

به منظور شکل‌گیری نظام‌های نوآوری، وجود نهادهای متناسب و تنظیمات نهادی بهینه میان آنها ضروری است. یکی از این نهادها، سازمان‌های پژوهش و فناوری است؛ سازمان‌های واسطی که در نظام‌های ملی نوآوری، نقش تکمیل‌کننده تعاملات میان اجزای موجود در این نظام را بر عهده دارند و فعالیت آنها مکمل حلقه‌های مفقود زنجیره نوآوری است. مطالعات نشان می‌دهد، هرچند این سازمان‌ها فرصت‌های بدیعی برای سیاست‌گذاران فراهم می‌آورند، اما شرط موفقیت آنها تبیین جایگاه و نقش مناسب این سازمان‌ها در نظام ملی نوآوری است. با توجه به تلاش‌های انجام‌شده در سال‌های اخیر جهت استقرار نظام ملی نوآوری در ایران و همچنین نقش برجسته سازمان‌های پژوهش و فناوری در شکل‌گیری و کارایی نظام ملی نوآوری، این تحقیق تلاش دارد با بررسی یک سازمان پژوهش و فناوری در ایران (جهاد دانشگاهی) در مقایسه با سه سازمان پژوهش و فناوری منتخب، نقش و جایگاه مناسب این سازمان را در نظام ملی نوآوری ایران شفاف نماید. این پژوهش بر پایه نظر پل تخصصی و بر اساس معیارهایی مانند نحوه مدیریت، مأموریت، خدمات، فناوری، منابع (انسانی - مالی)، نقش در نظام نوآوری و تعاملات جهانی، به مقایسه میان جهاد دانشگاهی و سه نمونه هدفمند انتخاب‌شده پرداخته و چهار پیشنهاد را در راستای ارتقای جایگاه جهاد دانشگاهی ارائه کرده است: جایگاه مبتنی بر نیاز توسعه ملی، مدیریت منطبق با نیاز، ساختاری مبتنی بر بازار/ صنعت و تعمیق در صنعت.

■ واژگان کلیدی:

نظام ملی نوآوری، سازمان پژوهش و فناوری، جهاد دانشگاهی

## مطالعه تطبیقی سازمان‌های پژوهش و فناوری منتخب و درس‌هایی برای ایران

رضا انصاری

استادیار گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان  
Rezaansar@yahoo.com

جواد سلطانزاده

کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبایی  
Jsoltanzadeh@yahoo.com

## ۱. مقدمه

نظام نوآوری هر کشور در برگزیده نهادهایی است که در فرآیندی تعاملی تولید، انتشار و بهره‌برداری از دانش و فناوری و نهایتاً توسعه نوآوری را در مرزهای ملی دنبال می‌کند (نلسون<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳؛ ادکوئیست<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷ و ۱۹۹۹: ۶۷-۶۵ و لوندوال<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲). یکی از مهم‌ترین اجزای نظام ملی نوآوری (به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه) سازمان‌های پژوهش و فناوری<sup>۴</sup> هستند که نقش حلقه واسط بین دانشگاه، صنعت و دولت را ایفا می‌نمایند (سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲: ۲۳ و مرینالینی و نات<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸: ۳۸). سازمان‌های پژوهش و فناوری سازمان‌هایی هستند که درگیر حوزه پژوهش و فناوری‌اند اما نه در دانشگاه و نه در شرکت‌ها حضور دارند؛ بلکه در تعامل با هر دو اما به‌صورت مجزا اداره می‌شوند. با پذیرش این تعریف باید اذعان نمود سابقه این سازمان‌ها به اوایل قرن بیستم برمی‌گردد که به‌منظور حمایت از صنایع تشکیل شدند. پس از جنگ جهانی دوم این سازمان‌ها ارائه خدمات تحقیقات علمی و فنی را برعهده گرفته‌اند؛ در ادامه نیز (به‌ویژه در بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۵) ارائه خدمات به‌منظور حل مسائل مهم مانند محیط زیست، بهداشت و سلامت و پشتیبانی صنایع استراتژیک دغدغه اصلی آنها بوده است. در سال‌های اخیر نیز با ظهور بازارهای جدید و کاهش اعتبارات دولتی، کسب درآمد به‌صورت رقابتی را در سرلوحه کار خود قرار داده‌اند (آکریخ و میلر<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶: ۱۶-۱۴).

به‌منظور تعریف سازمان‌های پژوهش و فناوری تلاش بسیاری انجام شده اما با وجود سازمان‌ها و نهادهای متنوع با اهداف مختلف در کشورهای متفاوت، ارائه تعریفی یکسان از این سازمان‌ها با مشکل مواجه شده است. با مرور ادبیات سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توان چهار ویژگی زیر را برای آنها در نظر گرفت (راثول<sup>۸</sup>، ۱۹۹۲: ۲۲۳-۲۲۱؛ آرنولد و همکاران<sup>۹</sup>، ۱۹۹۸: ۹۲-۹۱؛ آرنولد و همکاران، ۲۰۰۷: ۸۶-۸۳؛ تکنوپولیس<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۵: ۲۸؛ انتراکومانرد و ویراسا<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۲: ۳-۱ و راش و همکاران، ۱۳۷۹):

1. Nelson
2. Edquist
3. Lundvall
4. Research & Technology Organizations (RTOs)
5. OECD
6. Mrinalini & Nath
7. Akrich & Miller
8. Rothwell
9. Arnold & et al
10. Technopolis
11. Intarakumnerd & Virasa

۱. این سازمان‌ها مستقل، عمومی یا نیمه‌دولتی، غیرشرکتی و اغلب مأموریت‌گرا بوده و با این فرض تأسیس شده‌اند که می‌توانند یا باید بتوانند بخش مهمی از نظام نوآوری ملی را تشکیل دهند.

۲. تأمین منابع مالی آنها دوگانه است (بودجه دولت و جذب مشتریان).

۳. گستره فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری متنوع می‌باشد؛ عملاً این سازمان‌ها در صدد رفع شکاف‌های فرآیند نوآوری و سیاست‌گذاری در هر کشور هستند.

۴. از دیدگاه نظام ملی نوآوری نقش اصلی این سازمان‌ها واسط بودن بین تحقیقات و بنگاه‌ها است. سازمان‌های واسطی که در نظام‌های ملی نوآوری تکمیل تعاملات میان اجزای موجود در این نظام را بر عهده دارند.

در واقع سازمان‌های پژوهش و فناوری با جاگیری میان صنعت، دولت و دانشگاه و تنوع در محتوای فعالیت‌ها و قالب‌های ارائه خدمت، فرصت مناسبی برای سیاست‌گذاران مهیا می‌سازد تا بتوانند روابط مناسبی میان اجزای نظام ملی نوآوری ایجاد کرده، زیرساخت‌های لازم را به‌وجود آورده، کاستی‌های نظام ملی نوآوری را پوشش داده و در راستای ارتقای آن گام بردارند. مطالعات نشان می‌دهد، هر چند وجود سازمان‌های پژوهش و فناوری فرصت‌های بدیعی برای سیاست‌گذاران فراهم می‌آورند اما شرط موفقیت آنها تبیین جایگاه و نقش مناسب این سازمان‌ها در نظام ملی نوآوری است. با توجه به تلاش‌های انجام‌شده در سال‌های اخیر جهت استقرار نظام ملی نوآوری در ایران و همچنین نقش برجسته سازمان‌های پژوهش و فناوری در شکل‌گیری و کارایی نظام ملی نوآوری، این تحقیق تلاش دارد با بررسی یک سازمان پژوهش و فناوری در ایران (جهاد دانشگاهی) در تناظر و تطبیق با سه سازمان پژوهش و فناوری منتخب نقش و جایگاه مناسب این سازمان را در نظام ملی نوآوری ایران شفاف نماید.

جهاد دانشگاهی یک سازمان پژوهش و فناوری است؛ مطالعات اکتشافی (مصاحبه با خبرگان<sup>۱</sup>، مطالعه اساسنامه و بررسی اسناد و مدارک) بیانگر این است که جهاد دانشگاهی نهادی است عمومی و غیردولتی، زیرنظر شورای عالی انقلاب فرهنگی و دارای شخصیت

۱. خبرگان این تحقیق، همگی سابقه مدیریتی بالاتر از پنج سال در کارنامه خود دارند. همچنین این خبرگان، شامل ریاست وقت جهاد دانشگاهی و برخی از مشاوران جهاد دانشگاهی، رئیس یک واحد منتخب جهاد دانشگاهی، معاون پژوهشی یک واحد منتخب جهاد دانشگاهی، معاون آموزشی یک واحد منتخب جهاد دانشگاهی، رئیس یک پژوهش‌کننده منتخب جهاد دانشگاهی، چند تن از اعضای هیئت علمی منتخب جهاد دانشگاهی می‌باشند.

مستقل و نقش خود را در نظام نوآوری کشور به‌عنوان پلی میان دانشگاه و بخش صنعتی و خدماتی کشور تعریف کرده است. همچنین این سازمان در نحوه تأمین مالی خود علاوه بر ارتزاق از منابع دولتی، اغلب منابع خود را با انجام پروژه‌ها به‌صورت خودگردان تأمین می‌کند. وظایف کلی این نهاد بر اساس اساسنامه و مرور فعالیت‌های آن نشان می‌دهد اغلب فعالیت‌های چرخه نوآوری در حوزه‌های متنوع را دربرمی‌گیرد ولی تمرکز بر تولید و بهره‌برداری از دانش فنی بوده است. علاوه بر این جهاد دانشگاهی یکی از اعضای همیشگی شورای عالی انقلاب فرهنگی بوده و عضویت در این نهاد سیاست‌گذار فراجشی و همین‌طور عضویت در سایر نهادهای سیاست‌گذار از قبیل شورای پژوهش‌های علمی کشور موجب شده تا جهاد دانشگاهی از این طریق بتواند در سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور (هر چند اندک) نقش‌آفرینی کند. با توجه به مقدمه فوق می‌توان گفت، جهاد دانشگاهی ویژگی‌های یک سازمان پژوهش و فناوری طرح شده در ادبیات را تا حدودی داراست که می‌باید به‌عنوان یکی از اجزای نظام نوآوری کشور مورد بررسی قرار گیرد.

این تحقیق تلاش می‌نماید در مورد جهاد دانشگاهی و سه سازمان پژوهش و فناوری منتخب، به چهار سؤال زیر پاسخ دهد:

۱. چه تفاوت‌هایی در شکل‌گیری، راهبری، حوزه فعالیت‌ها، نقش و جایگاه هر یک از این سازمان‌ها وجود دارد؟
  ۲. کدام یک از تفاوت‌ها برآمده از ماهیت و سطح توسعه‌یافتگی نظام علم و فناوری کشورشان است؟
  ۳. کدام یک از مشابهت‌ها مبین ملزومات این سازمان‌هاست؟
  ۴. چه توصیه‌هایی را می‌توان برای افزایش کارآمدی جهاد دانشگاهی ارائه نمود؟
- به‌منظور پاسخ به سؤالات مطروحه در قسمت دوم به ادبیات موجود پیرامون نقش و جایگاه سازمان‌های پژوهش و فناوری پرداخته می‌شود. در ادامه به‌منظور تبیین چگونگی توسعه چارچوب مناسب تحقیق، روش تحقیق و نتایج پنل اول در قسمت سوم شرح داده شده است. در قسمت چهارم این پژوهش شرح تفصیلی مطالعه انجام‌شده درباره سازمان‌های مذکور و نظرات خبرگان در پنل‌های دوم و سوم ارائه می‌گردد. در قسمت بحث (قسمت پنجم) تلاش بر آن است با برشمردن شباهت‌ها و تفاوت‌ها، بافت متناظر با آن را نیز مورد توجه قرار داده و موارد مورد تأیید خبرگان در پنل چهارم را نیز شفاف نمود. در آخر نیز تلاش می‌شود راهکارهای پیشنهادی برای جهاد دانشگاهی تبیین گردد.

## ۲. مروری بر ادبیات

رویکرد سیستمی به نوآوری برآیند مجموعه تلاش‌های فریمن<sup>۱</sup> (۱۹۸۷)، لوندوال (۱۹۹۳) و نلسون (۱۹۹۲) است که توسط اگیون و هویت<sup>۲</sup> (۱۹۹۸)؛ دوسی (۱۹۸۸)؛ لوندوال<sup>۳</sup> (۱۹۹۲ و ۲۰۰۲)؛ ادکویست (۱۹۹۴، ۱۹۹۷، ۱۹۹۹، ۲۰۰۴)؛ نیوسی (۲۰۰۲) و هکرت و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۷ و ۲۰۰۹) توسعه یافت. این محققان اعتقاد دارند، رویکرد سیستمی به نوآوری نیازمند شناخت تعاملات پیچیده و آمیخته به یکدیگر عناصر موجود در فرآیند نوآوری و نگاهی توأمان به طرف تقاضا (بازارها) و طرف عرضه (سیاست‌گذاران علم، فناوری و نوآوری) است. این رویکرد در کمتر از یک دهه، منجر به شکل‌گیری مفاهیمی آکادمیک از قبیل نظام ملی نوآوری شده است و رهیافتی برای سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری را تبیین کرده است. نظام ملی نوآوری که کلیدی‌ترین مفهوم برآمده از رویکرد مذکور می‌باشد، در برگیرنده نهادهایی است که در فرآیندی تعاملی عملکرد نوآورانه یک کشور را تعیین می‌کنند؛ در واقع نظام نوآوری هر کشور در برگیرنده نهادهایی است که در فرآیندی تعاملی تولید، انتشار و بهره‌برداری از دانش و فناوری و نهایتاً توسعه نوآوری را در مرزهای ملی دنبال می‌کند (نلسون، ۱۹۹۳؛ ادکویست، ۱۹۹۷: ۸-۷؛ ادکویست، ۱۹۹۷: ۶ و لوندوال، ۲۰۰۲). از این‌رو، نظام ملی نوآوری هر چند که تحت تأثیر فرآیند جهانی‌شدن نیز می‌باشد اما نسبت به نظام اجتماعی - اقتصادی و فرهنگ سیاسی هر کشور حساس است (لوندوال، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۷). در واقع، پویا شدن نظام ملی نوآوری در هر کشوری وابسته به توانمندی تکنولوژیک، توسعه صنعتی، نظام حمایت از علم و تکنولوژی، نظام آموزش و توسعه اقتصادی و همچنین اقدامات سیاستی برای نوآوری است (مرینالینی و ناث، ۲۰۰۸: ۳۸). گو<sup>۵</sup> (۱۹۹۹: ۴۸-۴۳)، با تمایز قائل شدن میان کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه، ویژگی‌های نظام ملی نوآوری در کشورهای در حال توسعه را این‌چنین بیان می‌کند: (۱) عدم توسعه متوازن عناصر نظام ملی، (۲) تناظر میان سطح توسعه نظام ملی نوآوری با سطح توسعه نهادی و ساختار اقتصادی، (۳) «تمرکز بر یادگیری» به‌عنوان رمز موفقیت در جهش فناورانه<sup>۶</sup> (۴) عدم توسعه‌یافتگی بازار و به‌تبع

1. Freeman

2. Aghion & Howitt

3. Lundvall

4. Hekkert & et al

5. Gu

6. Technological Catching-up

آن عدم توانایی بازار در برقراری تعادل میان عرضه و تقاضا و (۵) نقش برجسته تجمیع سرمایه نسبت به دارایی‌های ناملموس (مانند دانش) و یادگیری، در توسعه. البته وجود چنین تمایزاتی میان کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته، خللی در نیازمندی آنها به عناصر نظام ملی نوآوری ایجاد نمی‌کند، زیرا این عناصر همواره در پی رفع عدم تنظیمات و چالش‌ها هستند. همان‌گونه که اشاره شد، یکی از مهم‌ترین اجزای نظام ملی نوآوری، سازمان‌های پژوهش و فناوری هستند که نقش حلقه واسط بین دانشگاه، صنعت و دولت ایفا را می‌نمایند. این سازمان‌ها بخش مهمی از زیرساخت‌های توسعه علم، فناوری و نوآوری را تشکیل می‌دهند (راش و همکاران، ۱۹۹۵). به‌طوری‌که، هیئت مشاوره تحقیقات اروپا<sup>۱</sup> (۲۰۰۵: ۲) در مباحث تئوریک درباره دلایل شکل‌گیری سازمان‌های پژوهش و فناوری به سه نوع نارسایی اساسی اشاره کرده است: (۱) نارسایی بازار، (۲) نارسایی سیستمی و (۳) نارسایی در قابلیت‌ها؛ براساس این مطالعه، دولت‌ها با استقرار سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توانند علاوه بر ایجاد بستری برای تعامل کنشگران حاضر در نظام ملی نوآوری، با ارائه خدمات فنی و مشاوره‌ای قابلیت‌های لازم را نیز فراهم آورند.

در مطالعات مختلف کارکردهای متعددی را برای این سازمان‌ها مورد توجه قرار داده‌اند: (۱) تحقیقات بنیادین راهبردی، (۲) تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای، (۳) توسعه فناوری، (۴) خدمات مدیریتی، فنی، مشاوره، (۵) نظارت، آزمایش، اندازه‌گیری، (۶) استانداردسازی و نظارت بر استانداردها، (۷) انتقال و انتشار دانش فناوری، (۸) پایش روندهای فناوری، (۹) ایجاد بنگاه‌های فناوری محور جدید، (۱۰) پیوند بین محققان، بنگاه‌ها و انتقال تجربه و (۱۱) پشتیبانی سیاست‌های دولت (تکنوپولیس، ۲۰۰۵؛ هیئت مشاوره تحقیقات اروپا، ۲۰۰۵: ۳-۲؛ آکریخ و میلر، ۲۰۰۶: ۳۰؛ هاولز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶: ۷۱۹-۷۱۷ و راش و همکاران، ۱۳۷۹). بر اساس مطالعات انجام‌شده در انجمن سازمان‌های پژوهش و فناوری اروپا، در کشورهای توسعه‌یافته کارکرد اصلی این سازمان‌ها تحقیقات کاربردی مبتنی بر تحقیقات بنیادی، تحقیقات کاربردی و استانداردسازی می‌باشد؛ حال آنکه در کشورهای در حال توسعه کارکردهای این سازمان گسترده بوده و علاوه بر مواد فوق شامل مواردی چون نمونه‌سازی و بازاریابی و در مواردی محدود تولید انبوه نیز می‌باشد (انجمن سازمان‌های پژوهش و فناوری اروپا، ۲۰۰۵).

1. European Research Advisory Board (EURAB)

2. Howells

محققین نقش این سازمان‌ها در کشورهای در حال توسعه را کلیدی تشخیص داده‌اند. به اعتقاد راثول، به دلیل ضعف در پایه‌های تکنولوژیک و فقدان تعاملات پویا میان بازیگران نظام نوآوری، فرض بر این است که این سازمان‌ها می‌توانند نقش حلقه واسط میان بخش تحقیقات و تولید و همین‌طور استقرار شبکه تعاملی میان بازیگران نظام ملی نوآوری را ایفا نمایند (راثول، ۱۹۹۱: ۲۲۳-۲۲۱). از دیدگاه مرینالینی و ناث در کشورهای در حال توسعه، سازمان‌های پژوهش و فناوری، فراهم‌کننده پویایی سازمانی مورد نیاز برای فرآیند نوآوری هستند و می‌باید به‌مثابه کاتالیزور فرآیند صنعتی شدن عمل کنند و می‌باید نقش کلیدی در پویاسازی نظام ملی نوآوری ایفا نمایند (مرینالینی و ناث، ۲۰۰۸). همچنین این سازمان‌ها در این کشورها مهم‌ترین نقش در فرآیندهای یادگیری محور، جهش تکنولوژی و حرکت به سمت اقتصاد دانش بنیان دارند (اینتراکومانرد و ویراسا، ۲۰۰۸: ۶-۵).

### ۳. چارچوب مطالعه

این پژوهش از نوع مطالعات کیفی، با رویکرد تطبیقی - استقرایی و روش پنل خبرگان است. به منظور گردآوری داده و اطلاعات لازم از روش مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با خبرگان استفاده شده است. همچنین در راستای تعمیق و تدقیق مطالب گردآوری شده و ارائه راهکارهای معتبر، پنل‌های تخصصی با حضور خبرگان برگزار گردیده است. با توجه به انتخاب روش تحقیق تطبیقی، پاسخگویی به چگونگی انتخاب موردهای مطالعه، چگونگی مطالعه، چگونگی تأیید اعتبار مطالعات انجام‌شده و همچنین اعتباربخشی به راهکارهای ارائه شده مورد اتمام بوده است. برای تأیید هر یک از موارد فوق‌الذکر سعی شد، یک پنل برگزار شده و ادامه مسیر پژوهش با نظر خبرگان شفاف شود. از این‌رو پژوهش حاضر در سه گام و با برگزاری چهار پنل پیگیری شده است:

#### گام اول. انتخاب موردهای مطالعه و ابعاد مطالعه (برگزاری پنل اول)؛

از آنجایی که این پژوهش در راستای ارائه راهکار برای جهاد دانشگاهی به‌عنوان یک سازمان پژوهش و فناوری است، سازمان‌های پژوهش و فناوری قلمرو تطبیق بوده است؛ به واقع هر یک از سازمان‌های پژوهش و فناوری را می‌توان به‌عنوان موارد مطالعه بررسی نمود. بدین منظور در ابتدا لیستی مدون از سازمان‌های پژوهش و فناوری قابل مطالعه گردآوری شده و با برگزاری پنل اول، سه سازمان پژوهش و فناوری فرانهور (آلمان)، کیست (کره جنوبی) و ایتری (تایوان) انتخاب شد. انتخاب این موردهای مطالعاتی مبتنی بر نمونه‌گیری هدفمند است.

هر چند قلمرو تطبیق این پژوهش سازمان‌های پژوهش و فناوری تعیین شده است اما نمی‌توان هیچ دو سازمان پژوهش و فناوری را یافت که کاملاً همسان با یکدیگر باشند (مضاف بر آنکه این سازمان‌ها فعال در کشورهای متفاوت باشند)؛ البته هدف نیز یافتن چنین سازمان‌هایی نیست. در واقع سازمان‌های مورد مطالعه در این تحقیق به‌مانند دیگر مطالعات تطبیقی حد قابل پذیرشی از همانندی (همه آنها سازمان پژوهش و فناوری هستند) را دارا می‌باشند اما در بافت‌های گوناگون فعالیت می‌کنند. تفاوت بافت هر یک از نمونه‌های مطالعاتی امکان کشف و شرح راهکارهای متنوع را ایجاد کرده و شناخت بهتری از ویژگی‌ها، نقش‌های متنوع و جایگاه متفاوت سازمان‌های پژوهش و فناوری را به‌وجود می‌آورد. اما از سویی دیگر برای آنکه بتوان راهکارهایی متناسب با جهاد دانشگاهی ارائه نمود، موارد مستخرجه از مطالعات انجام‌شده در پنل‌های تخصصی عرضه شده و با نظر خبرگان متناسب‌ترین آنها در راستای تبیین جایگاه و نقش جهاد دانشگاهی در نظام ملی نوآوری ایران انتخاب شده است.

برای مطالعه ساختارمند، هر یک از این چهار سازمان پژوهش و فناوری نیز نیاز به توسعه چارچوبی مدون بوده است. لذا با بررسی مطالعات انجام‌شده در این حوزه<sup>۱</sup> لیستی از ابعاد اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری تهیه شده و با نظر خبرگان که در پنل اول از آنها اخذ شد، ابعاد زیر به‌عنوان ابعاد نهایی مورد توجه قرار گرفت: مأموریت، سبک راهبری، نوع خدمات، حوزه فعالیت، تعاملات با دیگر عناصر نظام ملی نوآوری و تعاملات بین‌المللی همچنین جهان. علاوه بر این موارد، خبرگان حاضر در پنل تأکید داشتند باید به نظام ملی نوآوری کشور متبوع آنها و تاریخچه شکل‌گیری آنها نیز توجه شود.

#### گام دوم. مطالعه چهار سازمان پژوهش و فناوری (برگزاری پنل دوم و سوم)؛

در این گام بر اساس چارچوب مدون‌شده در گام اول هر یک از چهار سازمان پژوهش و فناوری مورد مطالعه قرار گرفتند. شرح جزئیات این بخش از پژوهش در بخش‌های ۴.۱ تا ۴.۴ آمده است. در حین انجام این گام با پایان بررسی فرانهوفر و ایتری پنل دوم خبرگان تشکیل شد. هدف از برگزاری این پنل ارائه مطالب تلخیص‌شده از این دو سازمان و تعمیق

۱. کمیسیون اروپا (دیدگاه مالی، دیدگاه فرآیندی، دیدگاه مشتری، دیدگاه اجتماعی، دیدگاه پتانسیل نوآوری در آینده و دیدگاه فرهنگی و سازمانی)، ایترراکونرد و ویراسا (نحوه تعامل با دیگر اجزا، جایگاه در اقتصاد ملی)، ماریلینی و ناث (ساختار تولید و اشاعه دانش، نیروی انسانی، نحوه تعامل با اجزای اصلی)، آرنولد و همکاران (نوع فعالیت، شیوه ارائه خدمت، تأمین مالی، ارتباط با دیگر اجزا)، آرنولد و همکاران (در مطالعه‌ای دیگر بر مؤسسات پژوهش و فناوری در سوئد مواردی چون تأمین منابع مالی، نوع خدمت، ساختار نهادی، پیشران‌ها و روندها، مدل کسب و کار، نقش‌ها، شیوه مدیریت پروژه‌ها، ارتباط با مشتری).



نکات برجسته آنها می‌باشد. بدین ترتیب نکات برجسته فرانهور (بخش ۴.۱) مواردی از قبیل پرورش نیروی انسانی دانشی، محیط آزاد و دموکراتیک، نگاه به بازار، تنظیم هوشمندانه و تعامل سازنده؛ و نکات برجسته ایتری (بخش ۴.۲) مقولاتی چون در خدمت توسعه و انعطاف در نقش‌پذیری، انتصاب مدیران عالی، تعاملات جهت‌دار و صنعت‌سازی بوده است. به همین ترتیب با پایان مطالعات انجام‌شده پیرامون کیست و جهاد دانشگاهی با برگزاری پنل سوم، مواردی همچون فراهم آوردن زیرساخت سیستم تحقیق و توسعه نوآورانه، ترکیب و تهییج تحقیقات در نظام ملی آموزش، رقابت با پیشگامان توسعه و ارائه تکنولوژی‌های نوظهور (بخش ۴.۳) و از مدیریت بر دانشگاه‌ها تا تحقیقات توسعه‌ای و کاربردی، خدمت‌دهی چندگانه، انتخاب تعاملی مدیر، فرهنگ جهادی (بخش ۴.۴) به ترتیب برای کیست (بخش ۴.۳) و جهاد دانشگاهی (بخش ۴.۴) استخراج شده است.

گام سوم. مقایسه هدفمند و ارائه راهکار (برگزاری پنل چهارم)؛

مطالعات انجام شده و محتوای تولیدشده از چهار سازمان پژوهش و فناوری در قالب پیشنهادی همچون جدول ۲ گردآوری شد. با تدوین چنین جدولی، امکان برگزاری پنل نهایی به منظور مقایسه چهار سازمان فرانهور، ایتری، کیست و جهاد دانشگاهی مهیا گردید. همان‌طور که در بخش ۵ (بحث) آمده است تفاوت و شباهت‌های این سازمان‌های در تناظر با بافت ملی آنها مورد بررسی قرار گرفته و جدول ۲ به صورت نهایی مورد تأیید اعضای پنل قرار گرفت. همچنین اعضای پنل چهار مقوله تبیین جایگاه، مدیریت منطبق با نیاز، ساختاری مبتنی بر بازار-صنعت، جایگزینی فرهنگ توسعه با توسعه فرهنگی را به عنوان موارد مهم در جهت‌گیری آینده جهاد دانشگاهی بیان نمودند.

در ادامه مقاله در قسمت چهارم شرح تفصیلی چهار سازمان پژوهش و فناوری بررسی می‌شود. در قسمت بحث (قسمت پنجم) موارد مقایسه‌شده میان چهار سازمان مبتنی بر تأیید خبرگان در پنل چهارم ارائه می‌گردد. در آخر نیز با تأمل بر مطالعه انجام‌شده تلاش می‌شود نتیجه‌گیری ارائه گردد.

#### ۴. شرح تفصیلی چهار سازمان پژوهش و فناوری مبتنی بر چارچوب پژوهش

##### ۴.۱. فرانهور<sup>۱</sup>

کمر کسی می‌توانست در سال ۱۹۴۹ تصور کند، فرانهور، به بزرگ‌ترین سازمان تحقیقاتی

در اروپا تبدیل می‌گردد؛ سازمانی که در طی شش دهه فعالیت تبدیل به سازمانی گشته که ۵۸ نهاد، ۱۵۰۰۰ کارمند رسمی و گردش سرمایه‌ای ۱/۴ میلیارد یورویی داشته باشد. سازمانی که در حوزه‌های تحقیقات بین‌رشته‌ای علمی و مهندسی<sup>۱</sup> با تأکید بر توسعه اقتصادی آلمان فعال می‌باشد؛ از علوم مواد<sup>۲</sup> و مهندسی تولید<sup>۳</sup> تا میکروالکترونیک‌ها<sup>۴</sup>، فناوری‌های اطلاعاتی و علوم طبیعی<sup>۵</sup>. سازمانی که هر یک از این نهادها، زیرمجموعه آنها در حوزه‌ای از فناوری (مانند فناوری لیزر<sup>۶</sup>، فناوری ارتباطات، سرامیک<sup>۷</sup>) یا بخشی از صنعت (صنایع خانگی<sup>۸</sup>، اتومبیل‌سازی، مواد غذایی و غیره) فعال می‌باشند. بدین تربیت فرانهور با خدمات متفاوت با طیف وسیعی از مشتریان در ارتباط است؛ مشتریانی که از ۴۰ بخش صنعتی مختلف در نقاط مختلف آلمان می‌باشند (فرانهور، ۲۰۱۰).

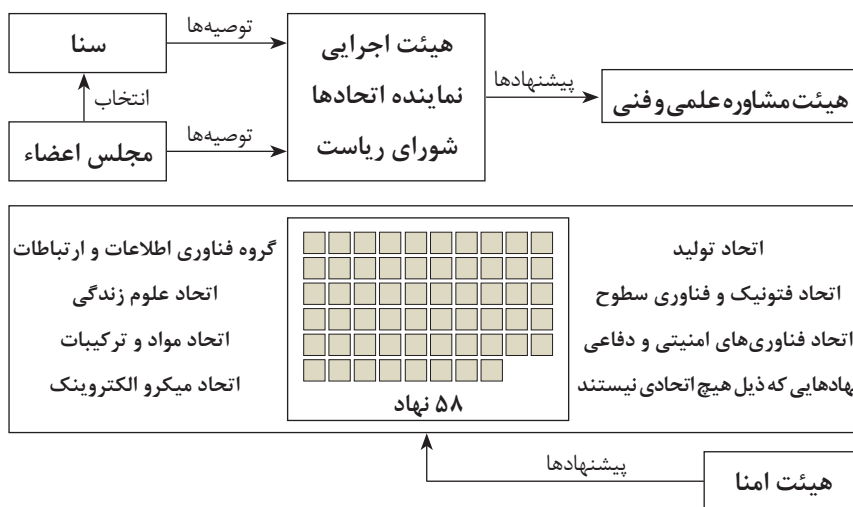
فعالیت فرانهور در زمینه تقویت تحقیقات کاربردی<sup>۹</sup>، توسعه نوآوری‌های فناورانه، انجام فعالیت‌های تحقیقاتی با هدف توسعه اقتصادی جامعه و توسعه توانمندی‌های حرفه‌ای و مهارت‌های شخصی، گوشزدکننده این نکته مهم است که حتی کشوری توسعه یافته مانند آلمان خود را بی‌نیاز از حمایت از تحقیقات کاربردی و توسعه و همچنین ارتقای سطح توانمندی نیروی انسانی نمی‌داند. در واقع مجموعه فعالیت‌های این سازمان پژوهش و فناوری یادآوری می‌کند که یکی از وظایف ذاتی سازمان‌های پژوهش و فناوری تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای و همچنین پرورش نیروی انسانی در جهت تقویت بنیان‌های دانشی است. با مطالعه فرانهور چند نکته برجسته می‌شود (فرانهور، ۲۰۱۰).

پرورش نیروی انسانی دانشی، عامل موفقیت: فعالیت این سازمان در پرورش نیروی انسانی دانشی و همچنین آگاه به چالش‌های صنعت بومی بسیار مورد توجه است. فرانهور علاوه بر آنکه اعضای دائمی خود را به فعالیت در واحدهای صنعتی تشویق می‌کند، تلاشی دوچندان برای پرورش نیروی انسانی فعال در صنعت با برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی دارد. محیط آزاد و دمکراتیک: ساختار راهبری و تحقیقاتی فرانهور نمونه‌ای بارز از محیطی

1. Scientific and Engineering Disciplines
2. Materials Science
3. Production Engineering
4. Microelectronics
5. Life Sciences
6. Laser Technology
7. Ceramics
8. Furniture
9. Applied Research

دموکراتیک است. تمامی نهادهای موجود در فرانیهوفر با رأی اعضای انتخاب‌شده و برای هر نهادی مرجع پاسخگویی وجود دارد. هر چند این نظم، محققین را در کسب تجربه آزاد گذاشته و به هیچ وجه نظارت مکانیکی حاکم نمی‌باشد. نگاه به بازار: در این سازمان نهادهایی موسوم به اتحاد<sup>۱</sup> شکل گرفته است که تمامی آنها بخشی از بازار را مورد توجه قرار داده‌اند. در واقع هر یک از واحدهای این سازمان بر مبنای بخش تخصصی از بازار ساختار یافته‌اند و بالتبع، بین‌رشته‌ای می‌باشند. در شکل ۱ می‌توان نحوه تنظیم این اتحادها را مشاهده نمود.

۱۸۳



شکل ۱: ساختار راهبری فرانیهوفر

تنظیم هوشمندانه و تعامل سازنده: ویژگی مهم دیگر فرانیهوفر را باید در تنظیم هوشمندانه و مبتنی بر نیاز این سازمان با سازمان‌های دیگر فعال در نظام ملی نوآوری آلمان دانست. همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، این سازمان در میان سه سازمان دیگر درصد افزایش توانمندی صنعت و کاربردی نمودن تحقیقات پایه‌ای است. جامعه مکس پلانک<sup>۲</sup> یک جامعه غیرانتفاعی<sup>۳</sup> است که درگیر در تحقیقات پایه‌ای می‌باشد و با هدف تکمیل تحقیقات دانشگاهی طراحی شده است، انجمن هلمهولتز<sup>۴</sup>، انجمنی است متشکل از ۱۵

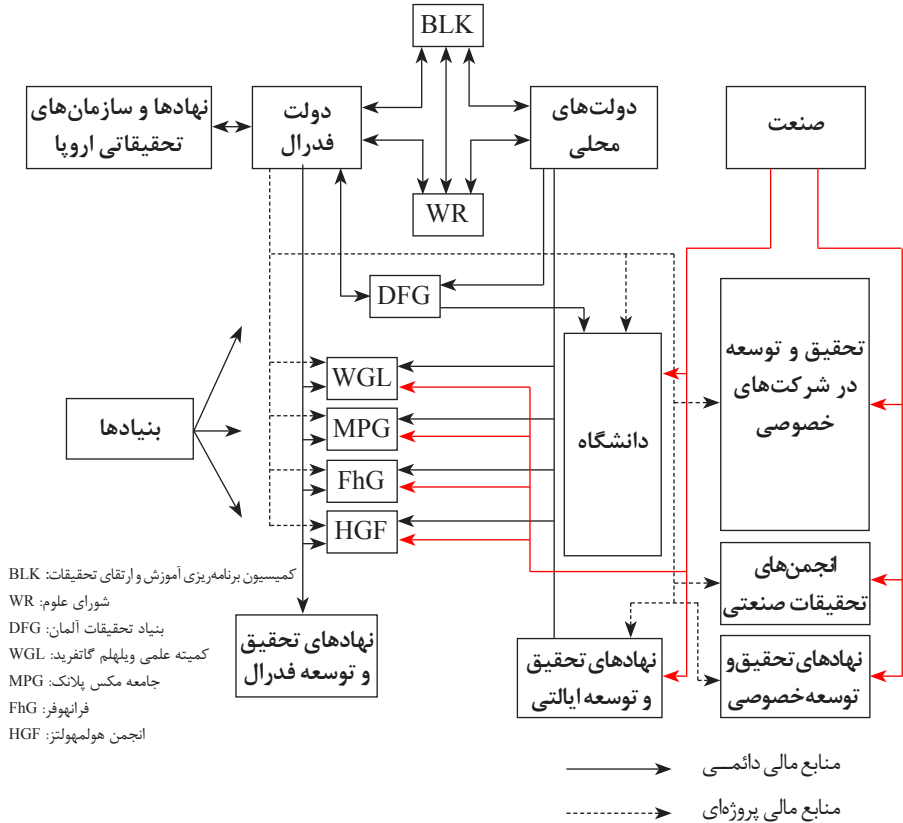
1. Alliance

2. Max Planck Gesellschaft (MPG)

3. Non-Profit

4. Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)

نهاد تحقیقاتی بزرگ که در حوزه‌های فنی، علوم طبیعی و بیولوژیک، تحقیقات پایه و پیش‌صنعتی<sup>۱</sup> در جهت توسعه صنعتی فعال است. این انجمن به‌منظور حل مشکلات در صنایع عظیم آلمان شکل گرفته است و توجه اندکی به شرکت‌های کوچک و متوسط دارد. کمیته علمی ویلهلم گاتفرید<sup>۲</sup>، انجمنی است متشکل از ۸۰ نهاد غیردانشگاهی که در تحقیقات کوچک و مبتنی بر خدمات فعال می‌باشد. فعالیت‌های تحقیق و توسعه این نهاد متمرکز بر مسائل حوزه‌های تحقیقات پایه و کاربردی می‌باشد. فرانهور در کنار این نهادها، شبکه‌ای توانمند از سازمان‌های پژوهشی را تشکیل می‌دهند که نقصان‌های موجود در نظام ملی نوآوری را برطرف می‌سازند.



شکل ۲: جایگاه فرانهور در نظام ملی نوآوری آلمان

1. Pre-industrial
2. Wissenschaftsgemeinschaft Wilhelm-Gottfried-Leibniz

۴.۲. ایتری<sup>۱</sup>

سازمان تحقیقات صنعتی تکنولوژیک تایوان زائیده تفکری است که نقش دولت را در ایجاد ساختار برای توسعه تکنولوژی پررنگ می‌داند (وانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷: ۵). در سال‌های آغازین دهه ۱۹۷۰ بخش قابل توجهی از صنعت تایوان در اختیار شرکت‌های کوچک و متوسطی بود که توان چندانی در انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه نداشته‌اند. توانمندی مالی پایین و تجربه کم، این شرکت‌ها را از ورود به تحقیقات بلندمدت پیرامون تکنولوژی‌های بنیادین باز می‌داشت (آمسدن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱: ۲۳۰؛ چو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶: ۸۰۹؛ جان و چن<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶: ۵۶۱-۵۶۰ و داگسون و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶: ۴-۵). ضمن اینکه، دولت تایوان و همچنین این شرکت‌ها دریافته بودند که بدون انجام چنین پروژه‌هایی از رقابت در عرصه جهانی جامانده و فرآیند توسعه آنها با تأخیر صورت می‌پذیرد. بدین ترتیب ایتری در سال ۱۹۷۳ با ادغام آزمایشگاه تحقیقات صنایع فلزی، آزمایشگاه معادن و آزمایشگاه اتحادیه تحقیقات صنعتی با هدف انتقال، جذب و بومی‌سازی تکنولوژی در راستای کمک به شرکت‌های کوچک و متوسط تایوان شکل گرفت (چن و چن<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰: ۳).

این سازمان پس از چهار دهه تلاش، تبدیل به سازمانی گشته که بیش از ۶۰۰۰ کارمند دارد که ۸۰٪ آنها در واحدهای تحقیق و توسعه فعال می‌باشند. همچنین بیش از ۶۰٪ از اعضای ایتری دارای مدارک کارشناسی‌ارشد و دکتری در حوزه‌های زیر می‌باشند: ارتباطات<sup>۸</sup> و اپتوالکترونیک<sup>۹</sup>، ابزار دقیق<sup>۱۰</sup>، مهندسی مواد شیمی، تکنولوژی بیوشیمی، توسعه پایدار<sup>۱۱</sup> و نانوتکنولوژی. تمرکز ایتری نیز بر این شش حوزه بوده و فعالیت‌های خود را در راستای تحقیقات نوآورانه در جهت توسعه صنایع تکنولوژی بنیان دارای آینده، انجام می‌دهد (ایتری، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰).

نتیجه تلاش ایتری در این سال‌ها ایجاد توانمندی تکنولوژی در حوزه نیمه هادی‌ها و

1. ITRI
2. Wang
3. Amsden
4. Chu & et al
5. Jan & Chen
6. Dodgson & et al
7. Chen & Chen
8. Communication
9. Optoelectronics
10. Precision Machinery
11. Sustainable Development

نانوتکنولوژی می‌باشد که توانسته است شرکت‌های متنوعی را در این حوزه‌ها ایجاد کند. فعالیت ایتری از یک سو توانسته است، صنایع نوین را به داخل تایوان آورده و توانمندی تکنولوژیک ایجاد کند و از سویی دیگر توانسته است صنایع موجود در این کشور را رونق بخشیده تا بتوانند محصولات خود را در سطح جهان ارائه کنند (داگسون و همکاران، ۲۰۰۶: ۱۸-۱۵). وجود شرکت‌های متنوع تولیدکننده لوازم جانبی کامپیوتر و نت‌بوک نمونه‌ای موفق از تلاش ایتری در جهت ایجاد صنعت جدید و به‌کارگیری از نانوتکنولوژی در صنایع نساجی نمونه‌ای از تقویت صنعت بومی و رشد آن در حد جهانی می‌باشد. سازمانی که در ابتدا به‌منظور انتقال تکنولوژی‌های پیشرفته در صنایع نیمه هادی‌ها شکل گرفت پس از چهار دهه تلاش تبدیل به یکی از ارکان نظام ملی نوآوری تایوان گشته که نقش‌های متنوعی را بر عهده دارد (ایکبال<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳: ۲۸-۲۷). بنابراین، ایتری را باید سازمان پژوهش و فناوری‌ای با نقش‌های گسترده در نظام ملی نوآوری تایوان دانست. ضعف‌های موجود در صنایع تایوان موجب شده است، نقش‌های متعددی را این سازمان برعهده گیرد. در شکل ۳ می‌توان حوزه‌های خدمات ایتری را در مقایسه با دیگر عناصر نظام ملی نوآوری تایوان مورد بررسی قرار داد.

| تمرکز<br>بر<br>تأمین<br>بودجه | تحقیقات<br>پایه                                     | فناوری صنعتی                |  |             | خدمات فنی<br>ساخت |
|-------------------------------|---|-----------------------------|--|-------------|-------------------|
|                               |   | تحقیقات<br>کاربردی          | توسعه محصول و فرآیند                     | تولید نمونه |                   |
| دولتی<br>↓<br>خصوصی           | آکادمی علوم   |                             |  |             | ایتری             |
|                               | دانشگاه‌ها  |                             |  |             |                   |
|                               | مؤسسه تحقیقات تکنولوژی صنعتی (ایتری)                |                             |  |             |                   |
|                               | میکروالکترونیک،<br>آپتوالکترونیک،<br>کامپیوتر و ... | مواد، انرژی و<br>ماشین آلات | هوافضا، کنترل،<br>آلودگی، ایمنی<br>صنعتی |             |                   |
|                               | شرکت‌های ایتری                                      |                             |  |             |                   |
|                               |   | پارک‌های صنعتی              |  |             |                   |
|                               |   | شرکت‌های بخش صنعت           |  |             |                   |

شکل ۳: جایگاه ایتری در نظام ملی نوآوری تایوان (لین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳)

1. Iqbal  
2. Lin

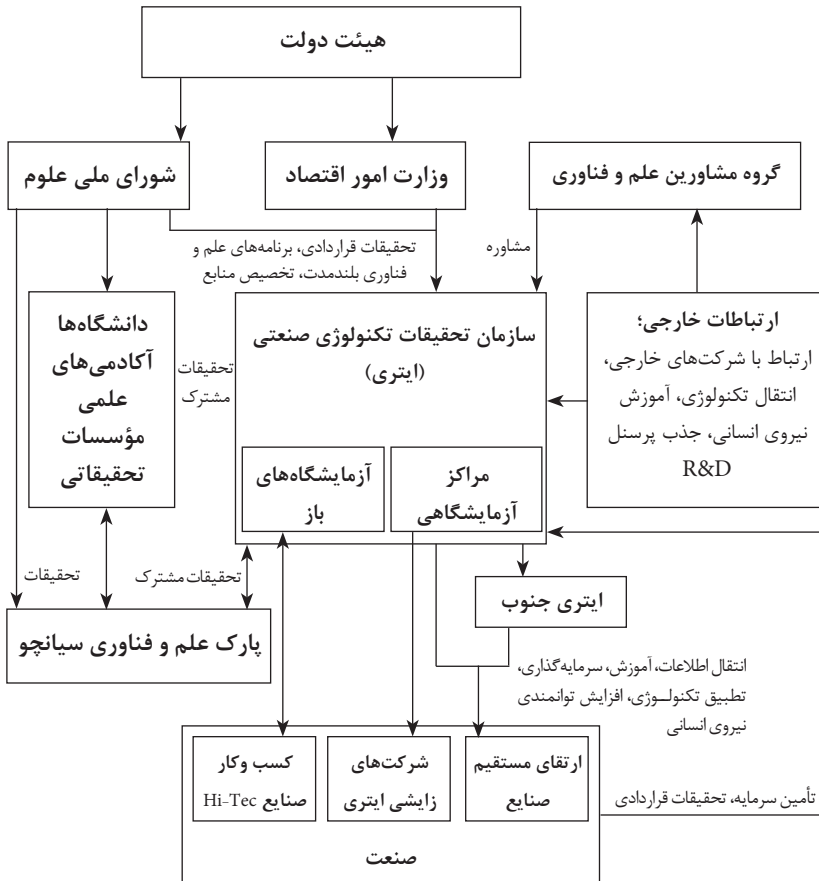
همان‌طور که در شکل ۳ می‌توان مشاهده نمود، بخشی از منابع مالی ایتری از سوی دولت (همانند دانشگاه‌ها) و بخشی دیگر، از بخش خصوصی تأمین می‌گردد. این شیوه تأمین بودجه، موجب شده است، علاوه بر برآورده کردن انتظارات و تمایلات دولت، همواره نگاهی به صنعت نیز داشته باشد و خود را موظف به برآورده‌سازی نیازهای آنها بداند. شکل ۳ به‌وضوح نشان می‌دهد، ایتری سازمانی میان دانشگاه و صنعت بوده و برطرف‌کننده کاستی‌های موجود در نظام ملی نوآوری تایوان است. در اینجا بهتر است، به چند ویژگی مهم ایتری نیز اشاره نمود:

در خدمت توسعه و انعطاف در نقش‌پذیری: ایتری از آغاز شکل‌گیری، همواره در خدمت توسعه تایوان بوده و به فراخور زمان نقش‌هایی و به‌تبع آن، استراتژی ویژه‌ای اتخاذ نموده است. به‌طور کلی تغییرات در استراتژی‌های ایتری را می‌توان در سه دوره زمانی خلاصه نمود: دوره اول (۱۹۷۳ تا ۱۹۸۴)؛ این دوره اوج ضعف توانمندی شرکت‌های تایوانی و از سویی فقدان وجود قوانین مناسب در تایوان بوده است. نقش عمده ایتری در این دوره واسط بودن در انتقال تکنولوژی از خارج به داخل کشور بوده است. در واقع ایتری تکنولوژی را از خارج تایوان جذب کرده و آن را به شرکت‌های خصوصی انتقال داده است (چن و چن، ۲۰۱۰: ۵). دوره دوم (۱۹۹۴-۱۹۸۵)؛ با رشد صنعت ایتری در دوره اول، ایتری در پی اثرگذاری مثبت بر بخش صنعتی بوده است. دو سیاست مؤثر در این دوره تبیین شد: سیاست ۱.۱<sup>۱</sup> (اشاره دارد به اینکه، ایتری بدون توجه به بودجه‌های حمایتی دولت، درآمد مستقیم خود از بخش صنعت را افزایش دهد) و سیاست حضور در خارج از آزمایشگاه<sup>۲</sup> (تأکید بر حضور محققین ایتری در بخش خصوصی، هر محقق باید هر سه ماه از شرکتی بازدید کند) (چن و چن، ۲۰۱۰: ۷ و چیانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴). مرحله سوم (از ۱۹۹۵ تاکنون)؛ از طریق فرآیند توسعه‌ای که در سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۵ پیموده شد بخش صنعتی محلی به توسعه کمی و کیفی قابل قبولی رسید تا جایی که این بخش می‌توانست جهت و تکنولوژی‌های مورد نیاز خود را دریابد. توانمندی ایجادشده در بخش صنعت، ایتری را بر آن داشت تا به محققین خود گوشزد کند که در تحقیقات موازی با این بخش به فعالیت نپردازند تا سود این تحقیقات برای بخش خصوصی محفوظ بماند (چیانگ، ۲۰۰۴). در این دوره علاوه بر کمک‌های آزمایشگاهی، ایتری سه جنبه مهم استراتژیک را در کمک

1. One to One
2. Walk-out-of Lab Policy
3. Chiang

به بخش خصوصی مورد توجه قرار می‌دهد: تقویت عناصر و اجزای نرم‌افزاری و پشتیبان ایتری، تقویت فرآیندهای اداری و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در مرکز اصلی ایتری و تقویت جنبه‌های کاربردی تکنولوژی‌های نوظهور (چن و چن، ۲۰۱۰).

انتصاب مدیران عالی: همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود ایتری زیر نظر وزارت اقتصاد تایوان فعالیت‌های خود را انجام می‌دهد. نقش ممتاز ایتری در توسعه ملی موجب شده است، مدیران آن نیز با توجه به استراتژی‌های توسعه ملی از سوی دولت انتخاب شوند. دولت تایوان با انتخاب مدیران مناسب نشان داده است، توجهی ویژه‌ای به این سازمان دارد. به‌نوعی که هر یک از مدیران انتخاب‌شده، منشأ تحولی در این سازمان بوده‌اند.



شکل ۴: جایگاه سازمانی ایتری در تایوان، (ایکبال، ۲۰۰۳)



تعاملات جهت‌دار: ایتری علاوه بر اینکه در صنعت حضور فعال داشته و دارای برندهایی در عرصه بازار نیمه‌هادی‌ها در سطح جهان است، ارتباط تنگاتنگی نیز با دانشگاه‌ها دارد. توجه این سازمان به دانشگاه و تربیت نیروی انسانی موجب شده است، این سازمان، دانشگاهی نیز تأسیس کند. دو عامل ارتباط نزدیک‌تر این سازمان با دانشگاه را فراهم آورد: (۱) نیاز به توجه بیشتر برای بهبود ظرفیت نوآوری در تایوان که نسبت به کشورهای توسعه یافته کم است و (۲) عدم توازن موجود میان فارغ‌التحصیلان در صنعت و دانشگاه (وو<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹: ۵).

صنعت‌سازی: ایتری به شدت علاقه‌مند به خلق صنایع جدید و پیشگام در تایوان است. ضعف ساختاری و صنعتی موجود در تایوان، ایتری را تبدیل به واسطی برای انتقال تکنولوژی از خارج از مرزهای تایوان به داخل کرده است. بدین ترتیب با آموزش‌های انجام‌شده در مجموعه ایتری و خوشه‌سازی‌های صنعتی، تکنولوژی نوین به داخل انتقال پیدا می‌کند (وانگ، ۲۰۰۷: ۷). در برخی موارد همچون صنعت نیمه‌هادی‌ها، این سازمان برای مدت‌های طولانی، فعالیت‌های تولید انبوه را نیز انجام می‌دهد و پس از مدتی اقدام به ایجاد برندی می‌کند (برند ایسر<sup>۲</sup> نمونه‌ای از خلق صنعت و برندسازی توسط ایتری است) (جان و چن، ۲۰۰۶: ۵۶۶).

#### ۴.۳. کیست<sup>۳</sup>

در سال ۱۹۶۶ به‌عنوان یک نهاد تحقیقاتی بین‌رشته‌ای در کره بنیان گذاشته شد. هدف این نهاد تحقیق، توسعه و گسترش نوآوری تکنولوژیک به‌منظور رفع نیاز ملی کره در راه پیشرفت علمی و تکنولوژیک می‌باشد (پارک و لیدس‌دورف<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰: ۵-۴). تمرکز ویژه این نهاد بر تکنولوژی‌های ترکیبی است که بتواند توسعه و رشد اقتصادی در کره را به‌همراه داشته باشد. عمده فعالیت کیست معطوف به حوزه انرژی، محیط زیست، بهداشت، امنیت و مواد می‌باشد.

کیست با اعتقاد به اهمیت همکاری‌های علمی و تکنولوژیک، روابط تعاملی متعددی با دانشگاه، صنعت و دیگر نهادهای تحقیقاتی برقرار کرده است. علاوه بر این در راستای

1. Wu

2. ACER

3. Kist

4. Park & Leydesdorff

تعالی تحقیقاتی خود، شبکه‌های همکاری ایجاد کرده تا بدین ترتیب بتواند از تولیدات و تجربیات علمی نوین دیگر نهادهای تحقیقاتی جهانی بهره‌مند گردد. تأکید بر روابط این‌چنینی در کنار ایجاد فضای خلاقانه، دستیابی به هدف را در کیست تسهیل کرده است (مازولینی و نلسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷: ۱۵۲۱-۱۵۲۰). کیست سکون را تجربه نمی‌کند و همواره در صدد رفع محدودیت‌های تکنولوژی‌های موجود بوده و سعی می‌کند با بالا بردن عملکرد تحقیق و توسعه به ایجاد فضایی توسعه یافته‌تر کمک کند<sup>۲</sup>.

جدول ۱: سیر تحولی سیاست‌گذاری علم و فناوری در کره جنوبی اقتباس از چانگ<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، لی و پارک<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) و سئو<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)

| دهه ۲۰۰۰                         | دهه ۱۹۹۰                       | دهه ۱۹۸۰                | دهه ۱۹۷۰                      | دهه ۱۹۶۰           |                     |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| صنایع دانش بنیان                 | صنایع پیشرفت تکنولوژیک         | صنایع تکنولوژی محور     | صنایع سرمایه‌ای               | صنایع کاربر        | منبع رشد اقتصادی    |
| رشد از طریق R&D                  | انتشار از طریق R&D             | تحقیق و توسعه داخلی     | بهبود واردات                  | جذب واردات         | توسعه تکنولوژی      |
| استقرار روابط صنعت- دانشگاه- GRI | ارتقای روابط صنعت- دانشگاه     | ارتقای روابط صنعت و GRI | استقرار مؤسسات تحقیقاتی دولتی | استقرار KIST       | سیاست تحقیق و توسعه |
| توسعه ظرفیت S&T                  | هماهنگ سیاست‌های تحقیق و توسعه | گسترش تسهیلات R&D       | تأمین تسهیلات تحقیق و توسعه   | توسعه نیروی انسانی | اقدامات سیاسی       |
| بالا                             | متوسط به بالا                  | متوسط                   | بالا                          | بالا               | سطح تحقیق           |

۱۹۰

موارد ویژه پیرامون کیست را باید در هدف‌گذاری آن جست. هدف آن پشتیبانی از پیشرفت علمی و تکنولوژیک در سطح ملی بوده تا بتواند زمینه استقرار کامل جامعه دانش‌بنیان را فراهم آورد. هدف ابتدایی کیست نیز تحقیق و توسعه در تکنولوژی در جهت ارتقای بخش علمی و تکنولوژیک کره و انتشار نتایج فعالیت‌های دانشی به سطح

1. Mazzoleni & Nelson
2. www.kist.re.kr
3. Chung
4. Lee & Park
5. Seo

جامعه بوده است. پنج هدف اصلی کیست بدین شرح می‌باشد:

- تبدیل به محیطی برای کارآفرینی
  - پیشرو در تکنولوژی‌های سبز و نقره‌ای<sup>۱</sup>
  - تربیت محققین پست دکترا
  - تبدیل به مرکز همکاری‌های آکادمیک، تحقیقاتی و صنعتی
  - ارتقای فرهنگ علم و تکنولوژی در سطح جامعه.
- برای دستیابی به اهداف فوق، استراتژی‌هایی نیز تدوین کرده است:
- فراهم آوردن زیر ساخت سیستم تحقیق و توسعه نوآورانه
  - ترکیب و تهییج تحقیقات در نظام ملی آموزش<sup>۲</sup>
  - رقابت با پیشگامان توسعه و ارائه تکنولوژی‌های نوظهور

#### ۴.۴. جهاد دانشگاهی

جهاد دانشگاهی به‌عنوان یک نهاد برخاسته از انقلاب فرهنگی در سال ۱۳۵۹ تأسیس شد. پس از تبدیل ستاد به شورای عالی انقلاب فرهنگی، اساسنامه این نهاد در سال ۱۳۶۵ مورد تجدیدنظر قرار گرفت و با حذف وظیفه مشارکت در مدیریت اداره دانشگاه‌ها و تأکید بر انجام فعالیت‌های فرهنگی و تحقیقاتی به‌منظور اسلامی‌شدن دانشگاه‌ها به تصویب رسید. بار دیگر شورای عالی انقلاب فرهنگی با عنایت به شرایط جدید دانشگاه‌ها در سال ۱۳۶۹ مصوبه‌ای را به تصویب رساند که در آن جهاد دانشگاهی به‌عنوان پلی میان دانشگاه و بخش صنعتی، خدماتی کشور معرفی گردید. در این مصوبه دو وظیفه عمده انجام تحقیقات علمی و فعالیت‌های فرهنگی همچنان به‌عهده این نهاد می‌باشد. بر مبنای ماده اول این اساسنامه جدید، جهاد دانشگاهی نهادی است عمومی و غیردولتی زیر نظر شورای عالی انقلاب فرهنگی، دارای شخصیت مستقل و از لحاظ اداری، استخدامی و مالی تابع مقرراتی است که در چارچوب اختیارات قانونی به تصویب هیئت امنای جهاد دانشگاهی می‌رسد. مطابق ماده سوم این اساسنامه جدید، وظایف کلی جهاد در حوزه پژوهش و فناوری عبارت است از:

- ایجاد تشکیلات مناسب به‌منظور تألیف، ترجمه و انتشار کتب، نشریات نتایج تحقیقات

1. Green and Silver Technologies

2. National Educational System

و مقالات علمی، فرهنگی و تولید مواد کمک آموزشی

- انجام دادن تحقیقات توسعه‌ای و کاربردی
  - پیگیری طرح‌های تحقیقاتی جهاد تا پایان مرحله نیمه‌صنعتی و صنعتی
  - ارائه خدمات علمی - فنی در زمینه‌های مختلف مورد نیاز جامعه
  - حمایت، تشویق و جذب دانشجویان و پژوهشگران جوان و مستعد و برنامه‌ریزی و ایجاد شرایط و امکانات لازم به‌منظور فراهم آوردن زمینه فعالیت‌های علمی و پژوهشی آنان بر مبنای شناخت مشکلات واقعی و نیازهای تخصصی جامعه.
- خدمات علمی فنی شامل: انجام دادن آزمایش‌های کیفی، بررسی پیشنهاد استناداردها، جمع‌آوری و پردازش داده‌های علمی، انتشار مدارک و داده‌های علمی، ترویج فنون و انجام دادن مشاوره علمی و ارائه کمک‌های فنی و انجام دادن خدمات بهداشتی و درمانی و تشخیص پزشکی می‌شود. همچنین اعتبارات دولتی حدود ۲۵٪ از بودجه را پوشش می‌دهد که عمدتاً در فعالیت‌های فرهنگی و توسعه‌ای صرف می‌شود و حدود ۷۵٪ از بودجه سالانه جهاد دانشگاهی از طریق قراردادهای پژوهشی و آموزشی کارفرمایی و فروش خدمات و محصولات فناوری به بخش‌های خصوصی و عمومی تأمین می‌گردد<sup>۱</sup>.

جهاد دانشگاهی در حال حاضر دارای ۴۴ واحد استانی و دانشگاهی، ۳ پژوهشگاه (شامل ۹ پژوهشکده) و ۱۴ پژوهشکده مستقل، ۱ مجتمع تحقیقاتی، ۲ پارک علم و فناوری، ۹ مرکز رشد و ۱ دانشگاه (علم و فرهنگ) می‌باشد که در مجموع دربرگیرنده ۱۲۸ گروه پژوهشی مؤثر بر موفقیت سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌باشد. ویژگی‌های عمده جهاد دانشگاهی را باید در موارد زیر دانست:

از مدیریت بر دانشگاه‌ها تا تحقیقات توسعه‌ای و کاربردی: جهاد دانشگاهی در سال‌های آغازین شکل‌گیری خود (۶۲-۵۹) به‌موجب تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی، نقش مدیر دانشگاه‌ها را برعهده داشته است. این سازمان پژوهش و فناوری در دوره دوم (۱۳۶۲-۱۳۶۹) فعالیت، به‌عنوان سازمانی در کنار دانشگاه‌ها سه وظیفه عمده را بر عهده داشته است: ۱) گسترش و تبلیغ معارف و ارزش‌های اسلامی در دانشگاه‌ها، ۲) گسترش تحقیقات علمی و صنعتی و استفاده از نتایج آنها به‌منظور رفع نیازهای مشروع جامعه و ۳) تقویت روحیه تتبع و تفکر و شکوفاساختن استعدادهای نهفته دانشگاهیان و مردم

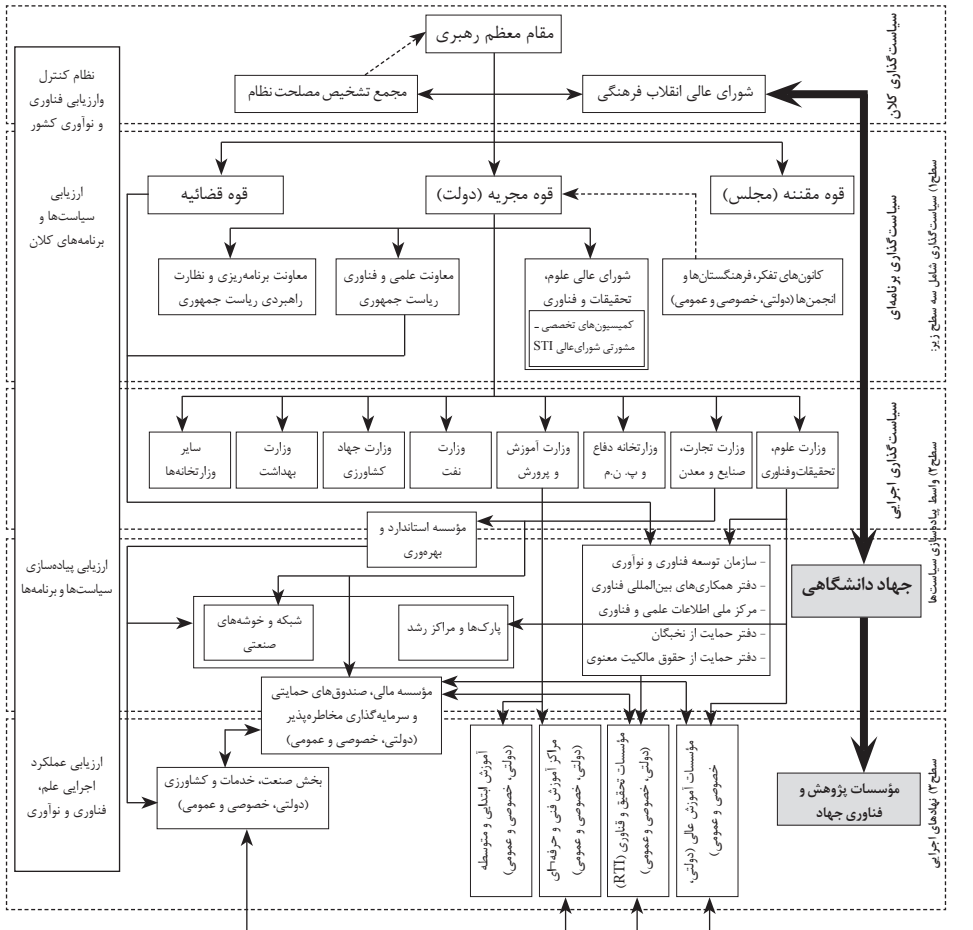
۱. این ارقام از اسناد منتشرنشده مالی سازمان احصا شده است.

به‌وسیله انجام آموزش‌های عمومی و ایجاد زمینه‌ها و فرصت‌های مناسب تحقیقاتی. دوره سوم (سال ۱۳۷۶-۱۳۶۹)؛ در سال‌های آغازین این دوره، جهاد دانشگاهی از دانشگاه خارج شده و مسئولیت اصلی خود را که برقراری پل ارتباطی میان دانشگاه و صنعت بود، پیگیری نمود. البته تغییر ساختاری در جهاد دانشگاهی موجب ریزش نیروی‌های نخبه آن نیز گردید. دوره آخر (۱۳۷۶ تاکنون) را باید دوران شکوفایی جهاد دانشگاهی دانست؛ این نهال انقلابی، با انگیزه‌های لازم وظیفه برقراری ارتباط میان دانشگاه و صنعت را پذیرفت و با نگاه مسئله‌محور خود، تلاش در جهت کاستی‌های صنعتی نمود. در این دوران ظهور نهادهایی چون مؤسسه تحقیقاتی رویان نمونه‌ای از موفقیت‌های جهاد دانشگاهی است.

خدمت‌دهی چندگانه: مهم‌ترین ویژگی جهاد را باید در تنوع مسئولیت آن در قبال جامعه دانست. این سازمان پژوهش و فناوری با توجه به تاریخچه تکامل خود همواره بر مقوله فرهنگ توجه دوچندانی داشته و علاوه بر دغدغه‌های فرهنگی توانسته است، به نقش صنعتی، توسعه‌ای و فناورانه خود نیز بپردازد.

انتخاب تعاملی مدیر: همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، جهاد دانشگاهی در دو سطح پیاده‌سازی و اجرای سیاست‌های علم و فناوری دارای نقش می‌باشد. از این‌رو در انتخاب مدیر نیز نهادهایی در بالاترین سطح سیاست‌گذاری علم و فناوری و همچنین اجرایی دخیل هستند؛ در واقع رئیس جهاد دانشگاهی بر اساس پیشنهاد هیئت امنای جهاد دانشگاهی و تأیید شورای عالی انقلاب فرهنگی انتخاب می‌شود.

فرهنگ جهادی: مهم‌ترین ویژگی متمایزکننده و برجسته جهاد را باید فرهنگ ویژه آن دانست. جهاد دانشگاهی از بدو تأسیس به‌دلیل مختصات زمانی، محلی برای تجمع نیروی‌های خواهان استقلال و خودکفایی بوده است. با تغییر در سال‌های پس از پیدایش نیز همچنان این روحیه استقلال‌طلبی را در خود حفظ نموده و تبدیل به مأمونی برای محققین و پژوهشگران در سطح ملی شده است. پژوهشگرانی که توسعه و پیشرفت کشور خود را ارزش انسانی و اخلاقی دانسته و فعالیت خود در این مجموعه را وظیفه میهنی خود می‌دانند. این روحیه کمال‌طلبی در میان محققان و مدیران جهاد دانشگاهی، این مؤسسه را تبدیل به مؤسسه‌ای خودراهنما در مسیر پرتلاطم توسعه کرده است.



شکل ۵: جایگاه جهاد دانشگاهی در نظام ملی نوآوری ایران (انصاری، ۱۳۸۹)

### ۵. بحث؛ تأملی بر چهار سازمان پژوهش و فناوری منتخب

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، در این مقاله سعی شد با نگاهی دقیق‌تر ویژگی‌های مشابه و متفاوت چهار سازمان مورد مطالعه را بیشتر مورد بررسی قرار دهیم. بدین جهت با پرداختن به ابعاد اصلی آنها، جزئیاتی از آنها در جدول قابل مشاهده است: همان‌طور که اشاره شد، انتخاب این سازمان از چهار کشور با نظام ملی نوآوری متفاوت با توجه به بازنشاسی ویژگی‌های عام و تمیز آنها از ویژگی‌های بومی بوده است. در واقع ما درصدد بودیم، اثر سطح توسعه کشورها را در ارائه نتایج برداشته و مواردی

برای کشورهای در حال توسعه ارائه دهیم. از این رو کشور آلمان با سطح بالای توسعه و پیشگامی در صنایع، توانست نحوه تعامل پویا یک نظام ملی نوآوری و نقش سازمان پژوهش و فناوری در این ساختار به نمایش بگذارد. در چنین نظامی حفظ طراوت و پیشگامی نوآورانه - فناورانه وظیفه اصلی سازمان پژوهش و فناوری است. هر چند در کنار این نقش، فرانهور تلاش می‌کند مؤثر در عرصه برقراری روابط میان اجزای نظام نوآوری آلمان و همچنین نظام تحقیقاتی جهان بر عهده داد. انتخاب کره نیز با انگیزه، دقت مضاعف در یکی از کشورهای تازه صنعتی شده آسیا بود. تغییر نقش‌های کیست به موازات مراحل توسعه کره، حکایت از توانمندی این نوع از سازمان‌ها در توسعه دارند. کیست در کره توانست، علاوه بر دستیابی به فناوری‌های پیشگام، محیط امنی برای مشق سیاست‌گذاری مهیا سازد. در واقع به دلیل فقدان محیط پیشرو در صنایع کره در دهه ۱۹۸۰، کیست به عنوان تنها نهاد پیشگام، فضایی را در اختیار سیاست‌گذاران قرار داد بتوانند مفاهیم سیاست‌گذاری علم و فناوری را در این محیط آزموده و تجربه‌ای گرانقدر در این زمینه به دست آورند. هر چند پس از کسب تجربه واحدهایی از کیست جدا شده و به سیاست‌گذاری در عرصه ملی پرداخته‌اند. تفاوت ماهوی میان کره و تایوان درس‌های جالب توجه دیگری در پی دارد؛ تایوان به عنوان یکی از کشورهای به‌سوی توسعه در جنوب شرق آسیا، توانست مسیر توسعه را با جهش‌های فناورانه در مدت کوتاهی پیموده و به رشد اقتصادی قابل ملاحظه‌ای دست یابد. تایوان با انجام برنامه‌ریزی استراتژیک در دهه ۱۹۷۰، بر خلاف کیست و فرانهور که سازمان‌هایی شکل یافته بوده و تغییر مأموریت داده‌اند، شکل گرفت. به عبارت بهتر، دولت‌مردان در تایوان با انجام سیاست‌گذاری صنعتی، با ادغام چند نهاد، اقدام به نهادسازی کرده‌اند و نهاد جدید را در راستای اجرای برنامه‌های خود به کار گرفته‌اند. واضح است، این نهادسازی توانست به همراه برنامه‌های شفاف، رشد را به همراه داشته باشد. علاوه بر این، ایتری در تایوان، مؤید توانایی سازمان‌های پژوهش و فناوری در خلق صنایع جدید نیز می‌باشد. در آخر، باید جهاد دانشگاهی را انتخاب درستی از یک سازمان پژوهش و فناوری دانست؛ زیرا با توجه به تعاریف موجود از سازمان‌های پژوهش و فناوری، این سازمان بزرگ‌ترین و شاید تنها سازمان پژوهش و فناوری در ایران باشد. پرداختن به جهاد دانشگاهی در نظام ملی نوآوری ایران و مقایسه آن با دیگر سازمان‌های حاضر در نظام‌های ملی نوآوری می‌تواند سهم این سازمان در توسعه و باید‌ها و نبایدهای راهبری آن را شفاف‌تر سازد.

جدول ۲: مقایسه میان ابعاد اصلی فرانهور، کیست، ایتری و جهاد دانشگاهی

| نام              | فرانهور  | ایتری   | کیست   | جهاد دانشگاهی   |
|------------------|--|---|--|---|
| کشور             | آلمان  | تایوان  | کره  | ایران   |
| سال تأسیس        | ۱۹۴۹   | ۱۹۷۳  | ۱۹۶۶   | ۱۹۸۰  |
| نحوه مدیریت      | تفویض شده غیر متمرکز   | متمرکز  | تفویض شده متمرکز   | تفویض شده غیر متمرکز  |
| مأموریت          | تقویت تحقیقات کاربردی توسعه نوآوری های فناورانه انجام فعالیت های تحقیقاتی مرکز توسعه نیازهای حرفه ای     | نهاد نوآور در کلاس جهانی<br>پشتوانه ای برای کارآفرینی های تکنولوژیک<br>تبدیل به محیط کاری نوآور   | تبدیل به محیطی برای کارآفرینی<br>پیشرو در تکنولوژی های سبز<br>تربیت محققین پست دکترا<br>مرکز همکاری های آکادمیک، تحقیقاتی و صنعتی<br>ارتقای فرهنگ علم و تکنولوژی | تولیدات فرهنگی و علمی<br>انجام تحقیقات توسعه ای و کاربردی<br>طرح های تحقیقاتی جهاد تا پایان مرحله نیمه صنعتی و صنعتی<br>ارائه خدمات علمی - فنی<br>حمایت، تشویق و جذب دانشجویان و پژوهشگران جوان |
| خدمات            | تحقیق و توسعه / مطالعه و تجزیه و تحلیل / مشاوره و حمایت / بازرسی و تأیید صلاحیت                          | تحقیق و توسعه تکنولوژی پیشرفته / مشاوره صنعتی و کسب و کار / خدمات فنی / توسعه تحقیقات مورد تقاضا و بهبود تولید / تست حجم بازار / خدمات ارزیابی صلاحیت / خدمات جدید / حق لیسانس حقوق مالکیت فکری / سرمایه های مخاطره پذیر جدید / آزمایشگاه باز و مراکز رشد | تحقیق و توسعه تکنولوژی / مشاوره صنعتی و مشاوره خدمات کسب و کار / تست حجم بازار / خدمات ارزیابی صلاحیت / خدمات جدید / آزمایشگاه باز و مراکز رشد                   | انجام آزمایش های کیفی / بررسی پیشنهاد استانداردها / جمع آوری و پردازش داده های علمی / انتشار مدارک و داده های علمی / مشاوره علمی و ارائه کمک های فنی / خدمات بهداشتی و درمانی و تشخیص پزشکی     |
| حوزه فناورانه    | علوم انسانی / علم مواد و ترکیبات / میکروالکترونیک / فناوری ها / زیست محیطی / فتونیک / دفاع و امنیت / ICT | زمینه اطلاعات و ارتباطات / الکترونیک و اپتو الکترونیک / صنایع شیمیایی و نانو تکنولوژی / تکنولوژی های بیوپزشکی   | سیستم های تولید پیشرفته / انرژی و محیط زیست  | علوم انسانی / فناوری های بین رشته ای / مواد / روباتیک و سیستم ها / انرژی / محیط زیست / بهداشت و سلامت / کارآفرینی   |
| منابع انسانی نفر | ۱۵۰۰ (۲۰۰۹)  | ۶۰۰ (۲۰۰۹)  | ۶۸۶ (۲۰۰۹)   | ۱۹۳۸ (۱۳۸۸)   |



| نام                               | فرانسهوفر      | ایتري  | کيست  | جهاد دانشگاهي   |
|-----------------------------------|----------------|--|---|---|
| نقش در سيستم ملي نوآوري ارتباط با | دانشگاه        | اعزام محقق به دانشگاه‌های خارجي احداث دانشگاه                            | برگزاری دوره‌های آموزش پست دکتري  | احداث دانشگاه، به‌کارگیری از اعضای هیئت علمي در فعاليت‌های تحقيقاتي و کارفرمائي |
|                                   | صنعت           | نقش استراتژيک/ نقش تسهیل‌کننده/ حمايت فني/ آزمایشگاه باز/ سياست یک به یک | آزمایشگاه‌های باز   | انجام پروژه‌های کارفرمائي   |
|                                   | سياست‌گذاري    | عدم دخالت  | در سال‌های آغازین نقش فعال و در دهه ۸۰ با تأسيس KISTEP و STEPI نقشي ندارد | با توجه به پيش‌نويس نقشه علم و فناوري در قامت مشاور و سياست‌ساز                 |
|                                   | ارتباط با جهان | آمریکا، ژاپن، روسيه، آلمان و چين   | آلمان، آمریکا، فرانسه، ایتالیا  | در پروژه‌های به‌ضرورت آن  |
| منابع دولتي                       | ۲۵ + ۴۰        | ۵۰   | ۵۰  | ۲۵  |
| منابع مالي کارفرمائي              | ۳۵             | ۵۰   | ۵۰  | ۷۵  |

۱۹۷

نکته قابل توجه در سال تأسیس هر یک از این سازمان‌ها، همزمانی تقریبی آن با سال‌های شروع توسعه کشورهای متبوع آنهاست. لزوم پرداختن به این نوع از سازمان‌ها برآمده از نگاه توسعه‌ای شکل گرفته به توسعه است. هر چند در این میان جهاد دانشگاهی در سال‌های آغازین شکل‌گیری خود کمتر در مسیر توسعه صنعتی همگام با دیگر عناصر توسعه بوده است. البته در این سال‌ها اولویت جهاد دانشگاهی، توسعه فرهنگی به‌عنوان سنگ بنای توسعه بوده است.

سبک مدیریت در راهبری سازمان‌های پژوهش و فناوری را باید در ارتباط تنگاتنگ با ساختار نظام ملی نوآوری کشور و همچنین مقوله فرهنگ دانست. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، فرانسهوفر در آلمان با ساختار دموکراتیک خود و نظام مبتنی بر عرضه و تقاضا، تشخیص مدیران و محققین فرانسهوفر را مناسب‌ترین نوع مدیریت می‌پندارد. حال آنکه در ایتري و به‌نوعی در کیست، در خدمت توسعه ملی بودن را مهم تلقی کرده‌اند. وجود برنامه مدون در تایوان و کره و خواست ملی برای جهش پرشتاب، سبک مدیریت متمرکز را مناسب جلوه می‌دهد. جهاد دانشگاهی نیز به‌مانند آلمان به‌سبک تفویض شده

غیرمتمرکز اداره می‌شود. اما تحلیل آن را باید متفاوت از فرانهور دانست. چنین سبکی در جهاد دانشگاهی را باید در خاستگاه فرهنگی آن و وجود عناصری خودکنترل و خودراهنما و علاقه‌مند به توسعه دانست. هر چند باید متذکر شد به دلیل عدم شفافیت در نظام عرضه و تقاضای دانشی ایران، محققین و حتی مدیران این مجموعه نمی‌توانند راه درست را ببینند و در مواردی موازی کاری و یا دوباره کاری در نظام ملی نوآوری و در نتیجه ائتلاف هزینه‌های ملی را منجر می‌شوند.

شیوه‌های خدمت‌دهی فرانهور متمرکز بر خدمات مشاوره‌ای و انجام تحقیقات کاربردی - توسعه‌ای می‌باشد که نشان از عملکرد درست دیگر عناصر موجود در نظام ملی نوآوری دارد. گسترش این فعالیت‌ها، در سه سازمان دیگر نشان از نقص‌های سیستماتیک در نظام ملی نوآوری این کشورها دارد. البته سازمان پژوهش و فناوری وظیفه اصلی خود را نیز، ارضای چنین نیازهایی می‌داند. در این میان خدمت‌دهی جهاد دانشگاهی در حوزه‌های انسانی و پزشکی را نیز باید از انگیزه‌های شکل‌گیری آن دانست. جهاد دانشگاهی که در آغاز برای اداره دانشگاه‌ها شکل گرفت، پس از تغییر نقش همچنان حوزه‌های علوم انسانی و پزشکی را نیز حفظ کرده است. هر چند نتایج جهاد دانشگاهی در حوزه پزشکی به‌ویژه مؤسسه رویان شایان توجه است، اما باید به اصلاحات ساختاری در جهت بهبود نقش‌های اصلی بیش از پیش توجه شود.

حوزه‌های فناورانه در هر چهار سازمان پژوهش و فناوری شبیه به هم می‌باشد. مشابهت این‌چنینی مؤید سرمایه‌گذاری مشترک کشورها در مسیر توسعه بر فناوری‌های همسانی است که نشانگر درک مشترک آنها از آینده است. در این میان جهاد تفاوتی قابل تأمل با سه سازمان دیگر دارد. فرانهور، ایتری و کیست هر سه حوزه‌های فناورانه خود را بر اساس نیاز بازار و عناوین عام بازار تحقیقات انتخاب کرده‌اند حال آنکه جهاد دانشگاهی، حوزه‌های فعالیت خود را بر اساس رشته‌های دانشگاهی طبقه‌بندی کرده است. به عبارت بهتر در حال حاضر جهاد وزن بیشتری برای دانشگاه نسبت به صنعت در نظر می‌گیرد. منابع انسانی در هر یک از این سازمان‌ها در راستای دیگر ابعاد و ویژگی‌های آنها باید تحلیل گردد. ایتری بر خلاف سه سازمان دیگر مورد مطالعه، دارای کارکنان بیشتری است. این تعداد از افراد باید با توجه به اهداف ایتری در خلق صنعت لحاظ شود. در واقع در کشوری که صنایع، پیشگام غیردولتی کوچکی دارد، وجود یک سازمان پژوهش و فناوری قوی می‌تواند نقش به‌سزایی در توسعه داشته باشد. در مورد جهاد دانشگاهی با

تحلیل دقیق‌تر باید نسبت اعضای تحقیقاتی آن را به کل اعضا سنجید. این نسبت نشان می‌دهد، تعداد زیادی از کارکنان جهاد اعضای غیر تحقیقاتی و پشتیبان‌اند. وجود این افراد موجب عدم چابکی جهاد دانشگاهی و همچنین ایجاد ساختار بروکراتیک می‌شود که در تضاد با محیط‌های نوآورانه - فناورانه است.

هر چهار سازمان در تعامل با دانشگاه، شیوه‌های متداولی را به کار بسته‌اند. تفاوت آنها در ارتباط با صنعت و حوزه‌های سیاست‌گذاری است. فرانهور، ایتری و کیست در تعامل با صنعت از آزمایشگاه‌های باز بهره می‌برند. این خدمت آنها موجب می‌شود صنایع حاضر در نظام نوآوری از تجهیزات و دانش انباشته در درون این سازمان‌ها بهره‌مند شوند. شباهت دیگر این سه سازمان در حیطه دخالت آنها در صنعت است، این سه در حوزه‌هایی از صنعت که کنشگران قوی وجود دارند وارد نمی‌شوند. تفاوت فاحش و سؤال برانگیز جهاد را باید رویکرد مسئله‌محور آن دانست. جهاد دانشگاهی تنها در مواردی به تعامل با صنعت می‌پردازد که از سوی صنعت برای حل مسئله‌ای فراخوانده شود. لذا پس از حل مسئله همکاری جهاد دانشگاهی با صنعت خاتمه می‌یابد.

نحوه تأمین منابع مالی این سازمان‌های پژوهش و فناوری، نقش مهمی در تشویق این سازمان‌ها به سوی صنایع دارد. هر یک از این چهار سازمان پژوهش و فناوری بخشی از بودجه خود را از دولت و بخشی دیگر را از منابع دیگر تأمین می‌کنند. تأمین بودجه توسط دولت، برنامه‌ریزی بلندمدت برای حرکت به سوی فناوری‌های پیشگام و انباشت دانش را ممکن می‌سازد. الزام در تأمین بخشی دیگر از منابع مالی از صنعت نیز موجب مسئله‌محور بودن این سازمان‌ها می‌شود.

این مقاله گوشزد می‌کند، سازمان‌های پژوهش و فناوری در راستای بهبود نظام ملی نوآوری و در جهت توسعه کشورها می‌باشند. تاریخچه تکامل این سازمان‌ها حکایت از آن دارد، که با گذر از هر مرحله تکامل این سازمان‌ها نقش ویژه‌ای را بر عهده گرفته و در جهت رفع کاستی‌ها گام برمی‌دارند. لذا توجه ویژه به جهت‌گیری آنها مورد توجه سیاست‌گذاران کلان علم و فناوری قرار می‌گیرد. در این قسمت پس از پرداختن به تفاوت‌های و ویژگی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری و ریشه آنها می‌توان به توصیه‌هایی برای بهبود راهبری جهاد دانشگاهی اشاره نمود:

تبیین جایگاه: تجربه کشورهای مطالعه‌شده نشان می‌دهد، هر یک از سازمان‌های پژوهش و فناوری جایگاهی منطبق با نیاز توسعه‌ای داشته‌اند. در واقع با انجام

سیاست‌گذاری کلان، سعی شده است برای آنها بر اساس کاستی‌های و ناتوانی موجود در نظام طراحی شده، نقشی در نظر گرفته شود. عملکرد بهتر جهاد دانشگاهی را نیز باید در گرو شفافیت سیاست‌گذاری علم و فناوری در سطح ملی دانست. وجود نظامی جامع برای توسعه و در ادامه آن تعیین نقش‌های شفاف برای جهاد دانشگاهی می‌تواند بر اثربخشی از سازمان در مسیر توسعه مؤثر واقع شود.

مدیریت منطبق با نیاز: همان‌طور که اشاره شد در ایتري به‌طور کامل و در فرانهورف و کیست به‌طور نسبی، انتخاب و یا انتصاب مدیران در این سازمان‌ها منشأیی از تحول در عملکرد این سازمان‌ها بوده است. در مدیریت جهاد دانشگاهی نیز باید این مهم مورد اهتمام بیشتر قرار گیرد. به‌طور مثال در ایتري، زمانی که نگاه دانشگاهی در آن اشاعه پیدا کرده بود، دولتمردان یکی از مدیران دولتی را به ریاست این نهاد برگزیدند تا همراهی بیشتری را ایجاد نمایند و در ادامه نیز برای گریز از نگاه بیش از حد دولتی، مدیری صنعتی را از صنعت به مدیریت ایتري برگزیدند. عملکرد این دو مدیر نشان از درستی تصمیم‌گیران آن دارد.

ساختاری مبتنی بر بازار-صنعت: هر چهار سازمان مورد مطالعه، حوزه فعالیت‌های پیشرو را برای تحقیقات بنیادین انتخاب کرده‌اند. اما در این میان جهاد دانشگاهی ساختار خود را بر اساس حوزه‌های دانشگاهی طبقه‌بندی کرده است که تجاری‌سازی تحقیقات را با مشکل مواجه می‌سازد. همچنین چنین نگاهی موانع ساختاری برای فعالیت گروه‌های بین‌رشته‌ای ایجاد می‌کند. لذا بهتر است، با تجدید ساختار در جهاد دانشگاهی این سازمان بر اساس فناوری‌های مورد نیاز صنعت مجدداً ساختار بندی شود.

تعمیق در صنعت: فرانهورف، ایتري و کیست وظیفه خود را در قبال صنایع و چالش‌های موجود در صنایع بیش از پیش می‌دانند. هر چند جهاد نیز به‌مانند این سه سازمان پژوهش و فناوری مسئله‌محور عمل می‌کند، اما مکانیزم‌های بهتری چون آزمایشگاه‌های باز، همکاری مشترک، ایجاد صنعت، انتقال فناوری از خارج، اشاعه فناوری‌های نوین در مرزهای داخلی را نیز می‌تواند به کار ببندد.

جایگزینی فرهنگ توسعه با توسعه فرهنگی: هر چند بر اساس مطالعات تبارشناسی، جهاد دانشگاهی بر مبنای دغدغه‌های فرهنگی شکل گرفته است، اما باید توجه داشت پس از ۳۰ سال، فضای پیرامون آن تغییر یافته است. در حال حاضر مراکز و نهادهای متعددی در حوزه فرهنگ به فعالیت می‌پردازند و در برخی بخش‌ها، موازی‌کاری‌هایی در

جهاددانشگاهی وجود دارد. این موازی‌کاری‌ها علاوه بر تضعیف توان جهاد دانشگاهی، در مواردی حساسیت‌آفرین و چالش‌برانگیز است. جهاددانشگاهی می‌تواند با ادراک صحیح از محیط پیرامونی خود و با تجربه اندوخته در حوزه توسعه فرهنگ جهادی به تعمیق فرهنگ پیشرفت و توسعه در سطح کشور کمک نماید.

### ۶. نتیجه

همان‌طور که اشاره شد، نظام ملی نوآوری به‌عنوان یک رویکرد سیستمی به نوآوری، دربرگیرنده عناصر و ارتباطاتی است که در جهت تولید، انتشار و استفاده از دانش جدید و سودمند از نظر اقتصادی، با یکدیگر در تعامل‌اند و در درون مرزهای یک کشور عمل می‌کنند. یکی از این عناصر، سازمان‌های پژوهش و فناوری‌اند که نقش حلقه واسط بین دانشگاه، صنعت و دولت ایفا می‌نمایند.

در این مقاله نیز سه سازمان پژوهش و فناوری از سه سطح موجود از توسعه‌یافتگی در نظام ملی نوآوری انتخاب شده‌اند. در سطح پیشگامان توسعه صنعتی و استقرار نظام پویای ملی نوآوری، فرانهور در آلمان انتخاب شد. کیست در کره نیز نمونه‌ای از یک سازمان پژوهش و فناوری در کشوری تازه صنعتی‌شده است که مرور تاریخچه آن می‌تواند انعطاف در نقش‌های پذیرفته‌شده آن را در طول هر یک از دوره‌های گذار صنعتی را ترسیم سازد. نقش برجسته‌ایتری نیز در تایوان، در ایجاد صنایع پیشگام و الکترونیک و همچنین حمایت این سازمان پژوهش و فناوری از صنایع کوچک و متوسط در اقتصاد در حال جهانی‌شدن نیز می‌تواند در مدون‌سازی راهکارهای پیشنهادی پراهمیت باشد. در آخر نیز جهاد دانشگاهی در کشوری در حال توسعه مورد موشکافی و بررسی قرار گرفته‌است. همان‌طور که اشاره شد، انتخاب این سازمان‌ها از چهار کشور با نظام ملی نوآوری متفاوت با توجه به بازشناسی ویژگی‌های عام و تمیز آنها از ویژگی‌های بومی بوده است. در آخر نیز چند نکته مهم پیرامون راهبری مناسب در جهاد مورد توجه قرار گرفته است: تبیین جایگاه، مدیریت منطبق با نیاز، ساختاری مبتنی بر بازار و تعمیق در صنعت. همچنین پیشنهاد می‌شود:

۱. جهاد دانشگاهی به‌عنوان یکی از نهادهای سیاست‌ساز برای توسعه فناوری کشور نقش داشته باشد.

۲. جهاد دانشگاهی به‌عنوان یکی از نهادهای مؤثر در ارزیابی سیاست‌های علم و

فناوری کشور باشد.

۳. به منظور پذیرش نقش‌های جدید تغییرات ساختاری لازم برای این‌گونه اقدامات و فعالیت‌ها را ایجاد نماید.

۴. در راستای افزایش اثربخشی نقش خود به‌عنوان مکمل دانشگاه‌ها، می‌تواند با طراحی نظام‌های مدیریتی در درون سازمان به‌نحو شایسته‌ای نیازهای بخش صنعت را درک نموده و آنها را در مؤسسات وابسته به خود و شرکت‌های دانش بنیان عملیاتی نماید. ۵. در راستای تحقق نقش خود به‌عنوان تسهیل‌گر توسعه ملی می‌تواند، ساختارهای مناسب برای درک صحیح روندهای توسعه فناوری، نیازهای استراتژیک کشور و توانمندی‌های موجود ایجاد نموده و زمینه لازم برای شکل‌گیری همکاری‌های تکنولوژیک از قبیل کنسرسیوم و ... فراهم آورد.

۶. با توجه به گستره جغرافیایی (حضور در تمام استان‌های کشور) می‌تواند به‌عنوان پشتیبان نظام نوآوری در سطوح مختلف (به‌ویژه ملی و منطقه‌ای) شکاف‌های فرایند نوآوری در سطح ملی و استانی را مرتفع نماید. البته برای ایفای این نقش توجه به دو نکته الزامی است:

نکته اول؛ جهاد دانشگاهی باید در حوزه‌هایی ورود کند که بخش‌های دیگر تمایل و یا توانایی ورود ندارند.

نکته دوم؛ باید تلاش نماید، فعالیت‌های زائد خود را که مرتبط با یک سازمان پژوهش و فناوری نیست، بزداورد.

تشکر و سپاس: این پژوهش مستخرج از مطالعه‌ای با عنوان «واکاوی جایگاه سازمان‌های پژوهش و فناوری در نظام ملی نوآوری» است که در «پژوهشکده مطالعات توسعه» جهاد دانشگاهی انجام شده است. بدین جهت از همکاران این پژوهشکده و خبرگان گرامی که در جلسات پنل شرکت کرده‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

۱. انصاری، رضا. (۱۳۸۹). *الگوی برای موفقیت جهاد دانشگاهی در نظام نوآوری ایران؛ مورد مطالعه: جهاد دانشگاهی*. رساله دکتری مدیریت تکنولوژی. دانشکده مدیریت و حسابداری. دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. راش، هاوارد. (۱۳۷۹). *برنامه‌ریزی استراتژیک مؤسسات تحقیق و تکنولوژی؛ رویکرد تطبیقی*. سیدحبيب‌الله طباطبائیان. تهران: انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاع.
3. Aghion, P. & P. Howitt. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MA. MIT Press.
4. Akrich, M. & R. Miller. (2006). *The Future of Key Actors in the European Research Area: Synthesis Paper*. Contribution to the DG Research Expert Group on The Future of Key Actors. Brussels: EC.
5. Amsden, A. (2001). *The Rise for the Rest*. New York: Oxford University Press.
6. Arnold, E.; H. Rush; J. Bessant & M. Hobday. (1998). Strategic Planning in Research and Technology Institutes. *R&D Management*. 28. 89-100.
7. Arnold, E.; N. Brown; A. Eriksson; T. Jansson; A. Muscio; J. Nählinder & R. Zaman. (2007). *The Role of Industrial Research Institutes in the National Innovation System*. VINNOVA Analysis. VA 12.
8. Chen, J. H. & Y. J. Chen. (2010). Modeling the Evolution of Public Industry R&D Institute- the Case of ITRI. *2010 System Dynamic (SD) Conference*. Seoul. Korea .
9. Chiang, H.C. (2004). Path to Technology Development of Research Institute (ITRI). *IA-MOT Conference*. Washington. D.C: IAMOT.
10. Chu, P. Y.; Y. L. Lin; H. H. Hsiung. & T. Y. Liu. (2006). Intellectual Capital: An Empirical Study of ITRI. *Technological Forecasting and Social Change*. 73(7). 886-902.
11. Chung, S. (2003). Innovation in Korea. Edited by: LV Shavinina. *The International Handbook on Innovation*. 890-903. Publisher: Elsevier.
12. Dodgson, M.; J. Mathews; M. C. Hu & T. Kastle. (2006). The Changing Nature of Innovation Networks in the Changing Nature of Innovation Networks in. *Knowledge, Innovation and Competitiveness: Dynamics Affirms Networks, Regions and Institutions Druid Summer Conference 2006*. June 18-20. Copenhagen. Denmark.
13. Dosi, G. (1998). Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*. 26 (3): p1120-1171.
14. EARTO. (2005). *Research and Technology Organisations in the Evolving European Research Area- a Status Report with Policy Recommendations*. European Association of Research and Technology Organizations 3.
15. Edquist, C. (1994). Technology Policy: the Interaction between Governments & Markets. In G. Archholzer & G. Schienstock. *Technology Policy: Towards an Integration of Social and Ecological Concerns*. pp 67-91. New York: Walter De Gruyter.
16. Edquist, C. (1997). Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics. In C. Edquist. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. pp. 5-41. London: Pinter/Cassell.
17. Edquist, C. & L. Hommen. (1999). System of Innovation: Theory & Policy for the Demand-side. *Technology in Society*. 21. 63-79.
18. Edquist, C. (2004). Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In J. M. Fagerberg. *The Oxford Handbook of Innovation*. pp 189-208. Oxford: Oxford University Press.

19. European Research Advisory Board (EURAB). (2005). *The Social Sciences and the Humanities in the 7<sup>th</sup> Framework Program*. Brussels: European Commission.
20. Fraunhofer. (2003). *Statute of the Fraunhofer-Gesellschaft*. Germany: Fraunhofer.
21. Fraunhofer. (2010). *Profile of the Fraunhofer-Gesellschaft; "Its Purpose, Capabilities and Prospects"*. Germany: Fraunhofer.
22. Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.
23. Gu, S. (1999). *Implications of National Innovation Systems for Developing Countries: Managing Change and Complexity in Economic Development*. Maastricht: UNU-INTECH.
24. Howells, J. (2006). Intermediation and the Role of Intermediaries in Innovation. *Research Policy*. 35(5). 715-728.
25. Intarakumnerd, P. & P. A. Chairatana. (2008). Shifting S&T Policy Paradigm: an Experience of an RTO in Thailand. *International Journal of Technology and Globalisation*. 4(2). 121-138.
26. Iqbal, F. Y. (2003). *The Role of Large-Scale Government-Supported Research Institute in Development: Lessons From Taiwan's Industrial Technology Research Institute for Developing Countries*. Massachusetts: Dissertation of MS Graduated in MIT.
27. ITRI. (2009). *ITRI Today (4th Quarter 2009)*. Taipei: Industrial Research Technology Institute.
28. ITRI. (2010). *ITRI Today (1th Quarter 2010)*. Taipei: Industrial Technology Research Institute.
29. Jan, T. S. & Y. Chen. (2006). The R&D System for Industrial Development in Taiwan. *Technological Forecasting & Social Change*. 559-574.
30. Lee, J. D. & C. Park. (2006). Research and Development Linkages in a National Innovation System: Factors Affecting Success and Failure in Korea. *Technovation*. 26(9). 1045-1054.
31. Lin, O. C. (2003). National Innovation System and the Role of National Institute. *Six Countries Programme Conference*. Canada.
32. Lundvall, B.-Å. (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.
33. Lundvall. (2002). Towards a Learning Society. In H. M. Conceicao P., in *Innovation, Competence Building and Social Cohesion in Europe: Towards a Learning Society*. UK: Edward Elgar Publishing.
34. Lundvall, B. Å. (2007). National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*. 14(1). 95-119.
35. Mazzoleni, R. & R. R. Nelson. (2007). Public Research Institutions and Economic Catch-up. *Research Policy*. 36(10). 1512-1528.
36. Mrinalini, N. & P. Nath. (2008). Knowledge Management in Research and Technology Organizations in a Globalized Era. *Perspectives on Global Development and Technology*. 7(1). 37-54
37. Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems; A Comparative Analysis*. New York/ Oxford: Oxford University Press.
38. Niosi, J. (2002). National Systems of Innovations Are "X-Efficient"(and X-Effective): Why Some are Slow Learners. *Research Policy*. 31(2). 291-302.
39. OECD. (2002). *Benchmarking Industry-Science Relations*. OECD: Paris.
40. Park, H. W. & L. LeydesdorffL. (2010). Longitudinal Trends in Networks of University-Industry-Government Relations in South Korea: The Role of Programmatic Incentives. *Research Policy*. 39(5). 640-649.
41. Rothwell, R. (1992). Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s.



- R&D Management*. 22(3). 221-240.
42. Rush, H.; M. Hobday; J. Bessant & E. Arnold. (1995). Strategies for Best Practice in Research and Technology Institutes: an Overview of a Benchmarking Exercise. *R&D Management*. 25. 17-31.
43. Seo, J. K. (2009). Balanced National Development Strategies: The Construction of Innovation Cities in Korea. *Land Use Policy*. 26(3). 649-661.
44. Technopolis. (2005). *Survey, Evaluation and Benchmarking of the Satisfaction of the Users of the JRC*. Brussels: European Policy Evaluation Consortium (EPEC).
45. Wang, K. (2007). The ITRI Experience: Innovative Engine of Taiwan's High Tech Industry. *Research Workshop & Conference Stanford University*. Palo Alto, California: Stanford University.
46. Wu, V. F.S. (1999). *University-Industry Linkage -The Case of Taiwan*: OECD.