

فناوری‌های برتر اسرائیل: مروری بر درون یک بازیگر توسعه طلب

شیدا نعمت‌اللهی سروستانی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۸/۳۰

چکیده

یکی از حوزه‌هایی که می‌تواند در پیشبرد اهداف سیاست خارجی دولت‌ها موثر واقع شود، حوزه علم و فناوری است. دیپلماسی علم و فناوری این فرصت را در اختیار دولت‌ها قرار می‌دهد که از ظرفیت‌های فناوری به‌عنوان ابزاری جهت پیشبرد مقاصد خود بهره ببرند. لازمه بهره‌مندی از این ابزار، دستیابی به سطوح بالای علم و فناوری است؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت که دولت‌هایی که دسترسی به امکانات بالایی از فناوری و علم دارند از این نوع دیپلماسی بیشتر بهره ببرند. رژیم اسرائیل حمایت و سرمایه‌گذاری‌های بسیاری در حوزه فناوری و تحقیق و توسعه صورت داده است. از این‌رو شناسایی وضعیت فناوری در این رژیم می‌تواند به آشنایی با ظرفیت این رژیم در استفاده از دیپلماسی علم و فناوری کمک کند. در این راستا این مقاله تلاش دارد که با بررسی سطح فناوری و تحقیق و توسعه در اسرائیل امکانات و سیاست‌های رژیم اسرائیل در این زمینه را مورد کندوکاو قرار دهد.

واژگان کلیدی: رژیم اسرائیل، دیپلماسی علم و فناوری، فناوری‌های برتر.

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دیپلماسی در سازمان‌های اقتصادی بین‌المللی.

علم و فناوری در حال حاضر یکی از حوزه‌های مورد توجه دولت‌ها در پیشبرد سیاست خارجی آنها است. جذابیت‌های موجود در این حوزه امکانات بسیاری را در اختیار دولت‌ها قرار می‌دهد تا اهداف خود را پیگیری نمایند. توسعه و عادی‌سازی روابط با کشورهای همسایه در قالب همکاری‌های فناوری و همکاری‌های تحقیقاتی نمونه‌ای از بهره‌گیری از ابزار علم و فناوری در سیاست خارجی دولت‌ها است. با توجه به اهمیت نقش فناوری می‌توان انتظار داشت که دولت‌هایی که از سطح بالای فناوری برخوردارند از امکانات این حوزه در راستای اهداف خود بهره بگیرند. رژیم اسرائیل یکی از دولت‌هایی است که سرمایه‌گذاری و حمایت‌های بسیاری در حوزه علم و فناوری صورت داده است؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت که از فرصت‌های بخش فناوری در راستای اهداف سیاسی خود استفاده کند. سوالی که در اینجا مطرح است این است که سیاست‌گذاری رژیم اسرائیل در حوزه علم و فناوری چگونه است؟ و بخش فناوری این رژیم چه جایگاهی در سطح بین‌المللی دارد؟

آشنایی با حمایت‌های دولت و سرمایه‌گذاری در بخش فناوری و همچنین سطح فناوری در این رژیم، تصویری از امکانات و ظرفیت‌های دیپلماسی فناوری اسرائیل را به دست خواهد داد. از این‌رو در بخش اول مقاله به تعریف فناوری و کاربرد آن در مسیر اهداف سیاست خارجی در قالب مفهوم «دیپلماسی فناوری» پرداخته می‌شود. در ادامه سیاست‌گذاری‌ها و حمایت‌های رژیم اسرائیل در حوزه فناوری بررسی شده و در انتها نیز فناوری‌های برتر در اسرائیل معرفی خواهد شد.

بخش اول: فناوری و دیپلماسی فناوری

فناوری

بر اساس تعریف سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد، یونیدو، فناوری کاربرد علوم در صنایع با استفاده از رویه‌ها و مطالعات منظم و جهت‌دار می‌باشد. در واقع در سطح ملی فناوری مجموعه‌ای از توانایی‌ها و قابلیت‌ها برای تولید محصول یا صنعتی شدن است. هدف از کاربرد آن می‌تواند نیل به توسعه اقتصادی و بالا بردن توان

رقابتی، رفاه عمومی، قابلیت دفاعی و رزمی، بهره‌برداری صحیح از منابع طبیعی، حفظ محیط‌زیست و همچنین ارتقاء فرهنگ روابط و ساختار اجتماعی باشد. در سایر سطوح و بخش‌ها نیز فناوری مفهومی را تداعی می‌کند که در آن فناوری عاملی برای ایجاد توان و قدرت برآورده ساختن اهداف است. به این ترتیب در یک واحد صنعتی، فناوری قابلیت ترکیب عوامل اصلی تولید و ایجاد محصول و به‌طور کلی مجموعه‌ای از ابزارهای فیزیکی (که خود حاصل فناوری است)، توانایی‌های فکری، مهارت‌های انسانی است که نمود عینی آن ایجاد محصول با ارایه خدمات می‌باشد.

در این میان فناوری‌های برتر دسته‌ای از فناوری است که از سرعت تغییر نوآوری و هزینه تحقیق و توسعه بیشتری برخوردار بوده و عموماً در دست کشورهای پیشرفته به‌عنوان مزیت نسبی است و در بازارهای جهانی و یکپارچه امروز کلیه موفقیت و پیشتازی آنها را رقم می‌زند. اداره سرشماری^۱ صنایعی را به‌عنوان فناوری‌های برتر در نظر می‌گیرد که در محصولاتشان از حداقل یکی از فناوری‌های بیوتکنولوژی^۲، فناوری علوم حیاتی^۳، اپتو الکترونیک^۴، کامپیوتر و مخابرات، الکترونیک، تولید یکپارچه‌سازی کامپیوتری، طراحی مواد، هوافضا، فناوری نظامی و فناوری هسته‌ای استفاده کند.

دیپلماسی فناوری

یکی از متغیرهای مهم توسعه در جهان در سال‌های اخیر پیشرفت و توسعه فناوری، با رشد چشم‌گیر آن بوده است. توسعه فناوری در بخش‌های مختلف همچون اطلاعات و ارتباطات و وسایل ارتباط جمعی موجب گسترش ارتباطات مردمی در سطح جهان شده است. ضمن اینکه در سال‌های اخیر علوم جدید و فناوری‌های جدید به دنیا معرفی شده است. در این میان توجه به مفهوم دیپلماسی علم و فناوری و کاربرد آن در سیاست خارجی کشورها مورد توجه است. در تعریف دیپلماسی علم و فناوری از یک بعد می‌توان گفت که دیپلماسی علم و فناوری استفاده از ظرفیت‌های علم و فناوری برای تحقق

1. Bureau of Census.
2. Bio Technology.
3. Life Science Technology.
4. Opto - Electronic.

اهداف سیاست خارجی است و جذابیت‌های فراوانی در علم و فناوری وجود دارد که سبب می‌شود دیپلماسی به دنبال به خدمت گرفتن آن باشد. از جمله این جذابیت‌ها می‌توان به قدرت زایی و ثروت زایی، هسته اصلی توسعه بودن، قابلیت تجزیه‌پذیری به لایه‌های مختلف و ورود به تمامی ابعاد زندگی انسان اشاره نمود. البته می‌بایست توجه داشت که هر نوع تجارت فناوری را نمی‌توان دیپلماسی علم و فناوری نام نهاد، بلکه آن نوع از مبادلات فناوری که در روابط سیاسی میان کشورها موثر باشد در مفهوم دیپلماسی فناوری می‌گنجد. ضمن اینکه تمام تعاملات فناوری به‌طور بالقوه می‌تواند در راستای دیپلماسی علم و فناوری قرار گیرد و نمی‌بایست آن را نادیده گرفت. حوزه‌هایی از فناوری وجود دارند که به‌طور سنتی در این حوزه قرار دارند مانند فناوری‌های هوا و فضا و فناوری‌های نظامی؛ اما با توسعه کاربرد فناوری در حوزه‌های مختلف زندگی اجتماعی و نیز حیاتی شدن اقتصاد برای کشورهای مختلف به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه، حوزه‌های دیگر فناوری نیز می‌توانند در پیشبرد سیاست خارجی یک کشور موثر باشند.

دهه‌های متعددی است که استفاده از ابزار علم و فناوری برای دیپلماسی، توسط کشورهای مختلف به کار گرفته می‌شود. یکی از نخستین سرمایه‌گذاری‌های مشترک در این حوزه در سال ۱۹۳۱ با ایجاد شورای بین‌المللی اتحادیه‌های علمی که در حال حاضر شورای بین‌المللی علوم^۱ نامیده می‌شود، بوده است. این شورا منابع و ابزارها را جهت توسعه بیشتر راه‌حل‌های علمی در جهت حل چالش‌های جهانی همچون تغییرات آب و هوایی، توسعه پایدار، تحقیقات قطبی و علوم متمرکز کرده است. تبادلات علوم غیرنظامی میان ایالات متحده و شوروی در دوره جنگ سرد مثالی دیگر از دیپلماسی علم و فناوری است. این همکاری‌ها سبب ایجاد ارتباط میان این دو کشور در دورانی شد که ارتباطات رسمی دیپلماتیک متوقف شده بود.

با توجه به نقشی که علم و فناوری می‌تواند در سیاست خارجی دولت‌ها ایفا کند، هرچقدر ظرفیت‌های علم و فناوری در یک کشور توسعه یابد امکان بهره‌مندی از آن در جهت اهداف سیاسی می‌تواند افزایش یابد. در این راستا رژیم اسرائیل یکی از

1. International Council for Science (ICSU).

مناطق است که حمایت و سرمایه‌گذاری بسیاری در این رابطه صورت داده است. بررسی سیاست‌گذاری‌ها و حمایت‌های مالی این رژیم در حوزه‌های مختلف فناوری خصوصا فناوری‌های برتر نشان از این واقعیت دارد. در واقع پیشرفت‌های علم و فناوری در اسرائیل این فرصت را در اختیار این رژیم قرار می‌دهد که در راستای اهداف سیاسی خود که از جمله مهمترین آنها عادی‌سازی روابط با کشورهای منطقه است، بهره ببرد. جهت تبیین این واقعیت در ادامه به بررسی سیاست‌ها و سطح تحقیق و توسعه و فناوری در اسرائیل، به‌عنوان منابع دیپلماسی علم و فناوری پرداخته می‌شود.

بخش دوم: سیاست‌های رژیم اسرائیل در بخش فناوری و اختراعات

با توجه به اهمیت نقش فناوری، رژیم اسرائیل سیاست‌های گوناگونی را در راستای حمایت از فناوری این رژیم در پیش گرفته است. رژیم اسرائیل دو وزارت خانه اقتصاد و علوم، تکنولوژی و فضا را مامور توسعه فناوری و اختراعات کرده است. وزارت اقتصاد که بر توسعه رشد اقتصادی در اسرائیل متمرکز است به‌طور خاص اداره دانشمندان ارشد^۱ را جهت اجرای سیاست‌های رژیم اسرائیل در حمایت و تشویق تحقیق و توسعه صنایع ایجاد کرده است. این اداره برنامه‌های متعددی را جهت تشویق کارآفرینان بخش تکنولوژی اجرا کرده و در راستای افزایش منابع علمی اسرائیل بر مبنای صنعت و توسعه همکاری‌های تحقیق و توسعه در سطح ملی و بین‌المللی اقدام می‌کند. وزارت اقتصاد همچنین مرکز توسعه سرمایه‌گذاری^۲ را جهت توسعه سرمایه‌گذاری محلی و خارجی در صنعت تکنولوژی و اختراعات ایجاد کرده است. این مرکز سرمایه‌گذاری خارجی در اسرائیل و توسعه همکاری میان اسرائیل و شرکت‌های خارجی را تشویق می‌کند. جهت اجرای این اهداف این مرکز به‌عنوان مرکز اطلاعات و هماهنگی عمل می‌کند.

وزارت علوم، تکنولوژی و فضا نیز وظیفه شناسایی و حمایت مالی از تحقیقات تکنولوژیکی و علمی را داشته و بورسهای تحصیلی را برای دانشجویان تحصیلات

1. Office of Chief Scientists (OCS).
2. Investment Promotion Centre (IPC).

تکمیلی فراهم آورده و همکاری علمی با سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی را تشویق می‌نماید.

رژیم اسراییل همچنین مشوق‌های سرمایه‌گذاری محلی و خارجی را در پروژه‌های صنعتی با پیشنهادهای متنوعی از مشوق‌ها از طریق قانون تشویق سرمایه‌گذاری^۱ فراهم کرده است. در نتیجه مشوق‌های دولت، بسیاری از شرکت‌های بین‌المللی در اسراییل حضور پیدا کرده‌اند. برای مثال شرکت‌های مایکروسافت^۲، سیسکو^۳، هیلوت پاکارد^۴ و تایم وارنر^۵ مراکز تحقیق و توسعه در اسراییل ایجاد کرده‌اند.

برنامه‌های حمایتی پیشنهادی توسط اداره دانشمندان ارشد

اداره دانشمندان ارشد برنامه‌های حمایتی گوناگونی را جهت تشویق توسعه فناوری و اختراع در اسراییل ارائه داده است. مهمترین این برنامه‌ها به‌قرار زیر است:

- صندوق تحقیق و توسعه مورد استفاده توسط OCS اصلی‌ترین وسیله جهت حمایت پروژه‌های تحقیق و توسعه شرکت‌های اسراییلی با پیشنهاد کمک‌های مالی مشروط تا ۵۵۰ از هزینه‌های تایید شده است.

- برنامه رشدهای فناورانه حمایت‌های مالی را از شرکت‌های تازه‌کار با ایده‌های خلاقانه که منابع مالی لازم جهت عملی کردن ایده‌های خود ندارند را فراهم می‌کند.
- برنامه TNUFA جهت تشویق و حمایت کارآفرینان در سطح شخصی طراحی شده است که نزدیک به ۸۵ درصد هزینه‌های پروژه آنها را تا سقف ۵۰۰۰۰ دلار آمریکا تامین می‌کند.

- و همچنین برنامه MAGNET شکل‌گیری کنسرسیومی مشترک از نهادهای شرکت‌های فردی و نهادهای آکادمیک جهت توسعه عمومی و پیش‌رقابتی فناوری را با تامین نزدیک به ۶۶ درصد از بودجه اثبات شده را فراهم می‌کند. برای پروژه‌های تحقیقاتی که به حوزه‌های بیوتکنولوژیک، نانو تکنولوژی، دستگاه‌های پزشکی و

1. Law for the Encouragement of Capital Investment.

2 Microsoft.

3 Cisco.

4 Hewlett Packard.

5 Time Warner.

ذخیره‌سازی آب و انرژی مربوط می‌شود، نزدیک به ۹۰ درصد بودجه تامین می‌شود. - در صورتی که پروژه‌هایی که توسط اداره دانشمندان ارشد کمک مالی دریافت کرده است از لحاظ تجاری موفق باشد، می‌بایست متعهد به بازپرداخت کمک‌هزینه‌ها از طریق حق امتیاز شود. علاوه بر این مالکیت معنوی که تحت برنامه حمایت مالی OCS توسعه یافته است قابلیت انتقال به خارج را مگر با تایید و پذیرش توسط OCS ندارد. در صورتی که توسعه دانش منتقل شود، بازپرداخت کمک‌هزینه‌ها و پرداخت هزینه نقل و انتقال به دولت الزامی است.

حمایت از دانشمندان مهاجر

اسرائیل یکی از مناطق بزرگ جذب مهاجرین است که بیشترین مهاجرین آن را نیز دانشمندان و مهندسان شکل می‌دهند. در مرکز جذب حوزه علوم، تحت نظر وزارت مهاجرت، رژیم اسرائیل شرایطی را برای مهاجرین دارای صلاحیت و با تجربه، جهت استخدام در بخش‌های آکادمیک و تجاری فراهم می‌کند. در دهه گذشته نزدیک به ۱۴۰۰۰ مهاجر در این مرکز ثبت‌نام کرده‌اند که ۷۵ درصد از آنها در بخش‌های مربوط به تحقیق و توسعه به خدمت گرفته شده‌اند.

انتقال تکنولوژی از سطح آکادمیک به بخش صنعت

بسیاری از دانشگاه‌های اسرائیل شرکت‌های انتقال فناوری را ایجاد کرده‌اند که خروجی تحقیقات دانشگاه‌ها را جهت تجاری‌سازی، در اختیار شرکت‌هایی که در این زمینه‌ها فعالیت دارند قرار می‌دهند. شرکت‌های انتقال تکنولوژی مسئولیت ارزیابی اختراعات و تجاری‌سازی مالکیت معنوی را برای ایجاد درآمد جهت حمایت از تحقیق را بر عهده دارند. در فرآیند انتقال فناوری، محققان آکادمیک اختراعاتی را که پتانسیل تجاری‌سازی دارند را به شرکت انتقال تکنولوژی گزارش می‌دهند. شرکت انتقال فناوری اختراع را بررسی کرده و در صورتی که دارای ارزش تجاری‌سازی باشد درخواست ثبت اختراع و تجاری‌سازی اختراع را اعلام می‌کند. هر ساله نزدیک به ۱۵۰ فناوری جدید توسط دانشگاه‌های اسرائیل و نهادهای تحقیقاتی مجوز دریافت می‌کنند. شریک

تجاری که تامین مالی ثبت اختراع را انجام می‌دهد اجازه توسعه، استفاده و یا فروش اختراع را خواهد داشت.

بخش سوم: فعالیت اسراییل در حوزه فناوری‌های برتر

همان‌طور که در بخش گذشته دیده شد رژیم اسراییل سیاست‌ها و حمایت‌های متنوعی را از بخش فناوری‌ها و فعالیت‌های تحقیق و توسعه به عمل می‌آورد. در این میان نقش فناوری‌های برتر به‌عنوان حوزه‌ای که نقش پررنگی در صنعت این رژیم داراست حایز اهمیت است. در ادامه به بررسی این نوع از فناوری‌ها در اسراییل پرداخته خواهد شد.

فناوری اطلاعات و ارتباطات

اسراییل از دهه ۱۹۹۰ یکی از بازیگران کلیدی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده است. طی دهه ۱۹۹۰ اسراییل رشد غیرقابل‌پیش‌بینی را در این بخش به ثبت رساند که نزدیک به ۷۰۳۰۰ نفر را به خدمت گرفته و ۱۶٫۳ میلیارد دلار تولید درآمد کرده است. در سال ۲۰۰۵ نیز با تولید ۱۴ میلیارد دلار تولیدات ICT، ۱۶ درصد از بخش کسب‌وکار GDP را به خود اختصاص داد. در سال ۲۰۰۲، ۴۵ درصد از کل صادرات صنایع به این بخش مربوط بوده است. شرکت‌های اسراییلی برای اولین بار در حوزه‌هایی همچون چاپ دیجیتال و نیمه هادی‌ها پیشگام بوده‌اند. بعدها، خصوصاً از میانه‌های دهه ۱۹۹۰ در بخش بازار نرم‌افزارها همچون آنتی‌ویروس‌ها، رمزگزاری، فایر والها فعال شدند. در واقع صنعت ICT اسراییل بین دو بخش قدیمی‌تر و توسعه‌یافته‌تر سخت‌افزار و بخش جدیدتر نرم‌افزار تقسیم شده است. بر اساس استراتژی‌های کسب‌وکار، صنعت ICT اسراییل از آغاز، تولید محور و صادرات محور بوده است.

باوجود فاصله اسراییل از بازارها، این رژیم در بخش‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری از وضعیت رقابتی برخوردار است؛ به این دلیل که بیش از آنکه بر تولیدات برای مصرف انبوه تمرکز کند، بر تولیدات مشتریان کسب‌وکارهای پیچیده تکیه دارد. ساختار صنعت فناوری پیشرفته اسراییل شامل شرکت‌های با فناوری برتر کوچک و متنوع است که

همانند مدل سیلیکون ولی در ایالات متحده است. به گفته کارشناسان بیشترین مدلی که شبیه به سیلیکون ولی در خارج از ایالات متحده آمریکا است، صنعت فناوری‌های برتر در اسرائیل است.

سخت‌افزار: تلفن همراه، الکترونیک، اینترنت و فناوری‌های نیمه هادی

بخش سخت‌افزاری و الکترونیک بیش از یک دهه از بخش نرم‌افزار مقدم بوده و بخش بزرگی را به خود اختصاص داده است. هرچند از لحاظ رشد، سریعترین رشد را نداشته است. بسیاری از نوآوری‌های اخیر دارای اهمیتی مشابه در محاسبات جهانی هستند که بسیاری از آنها از شرکت اینتل اسرائیل، بزرگترین کارفرمای خصوصی در اسرائیل هستند. اینتل که از نخستین نسل‌های شرکت‌های فناوری برتر چندملیتی جهت سرمایه‌گذاری در اسرائیل است، نخستین مرکز طراحی را در سال ۱۹۷۴ و نخستین مرکز تولید را در دهه ۱۹۸۰ ایجاد کرد.

نرم‌افزار: امنیت اینترنت، عملکرد شبکه، جریان، شبکه‌های خصوصی مجازی و فشرده‌سازی صوت

اگرچه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات اسرائیل در بخش کامپیوتر و سخت‌افزار ارتباطی قوی است، اما بخش بزرگی از خروجی ICT را نرم‌افزار شکل می‌دهد. اسرائیل تبدیل به یک مرکز بزرگ بین‌المللی برای طراحی و توسعه نرم‌افزار شده است. شرکت‌های نرم‌افزاری اسرائیل راه‌حل‌های نرم‌افزاری متنوع، خصوصاً در بخش‌های ارتباطات، امنیت و فناوری اینترنت توسعه و تولید می‌کنند. همانند بخش سخت‌افزار، بخش نرم‌افزار اسرائیل نیز بسیاری از شرکت‌های بزرگ جهان اقدام به ایجاد مراکز تحقیق و توسعه خود در بخش نرم‌افزار در اسرائیل گرفته‌اند. برای مثال شرکت مایکروسافت اولین مرکز تحقیق و توسعه خود را در خارج از ایالات متحده در سال ۱۹۹۱ در اسرائیل ایجاد کرد. در بخش نرم‌افزار نیز بیشتر تمرکز بر تولید محصولات برای کاربران کسب‌وکارها و سازمان‌ها است. اسرائیل در بخش‌های نرم‌افزاری متعدد پیشگام بوده است. از جمله مهمترین آنها، بخش‌های امنیت اینترنت (فایروال و

آنتی‌ویروس)، محصولات عملکرد شبکه، فشرده‌سازی صدا، شبکه‌های خصوصی مجازی و نرم‌افزار تلفن اینترنتی است. اسرائیل همچنین سابقه طولانی در حوزه‌های ابزارهای مبتنی بر ریاضیات جهت رمزنگاری، کشف محتوا و تجزیه و تحلیل متن، تحلیل داده‌ها و تصاویر، مدیریت ابر داده‌ها، امنیت برنامه‌ها دارد.

بیوتکنولوژی: داروسازی، دستگاه‌های پزشکی و ابزارهایی برای اطلاعات بیوتکنولوژیکی

اگرچه فناوری اطلاعات و ارتباطات مهمترین بخش در حوزه تحقیق و توسعه اسرائیل بوده است اما از زمان بحران فناوری‌های برتر اسرائیل تمرکز و منابع تحقیق و توسعه خود را به تحقیق و توسعه در صنعت علوم پایه از جمله بیوتکنولوژی سوق داد. افزایش در اشکال و سطوح حمایت از بیوتکنولوژی در اسرائیل سبب افزایش رشد بخش و عهده‌های کمک به شرکت‌ها در جهت رشد سریعتر این شرکت‌ها از مسیر مراحل موردنیاز جهت آمدن محصولات زیست‌فناوری، مانند دارد به بازارهای جهانی است. اخیراً بیشتر شرکت‌های زیست‌فناوری در مراحل اولیه توسعه باقی مانده‌اند. با این حال محصولات متعدد، خصوصاً داروهای درمانی در جریان است و بر اساس گزارش مجله سلولهای بنیادی، در سال ۲۰۰۶، ۴ محقق اسرائیلی در این حوزه در میان ۱۱ محقق برتر حضور داشته‌اند. علاوه بر بخش سلامت انسان، نقش اسرائیل در بخش زیست‌فناوری کشاورزی نیز برجسته است. بخش عمده‌ای از پیشرفت تحقیق و توسعه در علوم زیستی مربوط به بخش کشاورزی است. این پشتیبانی شدید از سیستم‌های تولید کشاورزی موجب تولیدات گلخانه‌ای گسترده شده که میزان زیادی از ارزش افزوده ایجاد کرده و همچنین تولیدات زیادی از گل جهت صادرات به اتحادیه اروپا ایجاد می‌کند. اسرائیل از زمان شکل‌گیری، تحقیق و توسعه فراوانی در بخش کشاورزی صورت داده است و یکی از موفقیت‌های آن اختراع سیستم آبیاری قطره‌ای در کشاورزی بوده است. این سیستم در حال حاضر از طریق کامپیوتر کنترل شده و در سطح جهانی در بیش از نیمی از زمین‌های کشاورزی به کار گرفته می‌شود. از این طریق میزان زیادی آب صرفه‌جویی می‌شود. اسرائیل همچنین به علت اختراعات مبنی بر تحقیق و توسعه در فناوری

گلخانه‌ای، به تجهیزات مکانیکی کشاورزی و ژنتیک گیاهی شناخته شده است. اخیراً اسرائیل ابزارهای فناوری زیستی را جهت سرعت بخشیدن به توسعه بهبود گونه‌های گیاهی به کار گرفته است. تحقیقات کشاورزی توسط دو بخش عمومی و خصوصی صورت می‌گیرد که هر دو بخش کمک‌های متنوعی را از جانب دولت اسرائیل دریافت می‌کنند. دولت ۸۵ درصد از بودجه این تحقیقات را تامین مالی می‌کند و همچنین صندوق‌های بخش‌های خصوصی، دوجانبه و چندجانبه نیز منابعی را فراهم می‌آورند.

نانو فناوری و نانو الکترونیک

اسرائیل همچنین دارای یک پیشینه قابل توجه در حوزه جوان فناوری نانو است. از زمان ترکیدن حباب فناوری‌های برتر، سیاست‌گذاران در اسرائیل تحقیق و توسعه در بخش‌های علوم نانو و نانو فناوری را به همراه زیست‌فناوری را در اولویت قرار دادند. اسرائیل به فناوری نانو جهت رقابت‌پذیری بسیاری از تولیداتش و برنامه‌های کاربردی در سطح وسیع، توجه دارد. موسسه فیلادلفیا اسرائیل را در میان ۱۵ کشور موثر در تولید دانش و فناوری‌های مرتبط با فناوری نانو قرار داده است. بر اساس اطلاعات این موسسه، عملکرد اسرائیل بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۶ در حوزه مالکیت معنوی در بخش علوم نانو و فناوری‌های نانو قابل توجه بوده است. در این دوره بیش از ۱۰۰ اختراع و نزدیک به ۲۰۰۰ انتشارات صورت گرفته است. بیشترین سهم تحقیقات فناوری نانو اخیراً با پشتیبانی دولت در مراکز تحقیقاتی دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد. از سال ۲۰۰۵، ۶ دانشگاه، مراکز تحقیقاتی نانو فناوری ایجاد کردند.

فناوری پاک، آب و انرژی‌های جایگزین و فناوری‌های محیط‌زیست

پتانسیل اسرائیل برای نوآوری‌های مبنی بر تحقیق و توسعه در بخش فناوری‌های مربوط به محیط‌زیست که عموماً فناوری پاک نامیده می‌شود، قابل توجه بوده و به‌طور فزاینده‌ای رو به رشد است. با توجه به شرایط جغرافیایی و آب و هوایی در اسرائیل که آب‌وهوای خشک داشته و بهره فراوانی از انرژی خورشید می‌برد و همچنین فاقد منابع نفتی است، این رژیم بر توسعه فناوری‌های انرژی آبی و خورشیدی متمرکز شده

است. این رژیم همچنین در استفاده از جایگزین‌های سوخت‌های فسیلی همچون زمین‌گرمایی و همچنین مدیریت منابع و زباله دارای سابقه است.

فناوری نظامی

با وجود اینکه اسرائیل سرمایه‌گذاری زیادی در بخش فناوری‌های پاک صورت داده و رشد این بخش نیز شاهد این موضوع است اما هم‌چنان بیشترین سهم بودجه تحقیق و توسعه، مربوط به بخش فناوری‌های نظامی است. سیاست رژیم اسرائیل در بخش دفاعی موجب شده است که بیشترین بودجه تحقیق و توسعه به صنایع دفاعی اختصاص داده شود. این رژیم نوآوری‌های قابل‌توجهی در تولیدات تجهیزات نظامی صورت داده است به‌گونه‌ای که این رژیم را در سال ۲۰۰۶ در جایگاه چهارمین صادرکننده تجهیزات جنگی پس از ایالات‌متحده آمریکا، روسیه و فرانسه قرار داده است.

نقش فناوری‌های برتر اسرائیل از منظر اندیشمندان

کوهن اینگونه بحث می‌کند که صنایع با فناوری برتر اسرائیل، ارزش‌افزوده بسیاری تولید کرده و خروجی به ازای هر نیروی به خدمت گرفته شده بیش از ۲ برابر میانگین بازدهی در سایر بخش‌ها است. برخی از نویسندگان درباره تغییرات بسیار و نقش فناوری‌های برتر در اقتصاد اسرائیل اظهارنظر کرده‌اند. این اظهارنظرها را می‌توان بدین شکل خلاصه کرد:

- بازار اسرائیل به روی رقابت خارجی و سرمایه‌گذاری‌های بین‌المللی باز شده است؛
 - موج قابل‌توجهی از مهاجرت که در درجه اول از روسیه صورت گرفته و بیشتر آنها نیروهای تحصیل‌کرده هستند، در زمینه‌های علوم و تکنولوژی جذب شده‌اند؛
 - حمایت دولت و بخش خصوصی از زیرساخت‌های دانش افزایش داشته است؛
 - سطح آموزش و پرورش رو به بهبود گذاشته است؛
 - شیوه زندگی نسل جوان تغییر کرده و جوانان جذب علوم کامپیوتر و الکترونیک و زمینه فناوری اطلاعات شده‌اند.
- در نتیجه بازار فنی اسرائیل در حال حاضر توسعه‌یافته و متنوع است. فناوری‌های

پیشرفته هم‌اکنون مهمترین محرک اقتصاد اسرائیل است و نرخ رشد آن بیشتر از سایر بخش‌های صنعتی آن است. طی نیمه نخست ۲۰۰۰ نرخ رشد فناوری‌های پیشرفته میزان ۱۲ درصد بوده، درحالی‌که میزان رشد در سایر صنایع ۲ درصد بوده است. فناوری‌های پیشرفته ۷۵ درصد از رشد GNP اسرائیل و ۳۶ درصد از GNP اسرائیل را در این دوره شکل داده‌اند. از لحاظ سرمایه انسانی نیز هفته‌نامه بیزنس ویک، گزارش داده است که اسرائیل بیشترین سهم دانشمندان و مهندسان را از کل جمعیت داراست.

نتیجه‌گیری

- اسرائیل یکی از مناطقی است که شاخص‌های قوی در بخش شاخص‌های نوآوری را داراست. با اختصاص ۴۵ درصد از GDP به بخش تحقیق و توسعه، دو برابر نسبت تحقیق و توسعه به GDP کشورهای عضو OECD را به خود اختصاص داده است. میانگین نسبت تحقیق و توسعه به GDP در OECD ۲/۲۶ درصد است. شدت هزینه‌های تحقیق و توسعه مشاغل نیز بیش از تمامی کشورهای عضو OECD است. اسرائیل همچنین از لحاظ مقالات علمی به‌ازای هر یک‌میلیون نفر، پس از کشورهای سوئیس، سوئد، دانمارک و فنلاند در محل پنجم قرار گرفته است.

- علاوه بر این، اسرائیل دارای بخش قوی فناوری اطلاعات و ارتباطات است که ۲۰ درصد کل خروجی صنعت، ۹۰ درصد بخش اشتغال و بیشترین سهم از رشد خروجی، در بخش صنعت اسرائیل را به خود اختصاص داده است.

- بخش اختراعات اسرائیل نقش کلیدی در رشد اقتصادی و رقابت‌پذیری اسرائیل داراست. هرچند که موفقیت اسرائیل در این بخش‌ها در مرحله اول به فرهنگ کارآفرینی و نوآوری بازمی‌گردد اما دولت نیز کمک‌های بسیاری را در تامین مالی اختراعات خصوصاً فناوری‌های کوچک و همچنین فراهم‌سازی چارچوب علمی برای اختراعات، ارتباطات قوی صنایع علمی و شرایط تحصیلات دانشگاهی فراهم کرده است.

- شاخص‌های منابع انسانی برای دانش و تکنولوژی، نشان از عدم کمبود در این بخش دارد. نرخ دستیابی به سطوح عالی تحصیلی، سومین در جهان پس از روسیه و کانادا است و نسبت فارغ‌التحصیلان در بخش علوم و مهندسی ۲۴/۳ درصد است.

چالش‌های پیش روی فناوری‌های پیشرفته در اسرائیل:

- تکیه زیاد بر بخش فناوری‌های پیشرفته، مبنای باریکی برای رشد اقتصادی ایجاد کرده است.

- تعیین کارآمدی در مخارج تحقیق و توسعه نیز چالش دیگری است. با شدت بالای تحقیق و توسعه، انتخاب دقیق پروژه و تمرکز بر منافع اقتصادی خالص، اهمیت پیدا کرده است.

□ فهرست منابع در دفتر فصلنامه موجود می‌باشد.