

# بررسی تطبیقی نظام نوآوری کشورهای مختلف در مقایسه با ایران

علیرضا میربلوک<sup>۱</sup> - رضا رضایی<sup>۲</sup> - ربابه موسوی<sup>۳</sup>

## چکیده

نظام ملی نوآوری می‌تواند راه‌حل مناسبی برای مسائل و مشکلات کشور خصوصا صنعت نفت ارائه دهد. نظام ملی نوآوری هر کشور با توجه به شرایط، نیازها، ویژگی‌های محیطی و مشکلات آن کشور متفاوت بوده و مختص آن کشور است. این سیستم در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه دارای ویژگی‌های خاص و متمایزی است که توجه به این ویژگی‌ها به لحاظ تحلیلی و سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بسیار حساس و حائز اهمیت است. عواملی از قبیل زمینه‌های فناوری و صنعتی، قوانین و عرف‌های موجود در هر کشور، سطح مشارکت میان موسسات، مدل‌های نوآوری و سرمایه‌گذاری، رویکرد در زمینه ریسک، ساماندهی بازار کار، نقش بخش خصوصی و دولتی و شرکت‌های کوچک و بزرگ در اتخاذ نظام نوآوری تاثیر گذارند. همچنین ساختار، عملکرد و تکمیل اجزای مختلف سیستم ملی نوآوری، تاثیر زیادی بر ارتقا قابلیت‌های آن دارند. در این مقاله به

۱. مسئول ارتباط صنعت با مراکز پژوهشی و دانشگاه‌های وزارت نفت، amirblook@nioc.org

۲. مدیر اندیشگاه نانو در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ramin-razaee@gmail.com

۳. تحلیل‌گر ارشد بنیاد توسعه فردا

ویژگیها و الگوهای نظام ملی نوآوری ۹ کشور مهم اشاره و در پایان با بررسی اجزاء نظام ملی نوآوری پیشنهادهایی در خصوص اثربخش شدن آن در ایران آورده شده است.

### واژه‌های کلیدی

نظام ملی نوآوری، کشورهای توسعه‌یافته، زمینه‌های فناوری و صنعتی، برنامه‌ریزی، مدل‌های نوآوری و سرمایه‌گذاری، ارتقا قابلیت‌های نوآوری ملی.

### ۱. مقدمه

جهان شاهد دگرگونی‌های بسیار بزرگ و اساسی در نظریه‌ها، ساختارها و کارکردهای سیستم اقتصادی و اجتماعی است. منشأ این دگرگونی‌ها، سه نیروی متعامل جهانی شدن و گسترش سریع موافقت‌نامه‌های تجاری بین کشورهای پیشرفته، توسعه شتابان فناوری بطور عام و انقلاب در فناوری اطلاعات و تحول در مفاهیم دانش است. حاصل این دگرگونی‌ها ظهور مرحله جدیدی از توسعه است که اصطلاحاً «اقتصاد دانش» نامیده می‌شود. در ادبیات اقتصادی اخیر، سیستم‌های اقتصادی واقع در این مرحله توسعه را «اقتصاد مبتنی بر دانش» می‌نامند. این تحول اساسی و کیفی در اقتصاد جهانی، ماهیت فعالیت و رقابت را هم در داخل یک کشور، و هم میان کشورها دچار دگرگونی اساسی کرده است. پایه‌های نظم نوینی که در حال شکل گرفتن و تکامل است بر دانش متکی است. ایجاد دانش جدید و بهره‌برداری مناسب از آن شرط حیات سیستم‌های اقتصادی - اجتماعی است. این امر، کشورهای در حال توسعه از جمله ایران را با چالش جدید و اساسی روبرو می‌نماید که باید به مطالعه، طراحی و معماری مجدد نظام‌های پژوهشی، آموزشی و فناوری خود پردازد.

تدوین نظام نوآوری امری مهم و مشکل است که شامل چند مرحله می‌باشد. طراحی نظام با چهار مدل کاربردی مدیریت امکان‌پذیر است. در این مدل‌ها وظایف عناصر بدنه اصلی نظام ملی نوآوری را می‌توان بیشتر مورد بررسی قرار داد و با برنامه‌ریزی‌های مشخص، ارتباطات متقابل بین عناصر نظام ملی نوآوری بوجود آورد و

از این طریق اثرات بسیاری بر رقابت‌پذیری ملی در علوم و فناوری برقرار نمود، این چهار مدل کاربردی مدیریتی عبارتند از:

۱. مدل دولت - صنعت - تحقیقات

۲. مدل مالی - صنعت - تحقیقات

۳. مدل صنعت - تحقیقات - دانشگاه

۴. مدل صنعت - تحقیقات - پارک علمی و فناوری

انتخاب روش صحیح و برداشتن گام‌های مورد نیاز برای تدوین نظام نوآوری به‌هوش و ذکاوت بالا و اراده قوی نیاز دارد. در این رابطه بررسی و مطالعه نظام‌های تدوین شده در کشورهای دیگر می‌تواند کمک خوبی در استفاده از تجربه آنان باشد. با این حال، لازم است نظام نوآوری در هر کشور با توجه به شرایط، نیازها، ویژگی‌های محیطی و مشکلات آن کشور طراحی و تدوین گردد و از روی نظام کشور دیگری تقلید و کپی نشود. ظرفیت کشورها در تولید، به‌کارگیری و استفاده از اطلاعات متفاوت است. عامل‌های متفاوتی نیز از قبیل زمینه‌های فناوری و صنعتی، سطح مشارکت میان موسسات، مدل‌های نوآوری سرمایه‌گذاری، رویکرد در زمینه ریسک، سامان‌دهی بازار کار، نقش بخش خصوصی و دولتی و شرکتهای کوچک و بزرگ در اتخاذ سیستم نوآوری تاثیر گذارند. ساختار، عملکرد و تکمیل اجزای مختلف سیستم ملی نوآوری، تاثیر زیادی بر ارتقا قابلیت‌های نوآوری ملی دارند. این مهارت‌ها، نقش اساسی در رشد و تغییرات اقتصادی بازی می‌کنند. در این مقاله، خلاصه‌ای از چارچوب کلی نظام‌های نوآوری کشورهای تایوان، سنگاپور، مالزی، روسیه، آمریکا، ژاپن، کره جنوبی، اتریش و نروژ به‌منظور لحاظ کردن و استفاده از نکات موجود در آن در تدوین نظام ملی نوآوری کشور، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است و سپس مختصری از شاخص‌های مورد نیاز برای سنجش نوآوری و وضعیت کنونی آن در ایران مورد بحث قرار می‌گیرد.

## ۲. ارزیابی نظام‌های ملی نوآوری و عوامل موفقیت آن در چند کشور جهان

### ۱-۲. نظام ملی نوآوری تایوان

الگوی توسعه اقتصادی تایوان یکی از موفق‌ترین الگوها در سطح جهانی بوده و درآمد

حاصل از رشد اقتصادی این کشور در بین تمامی گروه‌های مردم تقسیم شده است. این کشور از اقتدار مصرف‌کننده بدون دخالت غیرضروری دولت، ثبات اقتصادی بدون تورم یا بیکاری جدی و توانایی مالی بدون استقراض خارجی برخوردار بوده است. هر چند برای رشد سریع اقتصادی تایوان دلایلی از قبیل اخلاق کاری مردم، تمایل به پس‌انداز، تأکید بر آموزش، اتخاذ استراتژی برون‌نگر، استفاده از کمک‌های خارجی در مراحل اولیه توسعه و مطلوبیت محیط اقتصادی بین‌المللی ذکر می‌شود ولی به نظر می‌رسد که توسعه تکنولوژی به‌ویژه توسط بنگاه‌های کوچک و متوسط، مهمترین نقش را داشته است.

### الگوی نظام ملی نوآوری تایوان

#### • همکاری بنگاه‌های صنعتی

- استوار بودن پایه‌های اقتصادی تایوان بر بنگاه‌های کوچک و متوسط و ایفای نقش پشتیبان از سوی بنگاه‌های دولتی برای بنگاه‌های خصوصی
- تامین‌کننده بالادستی برای شرکت‌های خصوصی و تهیه مواد اولیه ارزان، مطمئن و مستمر برای آنها
- کسب فناوریهای لازم با ملحق شدن شرکت‌های تایوانی به شرکت‌های خارجی و تولید محصولات آنها
- وجود موارد خاصی از همکاری بین شرکت‌های تایوانی بدون دخالت موسسات تحقیق و توسعه دولتی
- تعامل صنعت با دانشگاهها و مراکز دولتی
  - بهبود تعامل صنعت با دانشگاهها و موسسات علم و فناوری
  - ارائه خدمات فنی، قراردادی و آموزش‌های لازم به صنعت توسط موسسات تحقیقات صنعتی با استفاده از اساتید و تجهیزات دانشگاه تایوان
  - اجرای یک برنامه همکاری تحقیقاتی با دانشگاه جهت برطرف‌سازی ضعف ارتباط صنعت با دانشگاه (تا ابتدای سال ۱۹۹۸ حدود ۱۴۰ شرکت و ۱۴ دانشگاه در ۸۴ پروژه تحقیقاتی همکاری کرده‌اند).

- بکارگیری موسسات تحقیقات دولتی جهت اشاعه فناوری
- پیوند بنگاههای کوچک و متوسط با موسسات بزرگ تحقیقاتی دولتی (یا تحت حمایت دولت) جهت تسهیل جذب، انتقال و توسعه فناوری برای این شرکتها
- اشاعه فناوری
  - سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تسهیل آن با جابجایی کارکنان (شرکتهای خارجی مهم‌ترین منبع فناوری برای شرکت‌های تایوانی هستند)
  - تشویق شرکت‌های کوچک به تحقیق و توسعه درون بنگاهی (شامل مهندسی مجدد) به دلیل محدودیت منابع یا عدم دسترسی به کانال‌های اشاعه فناوری
  - اتکاء بنگاههای متوسط و بزرگ به تحقیق و توسعه مشارکتی با موسسات تحقیقات بومی
- جابجایی کارکنان
  - جابجایی نیروی کار از مراکز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به بنگاه‌های بومی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کانال‌های انتقال فناوری به این بنگاهها
  - بهبود فناوری مدیریت، طراحی محصول و بازاریابی در بنگاه‌ها به‌وسیله جابجایی نیروی کار
  - بازگشت مغزها به‌ویژه از آمریکا و تسهیل اشتغال تکنولوژیست‌های با تجربه و سطح بالا در بنگاه‌های تایوانی
  - تاثیر جابجایی نیروی کار بر رهبری و مدیریت بنگاه‌ها علاوه بر تسهیل فرایندهای انتقال فناوری از خارج

## ۲-۲. نظام ملی نوآوری سنگاپور

سنگاپور با کسب استقلال سیاسی در سال ۱۹۶۵، به رشد اقتصادی چشمگیری دست یافت؛ به‌طوری که اخیراً سرانه تولید ناخالص ملی این کشور به ۲۸/۲۰۰ دلار رسید و

با پشت سر نهادن کشورهای ژاپن، آلمان و سوئیس در مقام دوم جهان بعد از آمریکا قرار گرفت. قابل ذکر است که سرانه تولید ناخالص داخلی سنگاپور در سال ۱۹۶۵، شانزده درصد آمریکا بوده و تا سال ۱۹۸۰ نیز کماکان کمتر از ۵٪ آمریکا بوده است. رشد اقتصادی سنگاپور ناشی از تجدید ساختار و روزآمدسازی مستمر صنعت بوده است. پیشرفت‌های سنگاپور به مدد روزآمدسازی سریع تکنولوژی صورت گرفته است. به علاوه، قرار گرفتن سنگاپور در داخل یک قطب تجاری، مالی، حمل و نقلی و خدمات ارتباطی (در منطقه آسیا و اقیانوسیه عامل دیگری برای رشد این کشور می‌باشد. سهم بخش تولید (ساخت) از تولید ناخالص داخلی در اکثر سال‌های دو دهه گذشته بیش از ۲۵٪ بوده و به عنوان یک منبع مهم رشد اقتصادی به حیات خود ادامه داده است.

#### ویژگی‌های نظام ملی نوآوری در سنگاپور

- توسعه فناوری با اتکا بر شرکت‌های چند ملیتی
- تعمیق فرایندهای بومی و تاکید بر تحقیق و توسعه
- تاکید بر شرکت‌های فن آفرین

#### الگوی نظام ملی نوآوری سنگاپور

- تعامل بنگاه‌های صنعتی
  - تعامل بین زیرمجموعه‌های شرکتهای چند ملیتی و شرکتهای مادر آنها
  - ایفای نقش موثر در تسهیل ارتباطات شرکتهای چند ملیتی مستقر در سنگاپور با صنایع پشتیبان داخلی
  - تسهیل سرمایه‌گذاری‌های مشترک و ایجاد اتحاد استراتژیک - تکنولوژیک بین شرکتهای بومی و شرکتهای چند ملیتی با تدوین استراتژی خوشه‌های صنعتی
  - ضعیف بودن پیوند نوآورانه بین شرکتهای داخلی
- ارتباط صنعت با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی
  - دو برابر شدن هزینه‌های تحقیقاتی دانشگاه‌ها از سال ۱۹۹۰ تا سال ۱۹۹۷

- تمرکز بیشتر بر تحقیقات کاربردی در صنایع
- اشاعه فناوری
  - به‌کارگیری فناوری‌های جدید به خصوص فناوری اطلاعات
  - بالا بودن نرخ اشاعه فناوری اطلاعات و اینترنت بر حسب استاندارد جهانی
- جابجایی کارکنان
  - جذب متخصصانی که تجربیات ارزشمندی در کار با شرکت‌های چند ملیتی داشته‌اند و گماردن برخی از آنها به سرپرستی موسسات آموزش‌های صنعتی
  - اتخاذ یک سیاست لیبرالی در مورد مهاجرت خارجی‌ان به کشور برای جذب استعداد‌های مناسب
  - تاکید دولت بر جذب مهندسان و دانشوران خارجی در مراکز کار و تحقیق عمومی

## ۲-۳. نظام ملی نوآوری مالی

مالزی در دو دهه گذشته، از یک کشور متکی به کشاورزی و مواد خام به کشوری متکی به صادرات صنعتی و کارخانه‌ای مبدل شده است. این تحول، ناشی از سیاست‌ها و اصلاحاتی است که دولت این کشور در اواسط دهه ۱۹۸۰ پی‌ریزی کرده است. این اقدامات، موجبات سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد شتابان تولیدات صنعتی این کشور را فراهم آورده است.

### ویژگی‌های نظام ملی نوآوری در مالزی

- به حساب آوردن تولید صنعتی به‌عنوان موتور اصلی رشد اقتصادی
- دست یافتن به رشد اقتصادی چشمگیر با اجرای برنامه‌های کلان صنعتی
- نداشتن مشکل از نظر ارتقاء نظام ملی نوآوری (که لازمه حضور در صحنه جهانی است)
- داشتن نظام ملی نوآوری منسجم و پایدار و پیوند برخی شکل‌های ترغیب

## صادرات با جایگزینی واردات

- نداشتن رویکردی متزنزل و نامطمئن به فناوری

## الگوی نظام ملی نوآوری مالزی

- همکاری بنگاه‌های صنعتی
  - ضعیف بودن مشارکت و ارتباط بخش خصوصی با دولت به دلیل تفاوت‌های قومی و نژادی در حال حاضر
  - سعی در ایجاد پیوند بین بنگاه‌ها با ایجاد خوشه‌های صنعتی (این پیوند بیشتر جنبه تولیدی دارد تا نوآورانه و تحقیقاتی)
- تعامل صنعت با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
  - ارزیابی ضعیف از تعامل صنعت با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
  - تلاش دانشگاه‌ها در جهت ارتباط با صنعت به وسیله آموزش منابع انسانی (البته به دلیل اختلافات قومی و نژادی، کمیت و کیفیت اساتید رشته‌های علمی و فنی پایین است و آموزش‌های ارائه شده با نیازهای بنگاه‌ها مطابقت ندارد)
  - فعالیت‌های مرکز مشاوره و نوآوری در دانشگاه مالزی جهت همکاری‌های تحقیقاتی
- اشاعه فناوری
  - ضعف در همکاری‌های بنگاه‌های صنعتی و ارتباط صنعت با دانشگاه
  - عدم ایفای نقش شرکت‌های چند ملیتی در اشاعه فناوری
  - روزآمدسازی فناوری صرفاً در چارچوب شرکت‌های چند ملیتی و راه نیافتن آن به بیرون
  - اشاعه فناوری با وجود کمبود نیروی انسانی متخصص
  - محدود بودن کانال‌هایی که از طریق آنها فناوری‌های موجود در شرکت‌های چند ملیتی به شرکت‌های بومی منتقل می‌شوند



- جابجایی نیروی کار
  - بالا بودن سطح استعفا و کناره‌گیری از شغل
  - عدم تمایل شرکت‌ها به ارائه آموزش و ارتقاء مهارت‌های کارکنان
  - جابجایی نیروی کار بدون انتقال تخصص و مهارت
  - ریشه داشتن جابجایی و استعفا در اختلافات قومی و نژادی

## ۲-۴. نظام ملی نوآوری روسیه

نوآوری در روسیه بر اساس مدل‌های استفاده شده در کشورهای دیگر جهان است و شرکت‌های روسی مجبور به دنبال کردن روند توسعه جهانی هستند زیرا در رقابت با جهان به سر می‌برند. عامل مهم در ایجاد نظام نوآوری موثر در روسیه، آمادگی غیرمنتظره شرکت‌های بزرگ بود که به منظور رقابت جهانی، نیازمند به‌روز کردن مداوم ساختار محصولشان هستند. این شرکت‌ها با استفاده از منابع عظیم مالی، مشتری‌های بزرگ نوآوری با تجارت‌های کوچک هستند.

### ویژگیهای نظام ملی نوآوری در روسیه

- وجود روند منفی در علم و نوآوری طی دهه گذشته
- نگرانی از توسعه عواملی مانند کاهش قلمرو و حوزه تحقیقات علمی، کمبود منابع انسانی و تنزل زیربناهای تحقیقاتی در این کشور
- ارتباط رشد سریع اقتصادی روسیه عمدتاً با صادرات نفت، گاز، فلزات و دیگر مواد خام و قیمت بالای این اجناس در بازار دنیا طی ۵ سال گذشته
- عدم نیاز به بسیاری از فناوریها در تحقیق و توسعه مواد ذکر شده در بالا
- به حساب آوردن روسیه به‌عنوان کشوری توسعه‌یافته در زمان اتحاد جماهیر شوروی حتی با وجود عدم برخورداری از فناوریها
- عدم تداوم رشد وابسته به مواد و سرمایه‌های خام در طولانی مدت
- سرمایه‌گذاری و نوآوری در اقتصاد، و به‌طور کلی در صنایعی که نیازمند فناوریهای نو جهت رسیدن به وضعیت مستحکم و پایدار هستند.

- بحران عمیق در علوم و فناوری که مربوط به تغییرات بزرگ در بنگاه‌های خارجی در طول انتقال اقتصاد این کشور از اقتصاد متمرکز به اقتصاد بازاری است و شامل تغییرات عمده زیر می‌شود:
  - کاهش شدید بودجه عمدتاً در قراردادهای نظامی، که پایه نظامهای نوآوری در اتحاد جماهیر شوروی بوده است.
  - ناتوانی تجاری‌سازی به دلیل فرایندهای ناقص خصوصی‌سازی و وجود تناقض در شروع پروژه‌های نوآوری جدی
- ضروری بودن تغییر سیاست نوآوری در بخش صنایع با فناوریهای نو جهت موفقیت روسیه با وجود زمینه‌های فعال موجود در این کشور
- آماده‌تر شدن روسیه در ورود به نوآوری‌های مربوط به نفت و گاز با تغییر سیاست
- قرار گرفتن در رده یکی از ۱۰ کشور برتر دنیا به عنوان هدف
- پردازش ناکافی به علم و فناوری برای نیازهای اخیر روسیه و رقابت با کشورهای پیشرو
- تلاش قابل توجه دانش‌پژوهان روسی در جهت تولید جهانی علم با داشتن موقعیت مناسب در برخی از حوزه‌های تحقیقاتی
- وجود فاصله زیاد میان کشور با کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه در زمینه کاربرد تحقیقات، سطوح فناوری و تاثیر سیاست دولتی در نوآوری و تحقیق در حال حاضر
- مشغول به کار بودن بیشتر صنایع موجود در روسیه در زمینه‌های زیر
  - توسعه تجارت‌های کوچک، تحقیقات صنعتی و موسسات آکادمیک
  - صنعت دفاعی، انرژی و سوخت (بیشتر شرکت‌های علمی روسیه در حال حاضر در بخش دفاع هستند)
- پیشرفت کم در صنایع سوخت و انرژی و قرار نگرفتن آنها در لیست فناوریهای نو

- فعالیت یکی از ۱۰ گروه بزرگ مولف با نام Sistema AFK در زمینه فناوریهای نو و فعالیت در زمینه نفت و گاز و متالورژی در روسیه
- آمادگی غیرمنتظره شرکت‌های بزرگ که به منظور رقابت جهانی، نیازمند به روز کردن مداوم ساختار محصولاتشان هستند به عنوان عامل اصلی در ایجاد یک نظام نوآوری موثر در روسیه
- وجود مشتری‌های بزرگ برای ایجاد نوآوری با استفاده از منابع عظیم مالی در دسترس
- تمایل شرکت‌های نفت و گاز تاسیس شده در سال ۱۹۹۱ به انجام تحقیقات کاربردی
- خصوصی شدن سازمان‌های تحقیقاتی (تشکیل ۲۶ شرکت تحقیقاتی نفت و گاز و زیر مجموعه آن‌ها) که در زمان اتحاد جماهیر شوروی سابق به واحدهای تولید نفت وابسته بودند
- استفاده از ظرفیت‌های تحقیق و توسعه شرکت‌های جدید در زمینه فناوری اطلاعات، مدیریت و بازاریابی توسط شرکت‌های نفت و گاز
- انجام خدمات ویژه به سازمان‌های تحقیقاتی موجود در سطح ملی حوزه نفت و گاز
- تخصیص عمده‌ترین منابع سرمایه‌گذاری سازمان‌های نفت و گاز جهت انجام تحقیق و توسعه
- اجبار شرکت‌های روسی به پیروی از روند توسعه به دلیل رقابتهای جهانی

#### الگوی نظام ملی نوآوری روسیه

- ارائه یک مدل جدید بر اساس همکاری بین سازمان‌های خصوصی و دولتی
- افزایش مشارکت کشوری با استانداردهای جهانی
- تمرکز و سرمایه‌گذاری بر مدیریت تعداد کمی از پروژه‌ها که در مقایسه با پروژه‌های تعریف شده در زمان اتحاد جماهیر شوروی اندک است (در سالهای قبل، بر روی صدها پروژه تحقیقاتی از بودجه کشوری سرمایه‌گذاری

شده بود که این پروژه‌ها هیچ ارتباطی به هم نداشته و غیرممکن بود ارزش افزوده اقتصادی ایجاد کنند).

- دریافت حدود ۵۰۰ زمینه کاربردی و تحقیقاتی از شرکت‌های دولتی، خصوصی و موسسات تحقیقاتی و انتخاب فقط ۲۴ مورد
- انتخاب یک مجموعه متخصص در زمینه نانو فناوری و تصویب پروژه‌های مهم در اقتصاد جهانی در جهت تولید تجهیزات مقاوم و مستحکم طی ۴ سال
- ارائه پروژه‌های مذکور عمدتاً به وسیله بنگاه‌هایی با مشارکت متخصصان تحقیق و توسعه به صورت ابتکاری و پیشرفت آنها در چند فاز در زمان اعطا سرمایه دولتی
- وجود چالش‌هایی از قبیل تغییر ماهیت رشد اقتصادی با توسعه فناوریهای نو، بازگشت توان دفاعی کافی برای دفاع از تهدیدهای امنیتی؛ کمک به شرکتهای روسی که با علوم و برنامه‌ها و پیمان‌های فناوری بین‌المللی به منظور بهبود رقابت روسیه همکاری مشترک دارند
- لزوم گسترش روش‌های جدید برای سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه برای حل چالش‌ها
- نوآوری و تغییر مقررات تحقیق و توسعه برای ایجاد نوع جدیدی از NIS با پیروی از مدل‌های بین‌المللی
- لزوم ایجاد نظامی برای تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی در زمینه فعالیت‌های خاص
- همراه و همزمان بودن اولویت‌گذاری و برنامه‌های تحقیق و توسعه با سرمایه‌گذاری در بخش‌های سیاسی، قانون‌گذاری و مالی کشور
- لزوم ارائه سازوکارهایی برای تطبیق مصلحت‌ها و گسترش همکاری‌های همزمان در تحقیق و توسعه جمعیت‌های مختلف شامل وزارتخانه‌های مهم، آژانس‌هایی که برای تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند، پیمانکاران بزرگ، شرکت‌های واجد فناوری‌های نو و رهبران مؤسسات آکادمیک
- افزایش تولید و صادرات با ارزش افزوده و توسعه بنگاه‌های نوآوری به‌عنوان

- امور مهم و کلیدی
- لزوم اتخاذ استراتژی‌های جدید مالیاتی برای شرکت‌های بزرگ با فناوری‌های نو
- توجه به ایجاد تقاضاهای بومی برای فناوری‌های نو
- حذف برنامه‌های بدون جهت مشخص و ارزیابی روندهای بازاریابی به منظور بهینه کردن مدیریت و اثر بخشی تحقیق و توسعه
- نیاز بخش علوم دولتی به توجیه عقلانی جریان پولی بودجه با توجه بیشتر به نتایج برنامه‌ها و پروژه‌ها

## ۲-۵. نظام ملی نوآوری آمریکا

نظام ملی نوآوری در آمریکا در طول تاریخ دچار تحولات زیادی شده است. عمده این تحولات را می‌توان در سه دوره قبل از جنگ جهانی دوم، بعد از جنگ جهانی دوم تا دهه ۱۹۸۰ و دهه ۱۹۸۰ به بعد مورد بررسی قرار داد. لیکن برای اختصار در ادامه فقط نکات مفید و برگزیده ذکر خواهند شد.

### الگوی نظام ملی نوآوری آمریکا

- همکاری بنگاه‌های صنعتی
  - کمبود همکاری‌های تکنولوژیک بین بنگاه‌های صنعتی تا سال ۱۹۸۰
  - همکاری برخی از شرکت‌های آمریکایی (همکاری از نوع پیش رقابتی نه تحقیقاتی) بعد از سال ۱۹۸۰ بر اثر فشارهای محیطی و اجرای آنها در قالب کنسرسیوم‌های تحقیقاتی
  - ممانعت از ورود شرکت‌های خارجی در اکثر این همکاری‌ها
  - ایجاد نقش مشوق دولت آمریکا و بخش دفاعی در این همکاری‌ها
  - همکاری با شرکت‌های خارجی در برخی موارد با تمرکز بر توسعه، تولید و بازاریابی (بدون تحقیقات پیش‌قابتی و پیش‌تجاری)
- تعامل صنعت با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
  - جنبه غیر رسمی داشتن ارتباط دانشگاه و صنعت قبل از جنگ جهانی دوم

- حمایت مالی به صورت انعقاد قرارداد و ارائه کمک‌های نقدی (گران‌ت) جهت تبدیل دانشگاه‌های آمریکا به مراکز تحقیقات علمی بعد از جنگ جهانی دوم
- ایجاد ارتباط قوی بین آموزش و پژوهش در دانشگاه‌های آمریکا نسبت به سایر کشورها
- پی‌بردن به این مسئله که تحقیقات پایه می‌تواند فرصت‌های تجاری جدیدی برای آنها ایجاد کند خصوصاً در صنایعی مانند فناوری زیستی
- تمایل شرکت‌های آمریکایی به سمت دانشگاه‌ها به سبب افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه و لزوم توجه به گستره وسیع‌تری از فناوریهای در حال ظهور و سرعت تجاری شدن تحقیقات علمی
- شروع برنامه‌ای برای ایجاد مراکز تحقیقات بین رشته‌ای در دانشگاه‌ها توسط بنیاد ملی علم با تامین بودجه اولیه آن توسط دولت و مابقی توسط شرکت‌های ذیربط
- تسهیل انتخاب کارکنان و محققان برتر شرکتها توسط این همکاری و اهمیت این نوع استخدام به دلیل ماهیت بین رشته‌ای بودن فناوریهای جدید
- ایفای نقش افراد همکار بین صنعت و دانشگاه به عنوان حاملان دانش علمی و تکنولوژیک و حلقه مفقوده ارتباط بین صنعت و دانشگاه
- تامین ۷٪ بودجه تحقیق و توسعه دانشگاه‌های آمریکا توسط صنعت در سال ۱۹۹۵
- تامین بودجه تحقیق و توسعه دانشگاه‌های آمریکا: ۶۰٪ توسط سازمان‌های وابسته به دولت فدرال، ۷/۵٪ توسط دولت‌های محلی و باقیمانده توسط اشخاص و سازمانهای غیرانتفاعی
- اشاعه فناوری
- اشاعه فناوری بین سازمان‌های داخلی (انتقال دانش و فناوری در چارچوب مرزهای ملی)

- به اجرا در آمدن برنامه‌های خاص با سرمایه‌گذاری مشترک بین بخش خصوصی و دولتی جهت اشاعه فناوری بین شرکت‌های آمریکایی
- برنامه گسترش ساخت MEP برای کمک به شرکت‌های کوچک جهت استفاده آن‌ها از فناوریهای مناسب برای تولید و توسعه محصول
- اشاعه فناوری از سازمانهای نظامی به غیرنظامی (مهم‌ترین کانال اشاعه فناوری) که در سالهای اخیر این روند به صورت معکوس تغییر یافته است
- اشاعه فناوری بین سازمان‌های داخلی و خارجی
- مطرح بودن آمریکا به عنوان مهم‌ترین منبع فناوری (به‌ویژه فناوری‌های کامپیوتر و هوافضا)
- وارد شدن تعداد زیادی از فناوریهای ژاپنی و آسیایی به این کشور
- اختصاص بیشترین سهم به بخش خدمات در زمینه اشاعه فناوری
- جابجایی نیروی کار
  - دانش انتقالی توسط نیروی کار به‌عنوان کلیدی‌ترین جریان در سیستم‌های ملی نوآوری
  - پیش‌تاز بودن آمریکا از نظر جابجایی نیروی کار در مقایسه با سایر کشورها
  - جابجایی آزادانه نیروهای متخصص بین صنایع، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
  - کمک به‌شناسایی و جابجایی نیروهای ممتاز توسط سرمایه‌گذاری‌های شرکت‌های آمریکایی در دانشگاه‌ها
  - رقابت بین شرکت‌های مختلف بر سر جذب مدیران لایق در مشاغل مدیریتی
  - وجود موسساتی برای ترغیب کارکنان شرکت‌های مختلف به جابجایی

## ۲-۶. نظام ملی نوآوری ژاپن

در اواسط قرن نوزدهم با روی کار آمدن یک دولت غیر فئودالی در ژاپن، دولت و افکار عمومی متوجه اهمیت تکنولوژی‌های پیشرفته در رقابت اقتصادی و نظامی با کشورهای غربی گردید. از این رو دولت شروع به اقداماتی برای مدرنیزه کردن کشور کرد که شامل ایجاد زیر ساخت‌هایی برای حمل و نقل، ارتباطات، آموزش و

غیره بود. این دوران، نقطه آغاز صنعتی شدن ژاپن است. پس از این دوران نظام ملی نوآوری ژاپن شروع به شکل گرفتن نمود. در ادامه ویژگی‌های این نظام آورده شده است.

### ویژگیهای نظام ملی نوآوری در ژاپن

- ناچیز بودن نقش دولت در سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه نسبت به سایر کشورهای پیشرفته (سهم دولت در تحقیق و توسعه ۱/۲٪ است)
- پایین بودن هزینه‌های دفاعی در ژاپن
- پرداخت تمامی هزینه‌های تحقیق و توسعه توسط شرکت‌های ژاپنی (در کشورهای پیشرفته این رقم بین ۱۱ تا ۳۴ درصد است)
- بالا بودن تعداد پژوهشگران (به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر ۳۷ پژوهشگر بدون در نظر گرفتن پژوهشگران علوم انسانی و اجتماعی)
- بالا بودن نسبت مهندسان به دانشوران
- سیر صعودی به کارگیری ثبت اختراعات
- تاثیرپذیری نرخ بهره‌وری کل از تحقیق و توسعه و عواملی مانند شوک تقاضا و فاصله عملکرد نسبت به سطوح جهانی
- کمبود محدودیت در بازار سرمایه ژاپن نسبت به کشورهایمانند آمریکا
- تمایل به بیشینه کردن رشد علوم انسانی و مطالعات فرسنگی
- آشنایی مدیران با تحقیقات، تولید و بازاریابی
- رابطه نزدیک بین فروش، تولید و تحقیق و توسعه
- سهولت انتقال محصولات و فرایندهای جدید به تولید

### الگوی نظام ملی نوآوری ژاپن

- همکاری بنگاه‌های صنعتی
- وجود رقابت شدید بین بنگاه‌های داخلی در ژاپن و عدم رواج همکاری‌های صنعتی



○ تلاش دولت برای ایجاد موسسات مشارکت تحقیقاتی جهت ترویج همکاریهای تحقیقاتی

○ تصویب قانونی برای نزدیکی شرکتها به هم و پدید آوردن مکانیزمی برای توزیع یارانه بین آنها در سال ۱۹۶۱ و عدم موفقیت این قانون به دلیل جدا شدن شرکتها از موسسه مشارکتی پس از دریافت یارانه و صرف هزینه به تنهایی

○ کاهش روند همکاریهای فنی در ژاپن برخلاف آمریکا

● تعامل صنعت با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی

○ تأسیس دانشگاه و مراکز تحقیقاتی توسط بخش خصوصی در کنار دولت

○ تأسیس شورای عالی ژاپن (گاکوشین) با سرمایه‌ی خصوصی و دولتی با هدف افزایش بودجه تحقیقاتی دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی دیگر و ترغیب همکاریهای تحقیقاتی بین صنعت و دانشگاه

○ فعالیت انجمن توسعه ژاپن در جهت تسهیل همکاریهای پژوهشی بین صنعت و دانشگاه

○ ضعیف بودن ارتباط بین صنعت و دانشگاه در ژاپن نسبت به کشورهایی نظیر آمریکا به دلایل زیر:

■ بوروکراتیک بودن ساختار دانشگاههای ژاپن

■ عدم اجازه اساتید دانشگاههای ژاپن برای دریافت پول در قبال همکاری با شرکت‌های صنعتی

■ محدود بودن ارتباط صنعت و دانشگاه به تربیت نیروی انسانی

■ آموزش صنعت به فارغ‌التحصیلان دانشگاهها در بدو ورود (اغلب آموزش - های ۵ ساله)

● اشاعه فناوری

○ ارزیابی متوسط اشاعه تکنولوژی با وجود قدرت کشور از نظر تکنولوژیک بنا به دلایل زیر:

- رقابت داخلی بالا
- عدم تمایل شرکت‌های داخلی به همکاری با یکدیگر
- ضعف بودن ارتباط صنعت با دانشگاه
- اشاعه قوی فناوری به صورت عمودی به دلیل رابطه تنگاتنگ بین شرکت‌ها و تامین کنندگان و مشتریان آنها
- اختصاص بیشترین سهم به بخش‌های اقتصادی در اشاعه فناوری
- جابجایی کارکنان
- متداول نبودن جابجایی کارکنان بین شرکت‌های صنعتی به دلیل استخدام مادام‌العمر و فرهنگ سازمانی شرکت‌های ژاپنی
- محسوب نشدن جابجایی کارکنان به عنوان مکانیزمی برای انتقال مهارت و دانش تکنولوژیک
- مشاهده موارد معدودی از جابجایی ناشی از تاثیر سیستم‌های غربی بر ژاپن در سال‌های اخیر

## ۲-۷. نظام ملی نوآوری کره جنوبی

سرعت پیشرفت اقتصادی کره جنوبی بی‌نظیر بوده است. این کشور در مدتی کمتر از بیست و پنج سال از یک کشور کاملاً کشاورزی به یک کشور صنعتی تبدیل شده است. تا سال ۱۹۶۱، کره با تمام مشکلاتی که کشورهای فقیر امروز با آن روبرو هستند مواجه بود. ولی از سال ۱۹۶۲ به بعد، اقتصاد کره با نرخ متوسط ۹٪ شروع به رشد نمود. تولید ناخالص سرانه این کشور از ۸۷ دلار در سال ۱۹۶۲ به حدود ۵۰۰۰ دلار در اوایل دهه ۱۹۹۰ رسید. در همین دوران، صادرات کره از ۴۰ به ۶۲ میلیارد دلار بالغ گردید. در اواسط دهه ۱۹۶۰، کره جنوبی شروع به صدور منسوجات، پوشاک، تخته سه لا و سایر کالاها نمود. ده سال بعد، صادرات کشتی، فولاد و خدمات ساختمانی کره، تامین کنندگان کشورهای پیشرفته را به چالش واداشت. در اواسط دهه ۱۹۸۰، کامپیوتر، تراشه‌های نیمه‌هادی، ویدیو کاست و اتومبیل نیز به اقلام صادراتی کره اضافه شد. در اواخر دهه ۱۹۸۰، سرمایه‌گذاری کره جنوبی در تحقیق و توسعه (به‌عنوان درصدی از

تولید ناخالص ملی) به سطح کشورهای کاملاً پیشرفته اروپایی نزدیک شد. در ادامه سعی شده است تا به نظام ملی نوآوری و عوامل موفقیت این کشور پرداخته شود.

#### ویژگیهای نظام ملی نوآوری کره جنوبی

- الگویی مبتنی بر دخالت شدید دولت
- حمایت دولت از توسعه فناوری در بخشهای مختلف
- هدایت فعالیتهای بخشهای خصوصی و دولتی در مسیرهای مشخص با تعیین حوزههای استراتژیک صنعتی
- وجود شرکتهای بسیار بزرگ

#### الگوی نظام ملی نوآوری کره جنوبی

- همکاری بنگاههای صنعتی
  - ارزیابی ضعیف از همکاری بنگاههای صنعتی در کره به دلیل رقابت شدید بین آنها
  - تصویب قانون ارتقا توسعه فناوری در سال ۱۹۷۷ برای فائق آمدن بر ضعف همکاری بین بنگاهها
  - به تحقق پیوستن اولین موارد همکاری در سال ۱۹۸۲ با استفاده از یارانه پروژههای ملی
  - استفاده از مکانیزمهای متعدد برای ترغیب همکاریها
  - سطحی بودن اغلب همکاریها و عدم کسب نتایج مثبت در دهه ۱۹۹۰
- تعامل صنعت با دانشگاه و مراکز تحقیقاتی
  - استفاده از مکانیزمهای گوناگون برای ترویج ارتباط صنعت با موسسات تحقیق و توسعه عمومی
  - مطرح سازی پروژههای ملی و پروژههای توسعه شالودههای صنعتی به عنوان مکانیزمهایی برای ترویج ارتباطات
  - محدود شدن مکانیزمها به شرکتهای کوچک و عدم استفاده شرکتهای

- بزرگ از آن‌ها به دلیل محرمانه نگاه داشتن نتایج تحقیقات
- متمرکز بودن دانشگاه‌های این کشور بر آموزش و نه تحقیق و توسعه. از این-رو ضعف ارتباط صنعت با دانشگاه (مهم‌ترین نقطه ضعف نظام ملی نوآوری کره جنوبی است).
- اشاعه فناوری
  - داشتن وضعیت مطلوب از نظر اشاعه فناوری
  - اشاعه فناوری از طریق جابجایی مهندسان با تجربه از بنگاه‌های قدیمی‌تر به بنگاه‌های جدید
  - انتقال تجارب یک حوزه به حوزه دیگر توسط شرکت‌های بزرگ فعال در زمینه‌های گوناگون
- جابجایی کارکنان
  - جابجایی نیروی کار از بنگاه‌های قدیمی‌تر به بنگاه‌های جدید
  - جابجایی از شرکت‌های چند ملیتی به بنگاه‌های داخلی
  - استخدام پژوهشگران خارجی به وسیله شرکت‌های بزرگ کره‌ای
  - به‌کارگیری فارغ‌التحصیلان بهترین دانشگاه‌های خارجی (که عمدتاً دارای سابقه کار در شرکت‌های چند ملیتی بوده‌اند).

## ۸-۲. نظام ملی نوآوری اتریش

بانگاهی به پیشینه تاریخی نظام ملی نوآوری اتریش می‌توان دریافت که این نظام همواره در یک فرایند دائمی و پر شتاب و تطبیق با شرایط داخلی و بین‌المللی قرار داشته و بازتاب این سیستم در ساختار اقتصادی این کشور بیانگر ایفای نقش مهمی در تولید و نشر دانش است. نرخ بالای رشد اقتصادی اتریش بعد از جنگ جهانی دوم، این کشور را در زمره کشورهای موفق در زمینه رشد صنعتی قرار داده است و در دهه‌های اخیر فاصله این کشور را با قطب‌های تکنولوژیک همچون آمریکا کاهش داده است. بر اساس اظهارات برخی محققان مسیری که صنایع اتریش برای توسعه اقتصادی طی نموده‌اند، عمدتاً با حمایت سرمایه‌گذاران خارجی انجام شده است.

### ویژگیهای نظام ملی نوآوری در اتریش

- انتخاب صنایع فلزی پایه به عنوان منبع اصلی نوآوری صنعتی در اتریش
- جهت گیری به سمت ایفای نقش بیشتر در تحقیقات و افزایش آگاهی از علوم پایه
- ضعف مدیریت و استراتژی توسعه برای ورود به فناوریهای جدید
- عقب ماندگی تکنولوژیکی و تولید در این کشور نسبت به کشورهای پیشرفته
- حمایت سرمایه گذاران خارجی در جهت توسعه رشد اقتصادی
- اختصاص بودجه کم به تحقیق و توسعه داخلی نسبت به کشورهای پیشرفته
- عدم حضور کشورهای چند ملیتی در اتریش
- فعالیت تولیدکنندگان بزرگ صنعتی اتریش در صنایع مادر و یا صنایعی با گرایش کمتر به تحقیقات
- فعالیت شرکت های کوچک و متوسط
- محدود بودن توانایی بسیاری از بنگاههای کوچک و متوسط اتریشی در زمینه به کارگیری منابع خارجی (همچون مشاوران، دانشگاهها و مراکز تحقیقات خارجی و داخلی) در فرایند نوآوری
- وابستگی شدید به واردات فناوری
- کمبود همکاری این کشور در فعالیتهای تحقیق و توسعه بین المللی

### الگوی نظام ملی نوآوری اتریش

- همکاری بنگاههای صنعتی
  - حمایت عمده سرمایه گذاران خارجی در جهت توسعه اقتصادی
  - وجود موانع زیاد بر سر راه بنگاههای کوچک برای ورود به توسعه
  - تعامل صنعت با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی
  - متفاوت بودن نیازهای تخصصی صنایع اتریش با تحقیقات انجام شده در دانشگاهها
  - عدم آگاهی دانشگاهها از نیازهای صنعت

○ گرایش تعداد کمی از دانشگاه‌های اتریش به ایجاد همکاری‌های تحقیقاتی با

### صنایع

● اشاعه فناوری

○ افزایش سهم تحقیقات صنعتی در توسعه اقتصادی از طریق رشد بهره‌وری و جذب سرمایه‌های خارجی با مشارکت کشورهای پیشرفته و با جهت‌گیری

افزایش تدریجی نقش صنایع داخلی

○ افزایش توانایی‌های شرکت‌های داخلی در زمینه آگاهی از پیشرفت‌های تکنولوژیک به وسیله فعالیت در بخش تحقیق و توسعه شرکت‌های خارجی

و در نتیجه کاهش هزینه انتقال فناوری و کپی‌سازی

○ افزایش عوامل فرهنگی نظیر سیر تکاملی مشارکت همگانی در چارچوب

سیاست‌های کلان اقتصادی

○ توجه ویژه به آموزش و تحصیلات نیروی کار

○ پیشروی بدون تحقیقات بر اساس استراتژی تطابق سریع و استفاده از

تجهیزات خارجی و روش‌های تولید آن‌ها بدون استفاده از تحقیقات داخلی

○ انتقال فناوری تحت لیسانس از خارج کشور

○ سازگار کردن فناوری به سیستم سوئیچینگ مخصوص اتریش

○ اتصال سیاست توسعه ارتباطات راه دور به سیاست نوآوری از طریق شبیه

سازی فرایندهای نوآوری در دیگر بخش‌ها و ایجاد توانمندی‌های تحقیق و

توسعه

○ یکپارچه‌سازی سیاست‌های توسعه ارتباطات راه دور با سیاست‌های صنعتی

○ ایجاد جریان دانش، ایجاد جریان قوی و مدون‌شده از شرکت‌های تحت

لیسانس به شرکت‌های داخلی تامین‌کننده تجهیزات سوئیچینگ

## ۹-۲. نظام ملی نوآوری نروژ (در صنایع بالا دستی نفت و گاز)

نظام‌های نوآوری انرژی پیچیده هستند و باید بازیگران بخش خصوصی و دولتی بی‌ثباتی و عدم قطعیت‌های زیادی را در تصمیم‌سازیها بررسی کنند.

### ویژگی‌های صنایع بالادستی نفت و گاز نروژ

- نوسانات فعالیت‌های نفتی با توجه به قیمت جهانی نفت
- اختصاص بیش از ۲۰٪ حجم معاملات کل ۶۰۰ شرکت متصدی صنایع بالادستی نفت از فروش نفت و گاز (سال ۲۰۰۰)
- اهمیت اقتصادی زیاد صنعت نفت در نروژ
- تاثیرگذاری شدید تغییر و تحولات منطقه‌ای در فعالیت‌های نفتی
- احتساب شرکت‌های نفت و گاز به‌عنوان پیش‌راننده‌های نظام نوآوری در زمینه سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در صنایع بالادستی نفت و گاز
- نقش مهم شرکت‌های کوچک و متوسط در نفت و گاز بالادستی
- افزایش شدید هزینه تحقیق و توسعه به خصوص در میان موسسات تحقیق و توسعه فناوری محور و صنعتی به‌عنوان چالش اصلی موسسات تحقیق و توسعه نروژ

### ویژگی‌های نظام ملی نوآوری نروژ در صنایع بالادستی نفت و گاز

- نظام عمومی حمایت از کسب و کار (شامل پارک‌های تکنولوژی، انکوباتورها و ارتباطات استانداردهای صنعت و قاعده رفتارهای همکاری برای تلاش‌های نوآورانه در بالادستی نفت و گاز)
- سرمایه‌گذاری جهت تاسیس مراکز خاص با لوازم و تجهیزات عالی توسط انجمن‌های تحقیقاتی نروژی در صنعت نفت
- سرمایه‌گذاری مشترک خارجی به‌عنوان عامل اصلی سیستم نوآوری
- سرمایه‌گذاری مناسب چند شرکت خارجی به خصوص ConocoPhillips و Total به‌طور عمده در تحقیق و توسعه استخراج و تولید نفت در شبه قاره نروژ
- جابجایی اطلاعات مهم در سطح صنعت نفت توسط موسسات تحقیقاتی و آموزش نیروی انسانی نروژ به‌عنوان مهم‌ترین بخش نوآوری‌ها در صنایع بالادستی نفت و گاز

- سرمایه‌گذاری دولتی برای تحقیق و توسعه صنعتی و ایجاد تعدادی از موسسات تحقیقاتی دولتی با ایفای نقش جانبی و محرک در تحقیقات کاربردی و توسعه فناوری
- محدود بودن روابط بین موسسات تحقیق و توسعه و شرکت‌های نفتی
- نقش بزرگ کارپردازان مهم (شرکت‌های ساختمانی، شرکت‌های سرویس دهنده مجتمع جهانی) در سیستم نوآوری
- اهمیت نقش متصدیان بزرگ برای توسعه اطلاعات و نقش آنها در تولید و استخراج شبه قاره با وجود فعالیت شرکت‌های بزرگ بر اساس فناوری‌های جدید
- تخصص شرکت‌ها و سرویس‌های نفتی جهانی در دریای شمالی در توسعه محصولات بالا دستی صنعت نفت و گاز
- تخصص موسسات تحقیق و توسعه دولتی در جهت ایجاد فناوری تولید انرژی
- سرمایه‌گذاری شرکت‌های نفتی جهانی در دریای شمال در تحقیقات مشترک با موسسات تحقیق و توسعه دولتی
- آنالیز فعالیتهای اختراعات ثبت شده در زمینه فناوری‌های تجسمی سه و چهار بعدی
- جایگزینی شرکت‌های سرویس دهنده جهانی نظیر Schlumberger و Halliburton با شرکت‌های نفتی داخلی
- استوار ماندن تعداد کمی از پیمان‌ها نظیر سرمایه‌گذاری‌های ریسکی یا تلاشهای مشارکتی
- حمایت از برنامه‌های کاهش مالیات
- حمایت از حامیان تحقیق و توسعه برای شرکتهای فعال در زمینه فناوری
- بازشناسی ترکیب شبکه‌های گوناگون موسسات تحقیق و توسعه، واحدهای موسساتی و شرکتی درگیر به شکل ملی، بین‌المللی و ارتباط حوزه همکاری



بخش تحقیق و توسعه درون شرکت‌های خصوصی نفتی و صنایع پشتیبان و شرکت‌های خدمات مجتمع

- بررسی هزینه‌های موسسات تحقیق و توسعه عمومی
- معرفی موسسات اصلی دولتی و موسسات تنظیم‌کننده همکار که بر جریان بالا دستی نفت و گاز موثرند
- معرفی یک دیدگاه کلی از تمام هزینه‌های موسسات تحقیق و توسعه در صنایع بالا دستی نفت و گاز نروژ
- معرفی سازمان‌های تحقیقات عمومی که در زمینه اکتشاف و تولید نفت و گاز به تحقیق می‌پردازند
- معرفی برنامه‌های تحقیقاتی با سرمایه‌گذاری عمومی مرتبط
- به وجود آمدن دو متصدی نفتی بین المللی بزرگ در شبه قاره نروژ در سالهای اخیر
- خصوصی شدن عمده شرکتها در سال ۲۰۰۲
- حمایت از حداقل ۴۶ درصد ریسک به وجود آمده برای متصدیان بزرگ نفتی مانند Norsk Hydro
- تجزیه شرکت نفت Saga در سال ۱۹۹۹ به دو شرکت نفتی بین‌المللی Statoil و Norsk Hydro و ایفای نقش آنها به عنوان بازیگران اصلی در سیستم نوآوری نفت

### ۳. نظام ملی نوآوری در ایران

برای ارزیابی نظام نوآوری در ایران باید به بررسی چند عامل پرداخت که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است:

#### ۳-۱. چشم انداز بیست ساله کشور

چشم انداز بیست ساله کشور می‌تواند ما را در اتخاذ سیاست‌های لازم جهت رسیدن به اهداف رهنمون سازد.

- جامعه‌های برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی
- دست‌یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه

### ۲-۳. قوانین حاکم بر نظام ملی نوآوری ایران

برای تدوین و اجرای نظام ملی نوآوری در کشور باید توجه داشت که این فرایند تا حد زیادی تحت تاثیرات قوانین موجود در کشور قرار می‌گیرد و برای موفقیت آن باید اصلاحاتی در قوانین و رویه‌های موجود ایجاد نمود. در ذیل برخی از این قوانین و رویه‌ها ذکر می‌شوند:

- مالیات
- قانون کار
- قانون تامین اجتماعی
- قانون ثبت اختراعات و علائم تجاری
- قانون سرمایه‌گذاری خارجی
- قانون مقررات صادرات و واردات
- قوانین گمرکی
- قوانین زیست محیطی
- قانون تجارت
- سایر قوانین تاثیرگذار بر محیط سازمانهای فعال در نظام ملی نوآوری ایران
- مسایل فرهنگی حاکم بر ایران به عنوان رویه‌های موجود در کشور
  - نبود روحیه و فرهنگ کار گروهی بین اشخاص و سازمانهای کشور
  - ضعف روحیه کارآفرینی بین صنعتگران کشور
  - کم‌اهمیت بودن نقش ثروت توسط کارآفرینان و صنعتگران از دیدگاه جامعه و برخی مسئولان کشور
  - تشویق فرهنگ دلالی و واسطه‌گری در جامعه به عنوان یک ارزش جهت دستیابی آسان و بدون زحمت به ثروت

### ۳-۳. سازمان‌های متعامل در نظام ملی نوآوری

برای تدوین نظام ملی نوآوری باید عناصر و اجزای تاثیرگذار و روابط بین آنها به درستی مشخص شوند. برخی از این عناصر و اجزا عبارتند از:

- سیاستگذاری کلان
- تامین منابع مالی و تسهیل تحقیقات و نوآوری
- انجام تحقیقات و نوآوری
- توسعه منابع انسانی
- ارتقای کارآفرینی
- انتشار تکنولوژی
- تولید کالا و خدمات

### ۳-۴. شاخص‌های سنجش نوآوری ملی

جهت تعیین سیاست‌های کلی یک نظام ملی نوآوری لازم است وضعیت موجود مورد سنجش قرار گرفته و با وضعیت مطلوب مقایسه شود. سپس میزان شکاف موجود شناسایی و نقاط قوت و ضعف آنها تعیین گردد. از این‌رو استفاده از شاخص‌هایی که بتوانند تمامی ابعاد یک نظام ملی نوآوری را به‌صورت کمی مورد ارزیابی قرار دهند و نمایی از وضعیت موجود آن را نشان دهند، از ضروریات سیاستگذاری نظام ملی نوآوری است. در سیاستگذاری عمومی مرتبط با نوآوری، شاخص‌های نوآوری می‌توانند نقش‌های زیر را ایفاء کنند:

- نقش اعلام‌کننده (علامت‌دهنده) و یا پایش‌کننده
- نقش محاسبه، ارزیابی و تخصیص بودجه
- نقش قانون‌گذاری
- نقش آگاه‌سازی

شاخص‌های متعددی با رویکردهای مختلف برای سنجش نوآوری در سطح ملی تدوین شده‌اند. شناسایی این شاخص‌ها و دسته‌بندی آنها می‌تواند سطح توانمندی‌ها و عملکرد هر کشور را در حوزه‌های مختلف مرتبط با نوآوری نشان دهد. برای این منظور

دسته‌بندی‌های مختلفی از شاخص‌های نوآوری ملی انجام شده است که با توجه به چارچوب مفهومی مورد استفاده در تحلیل نوآوری ملی، هر کدام از این آنها کارکردهای خاص خود را دارند. یکی از مهمترین دسته‌بندی‌ها، براساس حوزه‌های مختلف تأثیرگذار بر فرآیند نوآوری ملی صورت گرفته است. به عنوان مثال در حوزه منابع انسانی، تعداد محققان یا دانشجویان و تعداد دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی به عنوان شاخص در نظر گرفته می‌شوند. یک دسته‌بندی دیگر براساس جایگاه شاخص‌ها در فرآیند نوآوری ملی است. بدان معنا که شاخص‌ها براساس ورودی، خروجی و یا فرآیندی دسته‌بندی و مورد سنجش قرار می‌گیرند. به عنوان مثال تعداد محققان و یا میزان سرمایه‌گذاری در R&D به عنوان شاخص‌های ورودی در نظر گرفته می‌شوند و شاخص‌هایی مانند تعداد حق اختراعات ثبت شده و یا تعداد انتشارات به عنوان شاخص‌های خروجی سنجش می‌شوند. علاوه بر این، شاخص‌هایی مانند میزان فعالیت‌های تحقیقاتی مشترک و تعداد انتشارات مشترک به عنوان شاخص‌های فرآیندی و یا میانجی تعیین می‌شوند.

در یک دسته‌بندی دیگر که بر ماهیت نظام ملی نوآوری استوار است، شاخص‌ها به سه گروه مرتبط با خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش و نوآوری تقسیم‌بندی می‌شوند. در این دسته‌بندی، شاخص‌ها با توجه به اینکه کدامیک از اهداف سه‌گانه نظام ملی نوآوری را دنبال می‌کنند دسته‌بندی می‌گردند. به عنوان مثال شاخص‌هایی مانند میزان سرمایه‌گذاری در R&D و یا میزان حق اختراعات ثبت شده، به حوزه خلق دانش و نوآوری مرتبط می‌باشند، در حالی که شاخص‌هایی مانند میزان سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش و میزان افراد باسواد و یا میزان زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی به حوزه انتشار دانش و نوآوری مربوط هستند و شاخص‌هایی مانند میزان صادرات محصولات فناوری محور و میزان استخدام در صنایع دانش‌محور در حوزه بهره‌برداری از دانش و نوآوری دسته‌بندی می‌شوند.

می‌توان چنین گفت که هدف از سنجش نوآوری ملی ارزیابی توان آن در خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش و نوآوری است که هر کدام دارای شاخص‌های

خاص خود بوده و امکان مقایسه یک کشور را با دیگر کشورها در هر سه حوزه فراهم می‌آورند و از این طریق می‌توان نقاط قوت و ضعف نظام ملی نوآوری یک کشور را با توجه به سه حوزه‌ی یاد شده شناسایی کرد.

به طور خلاصه شاخص‌ها را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

➤ شاخصهای حوزه منابع انسانی

○ تعداد محققان یا دانشجویان، تعداد دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی

➤ شاخصها براساس جایگاه در فرآیند نوآوری ملی

○ ورودی: تعداد محققان و یا میزان سرمایه‌گذاری در R&D

○ خروجی: تعداد حق اختراعات ثبت شده و یا تعداد انتشارات

○ فرآیندی یا میانجی: میزان فعالیت‌های تحقیقاتی مشترک و تعداد انتشارات مشترک

➤ شاخص‌ها بر اساس سه گروه مرتبط با خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش و نوآوری

▪ خلق دانش و نوآوری: میزان سرمایه‌گذاری در R&D و یا میزان حق اختراعات ثبت شده

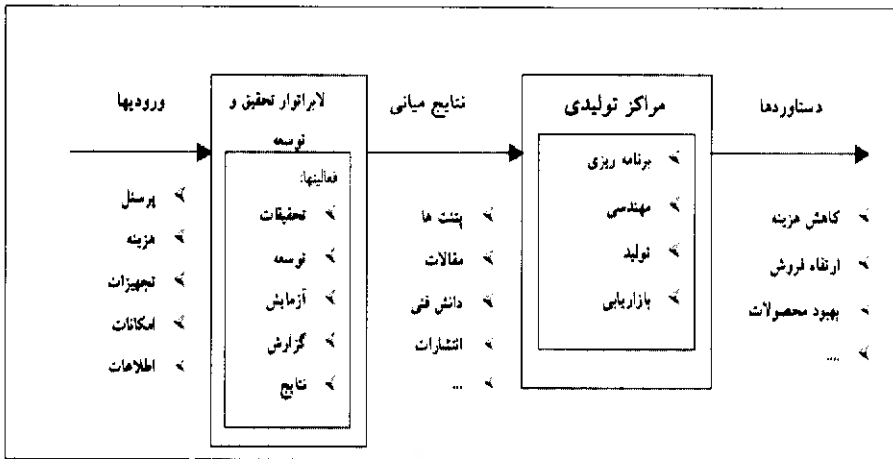
○ انتشار دانش و نوآوری: میزان سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش و سطح افراد باسواد و یا میزان زیرساختهای اطلاعاتی و ارتباطی

○ بهره‌برداری از دانش و نوآوری: میزان صادرات محصولات فناوری محور و میزان استخدام در صنایع دانش محور

### ۳-۵. رویکرد ایران به نظام نوآوری

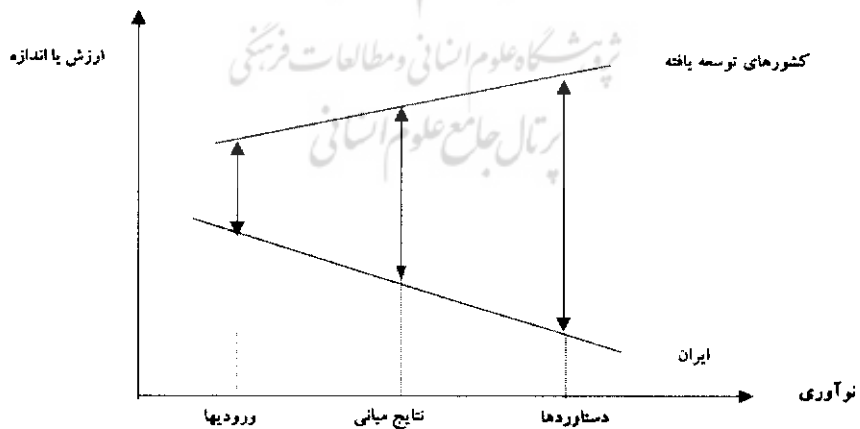
همان‌طورکه در بالا ذکر شد شاخص‌های مختلف با رویکردهای گوناگون برای ارزیابی نوآوری وجود دارند. سنجش و دسته‌بندی شاخص‌ها می‌تواند براساس جایگاه شاخص‌ها در فرآیند نوآوری ملی و به‌صورت ورودی، خروجی و یا فرآیندی انجام شود. در شکل ۱ این دسته‌بندی به صورت شماتیک انجام گرفته است.

### شکل ۱. نمای ساده‌ای از یک فرایند نوآوری



بر اساس این دسته‌بندی میزان کارایی و اثر بخشی فرایند نوآوری در ایران و سایر کشورهای توسعه یافته را می‌توان به صورت شماتیک در شکل ۲ نشان داد.

### شکل ۲. نمایش شکاف فزاینده عقب افتادگی فرایند نوآوری ایران با کشورهای توسعه یافته



همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود هر چه از چپ به راست می‌رویم (از ورودی‌ها به خروجی‌ها) اختلاف بین ایران و کشورهای دیگر بیشتر می‌شود که باید دلایل آن مشخص گردد.

#### ۴. نتیجه‌گیری

بررسی نظام‌های نوآوری کشورهای جهان خصوصاً کشورهای در حال توسعه می‌تواند در راستای طراحی و رسیدن به یک سیستم نوآوری مطلوب در کشور راهگشا باشد. این بررسی، شباهت‌هایی را میان کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد. مهم‌ترین شباهت موجود این است که این کشورها برای جبران عقب‌ماندگی‌های خود در زمینه فناوری، تکنولوژی‌هایی را از کشورهای توسعه یافته وارد و آنها را پرورش می‌دهند. بدیهی است که اگر کشورهای کم درآمد بتوانند به درستی از نوآوری‌های تولید شده در مکانهای دیگر استفاده کنند، حتی ممکن است بتوانند با سرعتی بیشتر از کشورهای پیشرفته رشد کنند (لازم به ذکر است که توسعه با تاخیر اگر چه مزایای خاص خود را دارد، اما تضمینی هم برای تحقق آن وجود ندارد).

رشد فناوریانه به دو عامل اساسی ظرفیت اجتماعی و تناسب تکنولوژیک بستگی دارد. ظرفیت اجتماعی، مواردی چون فراهم بودن چارچوب نهادی مناسب، نقش دولت و توانمندی آن در سیاست‌گذاری‌های مناسب و سطح مهارت‌ها و دانش موجود را در بر می‌گیرد. تناسب تکنولوژیک بر تجانس، همخوانی و فایده‌مندی فناوری‌هایی دلالت دارد که از کشورهای پیشرفته برای بکارگیری در کشورهای در حال توسعه انتخاب می‌شوند.

کشورهای توسعه یافته نقش رهبران تکنولوژیک را اتخاذ می‌کنند و در مقابل کشورهای در حال توسعه دنباله‌رو آنها هستند. با این دیدگاه کلید موفقیت کشورهای در حال توسعه کاهش "شکاف تکنولوژیک" از طریق دریافت فناوری‌های موجود و ایجاد توانمندی‌های درونی برای بهره‌برداری و بهبود آن فناوریهاست. البته باید در نظر داشت که اکتساب و پیاده‌سازی توانمندی‌های فناوریانه مستلزم سرمایه‌گذاری بسیار در زیرساختهای اجتماعی و صنعتی است.

بنابراین عامل کلیدی موفقیت کشورهای در حال توسعه و جبران عقب ماندگی آنان بهره‌مندی از «ظرفیت جذب مناسب» و تلاش در جهت ارتقا آن است. ظرفیت جذب عبارت است از «توانایی اکتساب و یادگیری و پیاده سازی فناوریهایی که در کشورهای توسعه یافته بوجود آمده‌اند».

قبل از بهره‌گیری و استفاده از تجربیات کشورهای موفق برای رسیدن به نوآوری لازم است بستر مناسب برای این کار فراهم شود. در این زمینه، توجه به مشکلات، معضلات و مسائل موجود در کشور بسیار ضروری است. همان‌طور که می‌دانیم کشور ما ویژگیهای منحصر به فردی از جنبه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، قانونی و سیاسی دارد که برای برنامه‌ریزی در هر زمینه باید به آنها توجه شود. به عنوان مثال قوانین و آداب و سنن موجود در کشور دارای اشکالاتی است که به نظر می‌رسد نیاز به اصلاح و بازنگری دارد.

نگاهی به وضعیت کنونی نوآوری در کشور نیز می‌تواند بسیار مفید باشد. در ایران به دلیل ضعف مفرط نظام ملی نوآوری کشور، دیدگاه حاکم در نوآوری خطی بوده و سازوکارها و ساختار مناسب برای تحقیقات و نوآوری و تجاری‌سازی آن وجود ندارد. در این دیدگاه، فرض بر این است که هر چه منابع و ورودیهای بیشتری (اعم از منابع مالی، انسانی و...) به امر تحقیقات اختصاص پیدا کند لاجرم عملکرد نوآورانه نظام بهبود خواهد یافت. امروزه در سطح بین‌المللی، ناکارآمدی این دیدگاه بر همگان آشکار شده و دیدگاه سیستمی که لحاظ کردن متغیرهای پیچیده‌تری را می‌طلبد جایگزین آن شده است. از این رو تزریق قابل توجه منابع به یک سیستم ناکارآمد، فقط به اتلاف منابع خواهد انجامید. لذا راه حل ریشه‌ای، ایجاد بستر و زیر ساختهای مناسب برای نوآوری و توسعه فناوری در کشور است.

برای اینکه در سطح ملی شاهد عملکرد نوآورانه باشیم، به توانمندیهای خاصی در سطح بنگاه‌های تولیدی و خدماتی نیاز داریم، که این توانمندیها را می‌توان به صورت ساده و مختصر در چهار سطح مجزا در شکل ۳ تقسیم‌بندی کرد. پایین‌ترین سطح توانمندیها مربوط به مهارتهای لازم برای کاربرد روزمره فناوریها و به عبارتی استفاده از



فناوری دیگران است. در سطح دوم، مهارت‌ها و توانمندیهای فنی مطرح است که توان تعمیر و نگهداری و اعمال تغییرات بسیار جزئی در فناوری دیگران را امکانپذیر می‌سازد. در سطح سوم، توان مهندسی و طراحی است که از جمله توانمندیهای بسیار حیاتی در عرصه نوآوری و خلق فناوری است. نهایتاً در بالاترین سطح، توان تحقیقاتی و خط شکنی در عرصه خلق فناوری به چشم می‌خورد.

تفاوت عمده‌ای بین نیمه بالایی و پایینی این هرم وجود دارد که نشان می‌دهد نیمه بالایی را می‌توان عرصه خلق فناوری و نیمه پایینی را عرصه استفاده از فناوری به شمار آورد. لذا برآیند کلی توانمندیهای بنگاه‌های فعال تولیدی و خدماتی هر کشور، جایگاه آن کشور را در عرصه نوآوری و توسعه مشخص می‌کند. نگاهی گذرا به وضعیت کشور به وضوح بیانگر این است که ما هنوز در بسیاری از موارد در پایین هرم جای داریم. برای موفقیت و رسیدن به قسمت بالای هرم، نیاز شدید به تغییر دیدگاه‌ها و روش‌های فعلی وجود دارد.

شکل ۳. هرم توانمندیهای فناوری



### منابع و مأخذ:

1. R. Nelson, National Innovation System. Oxford University Press, Newtork, 1993.
2. P.K. Wong, National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-up: An Analytical Framework and a Comparative Analysis of Korea, Taiwan and Singapore, DRUID Summer Conference on National Innovation Systems, Denmark, 1999.
3. Vincent Wu, University-Industry Linkage the case of Taiwan, Change chi University, Taiwan, 1999.
4. Vincent Wu, An Empirical Study of University Industry Research Cooperation: The Case of Taiwan, OEC-NIS Focus Group on Innovation Firm and Networks, Rome, oct, 2000.
5. P.K. Wong, From Leveraging Multinational Corporation to Fostering Technopreneurship: The Changing Role Of S&T Policy in Singapore, National University of Singapore, 2000.
6. B.K. Ritichie, Innovation systems, Collective Dilemmas, and the Formatin of Technical Intellectual Capital in Malaysia, Singapore and Tailand: Emory University, 2000.
7. B.K. Ritichie, Innovation Systems, Collective Dilemmas and the Formation of Technical In Intellectual Capital in Malaysia, Singapore and Tailand, National University of Singapore, Sep. 2000.
8. Tim Turpin, Supporting the Diffusion of Knowledge for International Competitiveness, Academy of Sciences Malaysia, Nov, 1999.
9. A.H. Ahmad Badawi, International Collaboration in R&D: The Way Forwardto a Knoledge – based Economy, Academy of Sciences Nalaysia, 1999.
10. OECD Technology and Industrial Performance, Paris, 1996.
11. OECD, Diffusing Technology to Industry: Government Policies and Programs, Paris, 1997.
12. H. Norman, Technology Transfer in U.S and Germany, National Academy Press, Washington, 1997.
13. David C. Mowery, The U.S National Innovation System, prepeard for OECD Meeting on National Innovation System, oct 1996.
14. KIRI(1989): Major Indicates of Industrial Technology, Seoul: KIRI
15. L.Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Kore, OECD 1993.
16. L.Kim, Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea, Technological Learning, Harward Business School Press, 1997.

17. S. Chung, Regional Innovation Systems in Korea, International Conference on Technology Policy and Innovation, Texas 1999.
18. Hutschenreiter, Gernot, Leonhard, Joerg, and Wolfgang Polt. Tracing Knowledge Flows Within the Austrian System of Innovation Pilot case Study for the OECD Project on knowledge flows in National Innovation systems. Austrian Institute of Economic Research, September 1996.
۱۹. برنامه هفتم مالزی (۲۰۰۰-۱۹۹۶): توسعه صنعتی مالزی، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، اسفند ۷۵.
۲۰. هشام‌الدین تان‌حسین، دومین برنامه کلان صنعتی مالزی، ترجمه محمدرضا صالح پور، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶.
۲۱. فریرز بیات، مروری اجمالی بر تجربه توسعه اقتصادی مالزی، روزنامه همشهری، ۱۳ تیر ۱۳۸۰.
۲۲. مهرداد تقوی‌گیلانی، ظاهره مسلمی‌زاده، مطالعه تطبیقی نظام‌های علم و تکنولوژی در هشت کشور صنعتی و نیمه‌صنعتی، از اسناد مربوط به تدوین لایحه‌ی اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و تکنولوژی، موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۷۵.
۲۳. قربانعلی ابراهیمی، علم و تکنولوژی در ژاپن، رهیافت، شماره ۱۳، پاییز ۱۳۷۵.
۲۴. محمدتقی مهدوی، بررسی تطبیقی نظام‌های علم و تکنولوژی، طرح نهادینه کردن فعالیت‌های علم و تکنولوژی در کشور