول راهبردی علم و فناوری کشور به عنوان برنامه‌های درازمدت توسعه در حوزه علم و فناوری، طراحی اسناد راهبردی برای فناوری‌های کلیدی و اولویت‌دار از قبیل نانو، بیو، هوافضا و توسعه دوره‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری در برخی از دانشگاه‌های کشور از مهم‌ترین نکات قوت و فرصت‌های بخش در حوزه مدیریت محسوب می‌شود.

البته توجه به مواردی از جمله تقویت بخش خصوصی در تأمین منابع مالی توسعه فناوری، لزوم ساز و کارهای مالی و سیاستی معطوف به طرف تقاضا، افزایش توجه به توسعه نوآوری به عنوان یک هدف راهبردی، تقویت تعامل نهاد‌های سیاست‌گذاری با نهاد‌های متولی جذب سرمایه‌های خارجی، تقویت همکاری‌های بین‌المللی و بهره‌گیری از تجارت سایر کشورها، تقویت ساز و کارهای ارزیابی عملکرد مراکز پژوهش و توسعه فناوری، تعیین اولویت‌های ملی برای هدایت فعالیت‌های تحقیقاتی و ... از ضرورت‌ها به شمار می‌آیند.

توسعه تجاری سازی فناوری

این حوزه بر فعالیت‌هایی تأکید دارد که منجر به تکمیل چرخه نوآوری می‌شوند و شرایط را برای بهره‌برداری از نتایج تحقیق و توسعه فراهم می‌کنند. بهره‌برداری می‌تواند در قالب تولید مستقیم محصولات و فرایندها، انتقال فناوری به مراکز تولیدی با ایجاد شرکت‌های جدید صورت گیرد. حوزه تجاری سازی تعامل بسیار نزدیکی با حوزه‌های کارآفرینی فناورانه و انتقال و انتشار فناوری دارد.

قوت‌ها و فرصت‌ها

وجود برخی صندوق‌ها و منابع مالی برای کمک به تجاری سازی، ایجاد مقدمات لازم برای ایجاد دفاتر انتقال فناوری در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و فناوری، اصلاح و بهبود قانون ثبت اختراعات و علایم تجاری مصوب سال ۱۳۱۰، تدوین ساز و کارهای تشویقی برای ثبت بین‌المللی اختراعات و وجود بازار بزرگ ملی و منطقه‌ای برای خدمات تخصصی و کالاهای مختلف از جمله نکته‌ها، قوت و فرصت در بخش تجاری سازی فناوری به شمار می‌آید. یادآوری می‌شود افزایش منابع مالی برای ارایه خدمات ثبت اختراع در خارج، لزوم وجود مراکز لیسانس‌دهی و انتقال فناوری در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، لزوم وجود ساز و کار اعمال حقوق مالکیت فکری در خارج از مرزهای کشور، تقویت حمایت‌های مالی و قانونی از شرکت‌های نوپای ارایه دهنده تسهیلات به فعالیت‌های تجاری سازی، پیش‌بینی ساز و کارهای لازم و کارشناسان خبره برای ارزش‌گذاری و مبادله دارایی‌های نامشهود و ... از جمله مواردی بوده که شایسته است مورد توجه بیشتر قرار گیرد.

خلق فناوری

این حوزه بر فعالیت‌هایی تأکید دارد که منجر به خلق و توسعه درون‌زای فناوری‌های جدید و ارتقای سطح توانمندی و تسلط بر فناوری‌های موجود می‌شود. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ترغیب بخش خصوصی به انجام فعالیت خلق و توسعه فناوری و تشویق همکاری‌های فناورانه میان صنعت و دانشگاه از مهم‌ترین موضوع‌های سیاستی این حوزه هستند.

وجود قانون حداکثر استفاده از توان فنی و مهندسی کشور، ایجاد مناطق ویژه صنایع با فناوری برتر، ضرورت توسعه درون‌زای فناوری با توجه به تحریم‌های بین‌المللی، آرایه مشوق‌های مناسب برای استقرار شرکت‌های دانش بنیان در پارک‌های علم و فناوری و نیاز گسترده کشور و منطقه به فناوری‌های مختلف از جمله فرصت‌ها و نکات قوت در حوزه خلق فناوری محسوب می‌شود.

البته افزایش سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه، ارتقای جایگاه مراکز تحقیقاتی خصوصی و تحقیقات در بخش صنعت که باعث تمرکز بر سیاست‌های طرف عرضه فناوری می‌شود، لزوم ساز و کارها و مشوق‌های لازم برای همکاری فناورانه دانشگاه و صنعت، وجود استراتژی‌های توسعه فناوری ملی در صنایع و ... از نکاتی به شمار می‌آید که شایسته است مورد توجه قرار گیرد.

قوت‌ها و فرصت‌ها

تأکید بر خلق و جذب فناوری در سیاست‌ها و راهبردهای کلان کشور، توسعه فعالیت‌های صندوق‌های غیردولتی پژوهشی و فناوری، حمایت قانونی از انجام پژوهش‌های تقاضا محور، وجود نهادهای حامی مالی برای فعالیت‌های انتقال و انتشار فناوری از قبیل بانک صنعت و معدن و صندوق مالی توسعه فناوری ایران،

جدول ۱: مقایسه برخی شاخص‌های فناوری ایران و برخی کشورهای منطقه

کشور	شاخص	تعداد مقالات فنی و مهندسی	تعداد اختراعات بین‌المللی در یک میلیون نفر جمعیت	فروش لیسانس	صادرات محصولات Hightech	تعداد محقق	سرمایه‌گذاری ملی R&D	سهم بخش کسب و کار از سرمایه‌گذاری R&D	تعداد استفاده‌کنندگان اینترنت	میزان جذب FDI	نرخ ورود به حوزه‌های علوم و مهندسی	نسبت دانشجویان علوم و مهندسی
ایران		۲۷/۲	کمتر از ۱	---	۲/۶	۴۶۷	۰/۶۷	۱۹/۶	۱۰۳	۰/۲	۴۲	۴۰
ترکیه		۸۸	۱	---	۱/۵	۳۴۱	۰/۶۶	۳۷/۹	۲۲۲	۱/۳	۲۱/۴	۲۱
پاکستان		۲/۴۸	۰	۰/۱	۱/۶	۷۵	۰/۲۲	۰	۶۷	۱	۲۴	۲۴
عربستان سعودی		۲۵/۹	---	---	۱/۳	---	---	---	۲۰	۱/۵	۱۷/۴	۱۷

- ۱- تعداد مقالات در حوزه‌های علوم و مهندسی در هر یک میلیون نفر جمعیت (سال ۲۰۰۵، بانک جهانی)
- ۲- تعداد پتنت ثبت شده بین‌المللی در هر یک میلیون نفر جمعیت (سال ۲۰۰۵، بانک جهانی)
- ۳- درآمد حاصل از فروش لیسانس و ... نسبت به هر نفر (دلار) (سال ۲۰۰۵، بانک جهانی)
- ۴- فروش محصولات High-tech از کل صادرات بخش تولیدی (سال ۲۰۰۵، بانک جهانی)
- ۵- تعداد محقق در یک میلیون نفر جمعیت (سال ۲۰۰۵، بانک جهانی، UNESCO)
- ۶- میزان سرمایه‌گذاری در R&D نسبت به GDP (سال ۲۰۰۵، UNESCO و UNDP)
- ۷- سهم بخش کسب و کار از کل سرمایه‌گذاری در R&D (سال ۲۰۰۵، UNESCO)
- ۸- تعداد استفاده‌کنندگان اینترنت در هر ۱۰۰۰ نفر (سال ۲۰۰۵، UNDP)
- ۹- میزان جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی (سال ۲۰۰۵، بانک جهانی، UNCAD)
- ۱۰- نرخ ورود به حوزه‌های علوم و مهندسی در دانشگاه (سال ۲۰۰۵، UNDP)
- ۱۱- نسبت دانشجویان حوزه‌های علوم و مهندسی نسبت به کل دانشجویان (سال ۲۰۰۵، UNDP، بانک جهانی)

انتقال جذب و انتشار فناوری

از آنجا که تعاملات و جریان‌های دانش و فنوری میان بازیگران نظام ملی نوآوری نقشی کلیدی در ارتقای پایه دانشی کشور و کمک به خلق و بهره‌برداری از دانش دارد، عملکرد مناسب این حوزه از مهم‌ترین مشخصه‌های توسعه فناوری است. تجربه کشورهای موفق نشان می‌دهد که استفاده از انتقال و انتشار فناوری به عنوان ابزاری برای یادگیری و جهش فناورانه، اصلی اساسی در سیاست‌های آنها بوده است. توجه به موضوع‌هایی مانند شبکه‌سازی و خوشه‌سازی فناوری، انتقال فناوری و یادگیری فناورانه از موضوع‌های کلیدی این حوزه است.

قوت‌ها و فرصت‌ها

تدوین سازوکارهای تشویقی برای ثبت بین‌المللی اختراعات، تأکید بر انتقال و انتشار فناوری در سیاست‌ها و برنامه‌های کشور (بند‌های ۱۰ و ۳۱ و سیاست‌های کلی برنامه چهارم، بندهای ۶-۶، ۸-۶، ۹-۶، ۱۰-۱۳ سند راهبرد توسعه صنعتی و مواد ۴۰ و ۴۴ و ۴۵ و ۴۶ و ۴۷ و ۴۸ قانون برنامه چهارم توسعه) اصلاح و تصویب قانون مالکیت صنعتی کشور، توسعه همکاری‌های بین‌المللی از طریق انعقاد تفاهمنامه همکاری علمی-فناوری، تدوین برنامه ایجاد دفاتر انتقال فناوری در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و فناوری و توسعه همکاری با نهادهای بین‌المللی همچون مرکز انتقال فناوری اگو و مرکز منطقه‌ای علوم انتقال فناوری وابسته به اتحادیه همکاری منطقه‌ای کشورهای حاشیه اقیانوس هند از موارد قوت و فرصت این حوزه محسوب می‌شود.

یادآوری می‌شود، لزوم اتخاذ سیاست‌ها و مشوق‌های مالیاتی مؤثر برای انتقال و انتشار فناوری، لزوم مشوق‌های مناسب برای ایجاد مراکز تحقیق و توسعه توسط سرمایه‌گذاران خارجی، لزوم سازوکار مناسب برای ارزیابی سیاست‌های مرتبط با انتقال فناوری در اجرای پروژه‌های بزرگ صنعتی، لزوم مشوق‌های لازم برای پیمانکاران خارجی برای استفاده از قانون حداکثر استفاده از توان داخلی، لزوم سازوکارهای تشویقی برای هدایت سرمایه‌های خارجی به سمت حوزه‌های اولویت دار فناوری، لزوم وجود بانک اطلاعاتی و نهاد متولی انتقال و انتشار فناوری در سطح ملی، لزوم بهره‌گیری از نیروی انسانی متخصص و... از جمله مواردی بوده که شایسته است در این حوزه مورد توجه قرار گیرد.

توسعه صادرات محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری

یکی از اهداف اصلی توسعه فناوری دستیابی به ظرفیت لازم برای صادرات محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری است که شرایط را برای بهره‌برداری مناسب از توانمندی‌های فناوری فراهم می‌کند. این حوزه بر این موضوع اساسی تأکید دارد که لازمه توسعه فناوری در ابعاد ملی، شکل‌گیری تعاملات بین‌المللی ورود بنگاه‌های داخلی به زنجیره‌های تولید و توزیع جهانی است که بستر مناسب را برای رقابت‌پذیری ملی آماده می‌کند.

قوت‌ها و فرصت‌ها

نکات قوت و فرصت‌های این حوزه عبارتند از:

وجود ساز و کارهای حمایتی مانند صندوق ضمانت صادرات و برخی قوانین حمایتی در برنامه‌های توسعه گذشته، وجود توانمندی‌های بالقوه در حوزه شرکت‌های ارایه‌کننده خدمات فنی و مهندسی، وجود مناطق آزاد و ویژه اقتصادی، وجود بستر لازم برای صادرات کالاها، تجهیزات و خدمات فنی و مهندسی و امکان استفاده از ظرفیت تعامل و صادرات فناوری به کشورهای اسلامی و دیگر شرکای تجاری ایران.

یادآوری می‌شود افزایش سهم صادرات مبتنی بر فناوری‌های برتر و دانش محور از کل صادرات غیرنفتی کشور، لزوم تمرکز بر سیاست‌های مربوط به تولید و فناوری، رقابتی کردن محصولات بنگاه‌های داخلی در بازارهای خارجی، افزایش سرعت و سهولت در ارایه خدمات توسعه صادرات، ارتقای دانش مدیریتی و بازرگانی مدیران شرکت‌های دانش بنیان، حضور شرکت‌های داخلی در شبکه‌های تولید و توزیع جهانی و... از مواردی است که باید در این حوزه مورد توجه قرار گیرد.

کارآفرینی و کسب و کار مبتنی بر فناوری (فن آفرینی)

این حوزه بر فعالیت‌های تأکید دارد که منجر به شکل‌گیری کسب‌وکارها با بنگاه‌های جدید مبتنی بر فناوری در اقتصاد می‌شوند. موضوع اصلی در این حوزه، تکمیل شدن چرخه نوآوری و پیوند آن با بازار و اقتصاد ملی است که از طریق شکل‌گیری شرکت‌های نوپا و دانش، بنیان در مراکز رشد و پارک‌ها و همچنین به واسطه منشعب شدن شرکت‌های زایشی از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های بزرگ تحقق می‌یابد.

یکی از اهداف اصلی توسعه فناوری دستیابی به ظرفیت لازم برای صادرات محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری است که شرایط را برای بهره‌برداری مناسب از توانمندی‌های فناوری فراهم می‌کند. این حوزه بر این موضوع اساسی تأکید دارد که لازمه توسعه فناوری در ابعاد ملی، شکل‌گیری تعاملات بین‌المللی ورود بنگاه‌های داخلی به زنجیره‌های تولید و توزیع جهانی است که بستر مناسب را برای رقابت‌پذیری ملی آماده می‌کند.

قوت‌ها و فرصت‌ها

وجود برخی صنوق‌ها و منابع مالی برای کمک به کارآفرینی، منابع تخصیص داده شده به منظور توسعه بنگاه‌های زودبازده، توسعه مراکز خدمات فناوری و کسب و کار در شهرک‌های صنعتی، توسعه شهرک‌های فناوری، ایجاد و گسترش پارک‌ها و مراکز رشد و افزایش واحدهای فن آور در این مراکز، اجرای طرح کارآفرینی در دانشگاه، رواج آموزش‌های کوتاه مدت، میان مدت و آموزش‌های کلاسیک کارآفرینی، توسعه همکاری‌های بین‌المللی در حوزه پارک‌ها و مراکز رشد و حضور ایران در کنسرسیوم پایش جهانی کارآفرینی از جمله نکات قوت و فرصت‌های این حوزه به شمار می‌آیند. لزوم تأمین منابع مالی برای شروع و تداوم کسب و کارهای جدید مبتنی بر فناوری، افزایش شرکت‌های سرمایه‌گذاری تخصصی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای تدمین منابع مالی کارآفرینان، ارتقای جذابیت محیط کسب و کار، لزوم تقویت نهادهای ارایه دهنده مشاوره تخصصی به بنگاه‌های نوپا، تقویت هماهنگی بین نهادهای مرتبط با توسعه کارآفرینی و شرکت‌های کوچک و متوسط، افزایش همکاری برخی دستگاه‌های اجرایی نظیر گمرک برای استفاده پارک‌های علم و فناوری از مزایای قانونی مناطق آزاد و... از جمله مواردی بوده که شایسته توجه در این حوزه است.

ارتقای ظرفیت نوآوری بنگاه‌های موجود اقتصادی

این حوزه بر فعالیت‌هایی تأکید دارد که منجر به افزایش توان بنگاه‌های موجود برای نوآوری و رقابت پذیری می‌شوند. آرایه حمایت‌های مناسب در قالب ایجاد زیرساخت‌ها، تخصیص منابع مالی، ایجاد نهادهای حمایتی و حمایت‌های مالیاتی، گمرکی و ... از مهم‌ترین ابعاد این حوزه هستند که به افزایش توان نوآوری و رقابت‌پذیری بنگاه‌های کشور به عنوان هسته‌های اصلی توسعه فناوری کمک می‌کنند.

قوت‌ها و فرصت‌ها

قوت‌ها و فرصت‌های این حوزه عبارتند از: افزایش قدرت وام‌دهی به طرح‌های توسعه فناوری، افزایش رمایه‌گذاری در اولویت توسعه (صنایع انرژی و دارایی‌های نسبی) توسعه زیرساخت‌های حمایتی مانند شهرک‌های فناوری، مراکز خدمات کسب و کار، پارک‌های فناوری، شبکه آزمایشگاه‌های ملی و ... ایجاد و توسعه مناطق ویژه مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، سیاست‌های ابلاغی اصل ۴۴ قانون اساسی و حرکت به سمت خصوصی سازی که می‌تواند محرکی برای افزایش رقابت و در نتیجه توجه به نوآوری باشد، وجود ساز و کارهای قانونی مختلف برای حمایت از نوآوری در بخش خصوصی مانند قانون حداکثر استفاده از توان فنی، مهندسی، تولیدی، صنعتی و اجرایی کشور، طرح اعطای کمک‌های فنی و ... و درک

ضرورت حمایت از مؤسسه‌های کوچک و متوسط فن‌آور از سوی سیاست‌گذاران کشور.

تقویت سرمایه‌گذاری خارجی در توسعه فناوری و نوآوری کشور، افزایش اعتبارات سالیانه برای حمایت مالی مستقیم از مراکز و شرکت‌های کوچک و متوسط دانش‌محور بخش خصوصی و تعاونی، افزایش همکاری‌ها و هم‌افزایی‌ها در قالب شبکه‌ها و خوشه‌های صنعتی، افزایش ظرفیت تحقیق و توسعه نوآوری در سطح بنگاه‌ها و ارتقای نقش صنعت و بخش خصوصی در نظام ملی نوآوری و ... از جمله نکاتی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

چشم‌انداز علم و فناوری

چشم‌انداز احصا شده در این بخش بر اساس برشی پنج‌ساله از چشم‌اندازهای تهیه شده مرتبط با علم و فناوری بوده که از دو سند طرح تحول راهبردی علم و فناوری بوده که در دو سند طرح تحول راهبردی علم و فناوری و نقشه جامع علمی کشور به آن اشاره شده است. همچنین بر اساس احکام کلی برنامه پنج‌ساله کشور «تلاش برای نیل به جایگاه اول علمی و فناوری در منطقه در افق چشم‌انداز با تثبیت جایگاه دوم ایران در تولید علم و فناوری تا پایان برنامه پنجم، بر اساس مجموعه شاخص‌ها به ویژه شاخص‌های محوری» مورد توجه قرار گرفته است، موارد مرتبط در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول ۲: چشم‌انداز بیست ساله و برش پنج‌ساله آن در حوزه فناوری

ردیف	چشم‌انداز بیست ساله	برش پنج ساله
۱	جایز رتبه نخست منطقه در اولویت های علم و فناوری	جایز رتبه دوم منطقه در اولویت های علم و فناوری
۲	برجسته در حوزه فناوری های نوین در سطح جهانی	برجسته در حوزه فناوری های نوین در سطح جهانی
۳	سهم برتر منابع انسانی سالم، مؤمن و نوآور	رتبه اول منابع انسانی نوآور
۴	رعایت موازین اخلاقی و حقوقی انسانی در فناوری	رعایت موازین اخلاقی و حقوقی انسانی در فناوری
۵	رعایت اصول ایمنی - زیستی در فناوری	رعایت اصول ایمنی - زیستی در فناوری
۶	استفاده بهینه از فناوری	جزء چند کشور برخوردار از رشد بالای زیر ساخت فناوری
۷	تعامل سازنده بین تمام نهادهای موجود حوزه فناوری	تعامل سازنده بین تمام نهادهای موجود حوزه فناوری با جامعه خردورز و فضیلت مدار
۸	همکاری های علمی و فناورانه مؤثر و سازنده در شبکه جهانی	همکاری های علمی و فناورانه مؤثر و سازنده در شبکه جهانی بر اساس اصول عزت، حکمت و مصلحت
۹	رسیدن سهم صنعت و خدمات پیشرفته به بیش از نیمی از تولید ناخالص داخلی	رسیدن سهم صنعت و خدمات پیشرفته به ۲۰ درصد از تولید ناخالص داخلی
۱۰	نهادهای و شبکه های علمی، فنی و اقتصادی کارآمد، تولید کننده دانش پیشران و صف شکن، کارآفرین و ثروت ساز	رتبه دوم تولید دانش و کارآفرینی در منطقه

جدول ۳: مقایسه برنامه سوم و چهارم توسعه در حوزه سیاست‌های توسعه فناوری

برنامه های توسعه	رویکرد کلان سیاستگذاری	میزان توجه به حوزه های تحقیق و توسعه با توجه به اهداف و ابزارهای سیاست گذاری
برنامه سوم توسعه	تعمیل بیشتر به سمت دیدگاه نوکلاسیک و توسعه صادرات	خلق دانش
برنامه چهارم توسعه	تأمیل به رویکرد نهادگرا و توجه به مباحث نهادی و نوآوری	انتشار دانش
		بهره برداری از دانش

توضیح: تعداد ستاره‌ها نشان دهنده میزان توجه به هر کدام از حوزه‌ها است.

فناوری‌های پیشرفته ایجاد کننده فرصت‌های برابر برای کشورهای مختلف است. کاهش وابستگی فناوری‌های پیشرفته به سرمایه و همچنین دانش بنیان بودن این فناوری‌ها این فرصت را در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار داده است که از سهم کشورهای در حال توسعه قرار داده است که از سهم کشورهای توسعه یافته بکاهند

روندهای عمومی فناوری

روند نشان دهنده جهت‌گیری‌های عمومی یک مسأله خاص است، روند گرایش‌های عمده‌ای را نشان می‌دهد که در یکبازه زمانی درازمدت جریان داشته است.

رشد ارزش افزوده صنایع تولیدی با فناوری‌های پیشرفته

افزایش کارکردها و اهمیت فناوری‌های پیشرفته در صنایع تولیدی در سال‌های اخیر و رشد روز افزون فناوری‌های نوپدید پیشرفته منجر به رشد ارزش افزوده ناشی از این فناوری‌ها شده است. ارزش افزوده صنایع تولیدی با فناوری پیشرفته، طی بازه زمانی ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۵ در حدود دو برابر افزایش یافته که نشان دهنده افزایش چشمگیر صنایع تولیدی با فناوری پیشرفته است. این روند در سال‌های اخیر رشد کرده است و انتظار می‌رود تا در سال‌های پیش رو بارشد بیشتری همراه باشد.

افزایش تجارت جهانی صنایع تولید با فناوری پیشرفته

افزایش قابلیت‌های فناوری‌های پیشرفته، رشد تجارت در این حوزه را به همراه داشته است. میزان صادرات جهانی صنایع تولیدی با فناوری پیشرفته طی سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۵ با نرخی حدود ۵۰۰ درصد رشد یافته که افزایش چشمگیری را شاهد بوده است. روند فزاینده تجارت در فناوری‌های پیشرفته هم از نظر مقدار مطلق و هم از نظر سهم صنایع مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته از کل تجارت صنایع قابل توجه است.

رشد سهم کشورهای در حال توسعه در صادرات فناوری‌های پیشرفته

فناوری‌های پیشرفته ایجاد کننده فرصت‌های برابر برای کشورهای مختلف است. کاهش وابستگی فناوری‌های پیشرفته به سرمایه و همچنین دانش بنیان بودن این فناوری‌ها این فرصت را در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار داده است که از سهم کشورهای در حال توسعه قرار داده است که از سهم کشورهای توسعه یافته بکاهند. این روند می‌تواند پیامدهای عمده‌ای از جمله فراگیر شدن فناوری‌های پیشرفته، رشد سریع تر ناشی از رقابت بین کشورها و تمرکز کشورها بر تعدادی از فناوری‌ها را به دنبال داشته باشد.

افزایش هزینه کرد در تحقیق و توسعه

فعالیت‌های تحقیق و توسعه در جهان به عنوان منبع اولیه برای تولید فناوری محسوب می‌شود. در خصوص این فعالیت‌ها لازم است تا زیر روندهای زیر مورد توجه قرار گیرد:

● افزایش مقدار مطلق هزینه تحقیق و توسعه در جهان (رشد حدود دو برابری در ۱۰ ساله اخیر بیان کننده میزان توجه به تحقیق و توسعه است).

● سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی کشورهای مختلف بالای ۱/۵ درصد باقی مانده و از افزایش اندکی برخوردار بوده است.

افزایش اهمیت حقوق مالکیت فکری و ثبت اختراع در جهان

طبق آمار سازمان جهانی حقوق مالکیت فکری، درخواست برای ثبت اختراع در جهان رشد چشمگیری داشته است. در خصوص این فعالیت‌ها لازم است تا روندهای زیر مورد توجه قرار گیرد:

افزایش تعداد اختراعات ثبت شده: تعداد پتنت‌های ثبت شده از ۹۲۲۲۰۸ در سال ۱۹۸۵ به ۱۷۶۴۶۳۳ پتنت‌های در سال ۲۰۰۶ افزایش یافته است.

● افزایش سهم تعداد پتنت‌های غیرمقیم: استفاده از سیستم ثبت اختراع بین المللی به طور قابل توجهی در سال‌های اخیر افزایش یافته است که این موضوع نشان از نرخ رشد پرونده‌های تشکیل شده ثبت اختراع توسط افراد غیرمقیم در برخی کشورها و جهانی شدن ثبت پتنت‌های غیرمقیم از کل پتنت‌های ثبت شده رشد قابل توجهی داشته است. سهم تعداد پتنت‌های غیرمقیم ثبت شده در سال ۱۹۸۵ تنها ۲۰/۵ درصد بوده که در سال ۲۰۰۶ به ۴۳/۶ درصد رسیده است.

● استفاده از معاهده‌های همکاری ثبت اختراع (PCT) در سطح جهانی افزایش یافته است. این معاهده تسهیلات مناسبی را برای ثبت اختراع در کشورهای مختلف آرایه کرده است.

اینترنت به عنوان یک زیرساخت خدماتی در اقتصاد جهان و به عنوان ابزاری ارتباطی تبدیل به مظهر رشد فناوری‌های پیشرفته شده است. رشد سریع اینترنت در جهان و افزایش کاربران آن منجر به ایجاد انواع جدیدی از محصولات و خدمات شده است.

روندهای فناوری‌های خاص افزایش استفاده از انرژی‌های نو

استفاده از انرژی‌های نو در سال‌های اخیر افزایش یافته است. این افزایش به رغم قیمت بالای این انرژی‌ها و به دلیل سرمایه‌گذاری درازمدت برای تولید انرژی‌های نو خواهد بود. با توجه به کاهش ذخایر فسیلی، رشد فناوری و همچنین نیاز به منابع انرژی پایدار استفاده از انرژی‌های بادی، خورشیدی و هسته‌ای از رشد بالایی برخوردار بوده و پیش‌بینی می‌شود که این رشد نیز در سال‌های پیش رو ادامه یابد.

کاهش صادرات و واردات مواد خام کشاورزی

جهان در سال‌های اخیر با کاهش صادرات مواد خام و جایگزینی محصولات صنعتی غذایی و کشاورزی با آن روبه‌رو بوده است. بهره‌گیری از صنایع پیشرفته غذایی از یک سو و رشد جهانی شدن و همراه با آن گسترش توزیع محصولات کشاورزی در کشورهای مختلف نیاز به استفاده از فناوری‌های مرتبط با صنایع غذایی را افزایش داده است. به نظر می‌رسد در سال‌های آتی نیز میزان تجارت جهانی در حوزه مواد خام کشاورزی در سطح ۲ درصد باقی بماند. این وضعیت در مورد واردات مواد خام کشاورزی نیز صادق است.

صادرات خدمات کامپیوتری و ارتباطات

رشد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در سال‌های اخیر افزایش مبادلات این حوزه‌ها را به دنبال داشته است. اقتصاد فناوری‌های پیشرفته، هم در بخش کالا و محصولات و هم در بخش خدمات قابل تأمل است. رشد درصد صادرات خدمات کامپیوتری و ارتباطات از کل صادرات خدمات بازرگانی در جهان، کشورهای با درآمد بالا و کشورهای عضو اتحادیه اروپا بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۴ روندی به نسبت فزاینده داشته است. میزان این افزایش در کشورهای با درآمد بالا بیش از بقیه کشورها بوده است.

رشد استفاده از اینترنت و خدمات مبتنی بر آن

اینترنت به عنوان یک زیرساخت خدماتی در اقتصاد جهان و به عنوان ابزاری ارتباطی تبدیل به مظهر رشد فناوری‌های پیشرفته شده است. رشد سریع اینترنت در جهان و افزایش کاربران آن منجر به ایجاد انواع جدیدی از محصولات و خدمات شده است.

نگاهی به سیاست‌های توسعه فناوری کشور در برنامه‌های سوم و چهارم توسعه

در طول برنامه‌های سوم و چهارم توسعه می‌توان یک روند مناسب و توسعه یافته را در زمینه توجه به علم و فناوری مشاهده کرد. نخستین برنامه‌ای که علم و فناوری را در کنار هم قرار داده و یکی از فصول اصلی خود را به این موضوع اختصاص داده، برنامه سوم توسعه است. در این برنامه نخستین گام‌ها در جهت ساختاردهی و هدفمند کردن توسعه علم و فناوری در کشور برداشته شده است. در برنامه چهارم توسعه نیز که مهم‌ترین مبحث، دستیابی به یک اقتصاد دانایی‌محور بر پایه توسعه علم و فناوری بوده، این روند تداوم یافته است. با وجود این، اگر چه تداوم این روند می‌تواند برای توسعه علم و فناوری در کشور امیدوارکننده باشد اما نمی‌تواند تضمین‌کننده توسعه درازمدت و هدفمند علم و فناوری در کشور قلمداد شود. مباحث بسیار مهمی در زمینه توسعه علم و فناوری در کشور وجود دارد که نیازمند برنامه‌ریزی و سیاستگذاری هدفمند هستند. □