

نظام ملی نوآوری^۱، چارچوب همکاری دولت (سیاست گذاری)، دانشگاه (آموزش و پژوهش) و صنعت

محمد حسین سلیمی

دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

صندوق پستی

تلفن: ۶۴۱۳۰۳۴

نمابر: ۶۴۱۳۰۲۵

پست الکترونیک: mhsalimi@aku.ac.ir

امرعلی سیف الدین اصل

کارشناس دفتر همکاریهای فن آوری ریاست جمهوری

صندوق پستی ۴۶۷۱-۱۴۱۵۵

تلفن: ۶۵۰۰۰۶۵

نمابر: ۶۵۰۰۰۶۰

پست الکترونیک: seifd@tco.ac.ir

چکیده

تحولات اخیر جهانی در عرصه‌های مختلف اهمیت تکنولوژی را نزد دولتها بالا برده است و نوآوری اهمیت روزافزون یافته است. نوآوری و توسعه تکنولوژی نتیجه مجموعه پیچیده‌ای از روابط میان عناصر فعال در نظام نوآوری است. نظام ملی نوآوری، در سطح ملی و به صورت منسجم برای تجاری سازی ایده‌ها و انتقال مداوم دانش تا سطح بهره برداری و تولید تجاری عمل می‌نماید. رویکرد نظام‌های ملی نوآوری تاکید می‌کند که جریان‌ات تکنولوژی و اطلاعات میان مردم، سرمایه‌گذارها و موسسات، کلید فرایند نوآورانه است. در این نظام، سرمایه‌ها برحسب میزان فرارپذیری آنان تفکیک شده است. در تقسیم بندی کلی اجزاء نظام ملی نوآوری به سازمانها^۱ و رسوم^۲ تقسیم می‌شوند. روابط بین سازمانها در این نظام ممکن است از دو گونه روابط مبتنی بر بازار و غیر مرتبط با بازار باشد. مهم‌ترین وظیفه نظام، تولید، انتشار و استفاده از نواریها است. اجزاء نظامها لزوماً شبیه هم نیستند. و لزوماً یک رابطه یک‌به‌یک بین وظایف و سازمانها وجود ندارد. مطالعه نظامهای ملی نوآوری بنیادها و رویکردهای جدیدی برای سیاستهای تکنولوژی دولت پیشنهاد می‌کند. امروزه انواع جدیدی از سیاستها مخصوصاً "سیاستهای هدایتگر شبکه‌سازی و بهبود ظرفیتهای جذب شرکت، برای مرتب کردن شکست‌های سیستماتیک نیاز است.

کلید واژه: نظام ملی نوآوری، سیاست نوآوری، سیاست تکنولوژی، جریان دانش، دولت، دانشگاه، صنعت

¹ National Innovation System

¹ Organizations

² Institutions

۱- مقدمه

توسعه اقتصاد مبتنی بر دانش، جهانی شدن و افزایش رقابت بین کشورها، شتاب شدید تغییرات و سرعت تحولات جهانی، اهمیت تکنولوژی را بیش از پیش نزد دولتها آشکار ساخت. در این میان آنچه اهمیت فزاینده یافت تحولات و زایش تکنولوژیها بود زیرا تکنولوژیها خیلی سریع کهنه و منسوخ می شوند و زاینده گی تکنولوژی برای بقا شرکتها و رقابت آنها اهمیت دارد. از این رو نوآوری و توسعه تکنولوژی روز به روز اهمیت می یابد. نوآوری و توسعه تکنولوژی نتیجه مجموعه پیچیده ای از روابط میان عناصر فعال در نظامی است که آن را نظام نوآوری می نامند. هنگامیکه نظام نوآوری در سطح ملی و به صورت منسجم برای تجاری سازی ایده ها و انتقال مداوم دانش تا سطح بهره برداری و تولید تجاری عمل نماید اصطلاحاً «نظام ملی نوآوری» شکل گرفته است. رویکرد نظام های ملی نوآوری تاکید می کند که جریانات تکنولوژی و اطلاعات میان مردم، سرمایه گذارها و موسسات، کلید فرایند نوآورانه است. برای سیاستگذاران، درک نظام ملی نوآوری می تواند به شناسایی نقاط اتکایی جهت بالابردن عملکرد نوآورانه و رقابت پذیری کلی کشور کمک کند. همچنین می تواند در پیدا کردن ناهماهنگی های نظام نوآوری ملی موثر باشد، هر دو نوع روابط ناهماهنگ میان موسسات و سیاستهای دولت، می تواند توسعه تکنولوژی و نوآوری را خنثی بکند. سیاستها می توانند وسیله ای برای بهبود شبکه سازی میان عناصر فعال و نیز عاملی برای بالا بردن ظرفیت نوآورانه شرکتها باشد.

نظام ملی نوآوری به هر یک از انواع سرمایه ها با دیده ای متفاوت می نگرد. در این نظام، سرمایه ها برحسب میزان فرارپذیری آنان تفکیک شده است. توجه نظام به سرمایه هایی است که ماندگاری بیشتری دارند و در رقابت پذیری نقشی اساسی دارند. سرمایه فیزیکی به آسانی از مرزهای ملی و منطقه ای عبور می کند. جریان دانش از مرزهای ملی، به دلیل ویژگی ضمنی اکثر آنها که در مغز انسانها هستند، با آسانی کمتریست. سرمایه انسانی به معنی دانش ضمنی است، که انتقال آن بدون انتقال مردم مشکل است. عوامل کمتر متحرک تولید- و حیاتی تر برای نوآوری- سرمایه انسانی، قوانین دولتی، سازمان های عمومی و نیمه عمومی و منابع طبیعی است. برای تمام این عوامل مرزها و محل اهمیت دارد.

رویکرد نظام ملی نوآوری به سه دلیل بطور فزاینده ای در تحلیل های مربوط به حوزه تکنولوژی مورد استفاده قرار می

گیرد:

۱- تشخیص اهمیت اقتصادی از دانش؛

۲- استفاده فزاینده رویکردهای سیستمی؛

۳- رشد تعداد سازمان های درگیر در ایجاد دانش.

دانش هنگامیکه در وجود انسان (به عنوان سرمایه انسانی) و در تکنولوژی مجسم می شود، همیشه در هسته توسعه اقتصادی بوده است. ولی تنها در چند سال اخیر اهمیت نسبی آن مشخص شده است. اهمیت دانش روز به روز در حال رشد است. فعالیتهای اقتصادی بطور روزافزونی دانش بر شده است و تقاضا برای افراد کاملاً ماهر روز به روز در حال افزایش است تکنولوژی پیشرفته و صنایع مبتنی بر آن وابستگی کامل به دانش دارند. سرمایه گذاری در دانش، شامل سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش و تعلیم، و رویکردهای نوآورانه کسب و کار، کلید اصلی رشد اقتصادی آینده است.

یک نظام ملی نوآوری مجموعه ای از سازمان های وابسته به هم است: و هسته آن سازمان هایی است که دانش جدیدی را تولید، انتشار و انطباق می دهند. این سازمانها ممکن است شرکت های صنعتی، دانشگاه ها و یا آژانسهای دولتی باشند. ارتباط بین این سازمانها در برگیرنده جریانهایی از: دانش، اعتبار مالی، انسان (افراد دانش ضمنی و دانش فنی (کاردانی) را با خود بین سازمانها انتقال می دهند)، آیین نامه، و تجارت است.

این مقاله سعی می کند با معرفی رویکرد نظام ملی نوآوری به بررسی اجزا، روابط و وظایف آن بپردازد و همچنین جریانهای دانش و نقش دولت را در هدایت آن بررسی کند. این مقاله نظام ملی نوآوری را به عنوان چهارچوبی برای همکاری دولت، دانشگاه و صنعت معرفی می کند.

۲- تاریخچه

اولین بار اصطلاح «نظامهای نوآوری» به صراحت توسط فریمن (۱۹۸۷، ۱۹۸۸) در مورد ژاپن بکار برده شد. بعدها بطور کلی تر و جامعتر توسط داسی (۱۹۸۸)، لاندوال (۱۹۹۲)، نلسون (۱۹۹۳)، ادکوئیست (۱۹۹۷) گاینت و پولت (۱۹۹۸) توسعه یافت. اهمیت رویکرد «نظامهای نوآوری» در جامع نگری آن از منظر نوآوری است. این رویکرد در مورد علل و چگونگی اختلاف الگوی نوآوری (و تخصص) در بین کشورها توضیح می‌دهد. رویکرد «نظام نوآوری»، رویکردی سیاستگراست، و بطور کلی واحد تحلیل آن کشورها هستند. ادکوئیست (۱۹۹۷) از توسعه دهندگان این رویکرد بیان می‌کند: «اهمیت نظامهای ملی نوآوری در این حقیقت است که آنها جوانب مهم سیاسی و سیاستی فرایندهای نوآوری را در برمی‌گیرند». فریمن (۱۹۸۷) یک نظام ملی نوآوری را چنین تعریف می‌کند: «شبکه‌هایی از رسوم و موسسات در بخشهای عمومی و خصوصی است که فعالیتها و تعاملهای آنها، باعث تولد، ورود، اصلاح و پخش تکنولوژیهای جدید می‌شود». بنابراین در «نظامهای ملی» (فریمن و نلسون) عوامل سیستماتیک چیزهایی از قبیل سیاستهای (علوم و تکنولوژی) حکومت و حمایتهای سازمانی برای تکنولوژی و نوآوری، دامنه تحقیق و توسعه و سازمانهای سرمایه‌گذاری، نظامهای تعلیم و تربیت، و موسسات تامین مالی هستند. همچنین لاندوال (۱۹۹۲) دیدگاهی جامع از نظامهای ملی را شامل تمام بخشها و جوانب اقتصادی و تاثیرگذار در تعلیم و اندازه کاوش در نظر می‌گیرد.

۳- تعاریف

از زمان پیدایش مفهوم نظام ملی نوآوری تعاریف‌های مختلفی برای آن ارائه شده است. تعریفهای زیر، نمونه‌هایی است که توسط نظریه پردازان و خبرگان این عرصه بیان گردیده است:

«شبکه‌ای از موسسات موجود در بخشهای عمومی و خصوصی که حاصل فعالیتها و تعاملهای آنها شروع، انتقال، اصلاح و انتشار تکنولوژیهای جدید است.» (فریمن ۱۹۸۷)

«عناصر و روابطی که متقابلاً در تولید، انتشار، و استفاده بطور اقتصادی مفید دانش جدید و... در داخل مرزهای یک دولت

ملی قرارداد شده و ریشه دوانده است.» (Lundvall, 1992)

«مجموعه‌ای از موسسات که تعامل آنها عملکرد نوآورانه شرکتهای ملی را تعیین می‌کند» (Nelson, 1993)

«انستیتوهای ملی، انگیزه‌ساختارهای آنها و رقابت آنها، نرخ و جهت آموزه‌های تکنولوژیکی (یا حجم و ترکیب فعالیتها

تغییر تولید) را در یک کشور تعیین می‌کند.» (Patel and Pavitt, 1998)

«مجموعه‌ای از انستیتوهای ممتاز است که بطور مشترک یا انفرادی در توسعه و انتشار تکنولوژیهای جدید همدیگر را

یاری می‌کنند و چهارچوبی را فراهم می‌کنند که دولتها برای تحت تأثیر قرار دادن فرایند نوآوری سیاستهایی را شکل داده و تکمیل

کنند. از این رو نظام ملی نوآوری نظامی از انستیتوهای بهم پیوسته برای ایجاد، ذخیره و انتقال دانش، مهارتها و مصنوعات است که

تکنولوژیهای جدید نامیده می‌شوند.» (Metcalf, 1995)

۴- اجزاء اصلی نظام های نوآوری

تقسیم بندی های مختلفی از اجزاء نظام ملی نوآوری وجود دارد. در یک تقسیم بندی کلی اجزاء را به سازمانها و رسوم

تقسیم کرده‌اند. تقسیم بندی دیگری سه سطح دولت، دانشگاه (و مراکز پژوهشی) و صنعت را در یک نظام تفکیک می‌کند. در یک

تقسیم بندی جزئی تر عناصر زیر را برای نظام ملی نوآوری در نظر گرفته‌اند:

۱- عناصر ساختاری

۲- چهارچوب قانونی و تنظیمی

۳- فرهنگ نوآورانه / کارآفرینانه

۴- پیشرانان نوآوری

۵- زیرساختهای نوآوری

۶- اعتبارات مالی

۷- انتشار اطلاعات

۸- مکانیزم‌های انتقال/ انتشار تکنولوژی

۹- حمایت برای تجاری سازی

هنوز در ادبیات نظام‌های ملی نوآوری، صاحب نظران این رشته توافق کاملی روی اجزاء رسوم و سازمانها ندارند. و مطمئناً جزئیات این اجزا بین نظامها متفاوت هستند. در زیر بطور مختصر به تشریح تقسیم بندی اول پرداخته می‌شود. برای آگاهی بیشتر از اجزاء نظام ملی نوآوری می‌توانید به مقاله سیف‌الدین و سلیمی (۱۳۸۰) مراجعه فرمایید.

بطور حسی و تجربی ثابت شده است که سازمانها و رسوم گوناگون برای فرایندهای نوآوری مهم هستند. از این رو می‌توان رسوم و سازمانها را اجزاء اصلی نظامهای نوآوری دانست. در ادبیات نظامهای نوآوری روی این مساله توافق کلی وجود دارد، این مطلب در برخی از مقالات روشن و در تعدادی بصورت غیر مستقیم اشاره شده است. سازمانها و رسوم در این ادبیات تعریف‌های خاصی دارند. در اینجا سعی می‌شود به تعریف و شناسایی سازمانها و رسوم از دیدگاه نظام ملی نوآوری پرداخته شود.

سازمانها، ساختارهایی رسمی با هدفی روشن هستند که آگاهانه ایجاد شده‌اند. آنها فعالان یا بازیگران اصلی نظام نوآوری هستند. از سازمانهای مهم در نظامهای نوآوری، می‌توان به کمپانی‌ها (که می‌تواند شامل تامین‌کنندگان، مشتریان یا رقبا در ارتباط با کمپانی‌های دیگر باشد)، دانشگاهها، سازمانهای سرمایه‌گذاری و آژانسهای سیاستگذاری عمومی نوآوری اشاره کرد.

رسوم مجموعه‌های از رفتار^۱ متداول، عادات جاری^۲، تجارب مشخص شده^۳، قواعد^۴، یا قوانینی^۵ هستند که روابط و تعامل بین افراد، گروه‌ها و سازمانها را تنظیم می‌کنند. آنها قواعد کارند. قوانین ثبت اختراع و معیارهای اثرگذاری روابط بین دانشگاهها و شرکتهای، مثالهایی از رسوم مهم در نظامهای نوآوری هستند.

نظامهای نوآوری می‌توانند کاملاً متفاوت با یکدیگر باشند. این تفاوتها، در تولید تخصصی، منابع هزینه تحقیق و توسعه (R&D) و غیره هستند. مثلاً در ایالات متحده، تولید صنعتی با تولید محصولات (با تکنولوژی عالی) بشدت وابسته به تحقیق و توسعه، از تولیدات صنعتی اروپای متحد تخصصی‌تر شده است. در اتحادیه اروپا نیز، تفاوتهای زیادی در شدت تحقیق و توسعه و تولید محصولات با تکنولوژی پیشرفته بین کشورهای عضو دارد. ترکیب اجزا سازمانها و رسوم نظامها نیز ممکن است بین نظامهای نوآوری ملی متفاوت باشد. برای مثال، موسسات پژوهشی و قسمتهای پژوهشی مبنی بر کمپانی ممکن است سازمانهای مهمی در یک کشور باشند (مثلاً ژاپن) در صورتیکه دانشگاههای پژوهشی ممکن است وظیفه‌ای مشابه را در کشوری دیگر انجام دهد (مثلاً ایالات متحده). رسوم شامل قوانین، معیارها و همچنین ارزشها نیز بین نظامها تفاوت نسبتاً زیادی دارد.

۵- روابط بین اجزاء اصلی نظامهای ملی نوآوری:

تعامل بین سازمانهای مختلف در فرایندهای یادگیری آنان حیاتی است. این روابط معمولاً پایه توسعه نوآوری‌ها است. روابط بین سازمانها در یک نظام نوآوری ممکن است از دو گونه روابط مبتنی بر بازار و غیر مرتبط با بازار باشد. در روابط مبتنی بر بازار خرید و فروش بین سازمانها و معاملات بین آنها مطرح است. در نوع دیگر روابط، فرایندهای یادگیری و تعاملی بین سازمانها قرار دارد و وابسته به مبادله عناصر دانش و همکاریهایی است که به آسانی از طریق معاملات بازار حاصل نمی‌شود. هرچند بازارها در نظامهای نوآوری مهم هستند، اما مکانیزم‌های ارتباطی دیگر مثلاً همکاری غیرمرتبط به بازار نیز مهم هستند. این همکاریها واسط روابط بین اجزا در نظامها هستند.

-
- 1 Habits
 - 2 Routines
 - 3 Established Practices
 - 4 rules
 - 5 laws

روابط بین سازمان‌ها و رسوم، برای نوآوری‌ها و برای عملیات نظامها نوآوری مهم هستند. سازمان‌ها قویاً تحت نفوذ رسوم قرار دارند و توسط آنها شکل داده می‌شوند؛ گفته می‌شود که سازمان‌ها در یک محیط اصولی یا مجموعه‌ای از قواعد، که شامل نظام حقوقی، معیارها، استانداردها و غیره باشد پرورش می‌یابند. رسوم نیز در قالب سازمانها پروانده می‌شوند. خیلی از رسوم در شرکتها توسعه یافته‌است. تناسب بین رسوم و سازمانها فرایند نوآوری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. و هر دو اینها، روی عملکرد و تغییر نظام نوآوری اثر دارند

نوع دیگر، رابطه بین سازمان‌ها و رسوم هست. تعدادی از سازمانها مستقیماً رسوم را ایجاد می‌کنند. مثلاً سازمان‌هایی که استانداردها را ایجاد می‌کنند و سازمان‌های عمومی که قواعدی را که ما سیاست نوآوری را می‌نامیم فرمول‌بندی و پیاده می‌کنند. رسوم نیز ممکن است پایه‌ای برای ایجاد سازمان‌ها باشد، مثلاً وقتی دولتی قانونی وضع می‌کند برای پیاده سازی آن، سازمانی تاسیس می‌کند.

همچنین، تعامل‌های بین رسوم مختلف نیز مهم است. مثلاً بین قوانین ثبت اختراع و قواعد غیررسمی مبادله اطلاعات بین شرکت‌ها رابطه وجود دارد. انواع مختلف رسوم ممکن است یکدیگر را حمایت و تقویت کنند، همچنین آنها ممکن است با همدیگر تناقض داشته باشند و در تضاد با یکدیگر باشند.

روابط بین سازمان‌ها و رسوم خیلی پیچیده است و اغلب بصورت تعامل دوجانبه بین آنها توصیف می‌شود. این تأکید روی ترکیب روابط پیچیده بین اجزاء، مزیتی عمده برای رویکرد نظام نوآوری است. برای درک درست و مناسب روابط بین سازمانها شناسایی مفاهیم و تفاوت‌های بین رسوم و سازمانها ضروری است.

۶- وظایف اصلی نظامهای نوآوری

با روشن شدن مفهوم نوآوری، اهمیت شناسایی تمام عوامل مهم و مناسب تحت تأثیر توسعه، انتشار و استفاده از این نوآوری‌ها معلوم می‌شود. شناسایی اجزاء و روابط بین آنها در یک نظام نوآوری کافی نیست. باید معلوم شود که در نظامها چه «اتفاقاتی» روی می‌دهد؟ و در سیر فرایند نوآوری چه چیزی انجام می‌دهند؟. رسوم چگونه سازمانها را تحریک می‌کند یا به سازمانها تحمیل می‌کند/مانع می‌شود که کارهای معینی را مرتبط با فرایندهای نوآوری انجام دهد؟ در روابط بین اجزاء در فرایندهای نوآوری چه قواعدی نقش اساسی دارند؟ وظیفه کلی نظام بعنوان یک ترکیب کامل با اجزاء و روابط بین آنها چیست؟ از این رو دانستن آنسوی روابط و اجزاء نظام نوآوری اهمیت دارد. یک راه می‌تواند شناسایی «فعالیتها» یا «وظائف» در نظامها باشد. در نظریه‌های قدیمی رویکرد نظام ملی نوآوری به عملکرد و وظایف اجزاء نظام در قالب یک کل، کمتر توجه شده است (لاندویل و نلسون). این کم توجهی در توسعه‌های بعدی نیز دیده می‌شود.

در یک سطح کلی مهم‌ترین وظیفه-یعنی «وظیفه کلی» - نظام نوآوری، تولید، انتشار و استفاده کردن از نوآوری‌ها است. در سطوح خاص سوال بیشتر روی چیزهایی تمرکز دارد که توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این چیزها را درمیانهای نوآوری می‌نامند. تولید بطور اقتصادی مرتبط با دانش از طریق تحقیق و توسعه یا تأمین مالی توسعه نوآوری‌ها نمونه‌های از درمیانهای نوآوری هستند. پس فعالیتها و وظایف خاص در نظامها کم و بیش به عنوان درمیانهای فرایند نوآوری یا عوامل تحت تاثیر قرار دهنده آن هستند.

ایکسپلین لیو و استیون وایت (۲۰۰۰)، فقدان عوامل توضیحی سطح نظام نوآوری را یک ضعف بنیادی پژوهش نظام نوآوری می‌دانند. آنها روی «فعالیتها» در نظام تمرکز کرده‌اند. این «فعالیتها» مرتبط با ایجاد، انتشار و بهره‌برداری از نوآوری تکنولوژیکی در یک نظام است. آنها روی نحوه سازمان دادن، توزیع کردن و هماهنگ کردن فعالیت‌های بنیادی فرایند نوآوری تمرکز دارند.

لیو و وایت پنج فعالیت بنیادی را را شناسایی کرده‌اند. این فعالیتها عبارتند از:

۱. تحقیقات (بنیادی، توسعه ای و مهندسی)،

۲. پیاده سازی^۱ (ساخت و تولید)،

۳. کاربرد نهایی^۲ (مشتریان، خروجیهای تولید یا فرایند)،

۴. پیوند^۳ (جمع کردن دانشهای مکمل^۴)

۵. آموزش

این فعالیتها در طول تحقیقات ورودها تا خروجیهای تحقیقات ادامه دارد.

جانسون و جاکوبسون (۲۰۰۰) «وظیفه‌مندی»^۵ را مطرح کردند آنان تاکید دارند که در یک نظام نوآوری باید مجموعه‌ای از وظایف تامین شود. مثلاً برای رشد یک صنعت، تامین منابع لازم است. از این رو با ارزیابی وظیفه‌مندی یک نظام نوآوری می‌توان عملکرد آن را سنجید. جانسون و جاکوبسون پیشنهاد کرده‌اند که یک نظام خاص نوآوری تکنولوژی/تولید، یعنی یک نظام نوآوری بخشی/تکنولوژیکی می‌تواند برطبق الگوی وظیفه‌مندی آن وصف و تحلیل شود. الگو، از منش و تعامل بین اجزاء یک نظام نوآوری یعنی فعالان (مثلاً شرکت‌ها و سازمان‌های دیگر)، شبکه‌ها و رسوم ناشی می‌شود و ممکن است خاص یک نظام نوآوری یا «مشترک» بین تعدادی از نظامهای مختلف باشد. آنان پنج وظیفه زیر را برای یک نظام نوآوری ذکر کردند:

۱. ایجاد دانش «جدید»،

۲. راهنمایی کردن جهت فرایند کاوش،

۳. تامین منابع، یعنی سرمایه، رقابت و منابع دیگر،

۴. آسان سازی ایجاد اقتصادهای خارجی مثبت (در شکل یک مبادله اطلاعات، دانش، بصیرت)

۵. آسان سازی اطلاعات بازارها

ریکنی (۲۰۰۰) مطرح می‌کند که «وظیفه‌مندی»، فعال‌سازی شرکتهای مبتنی بر تکنولوژی جدید (NTBFs) را تدارک می‌بیند. حمایت از تاسیس و رشد شرکتهای مبتنی بر تکنولوژیهای نو می‌تواند به عنوان شاخصی برای تعیین حدی که کدام وظایف تکمیل می‌شود بکار برود او فهرست بزرگی از وظایف را برای نظام ملی نوآوری به صورت زیر تهیه می‌نماید:

۱. ایجاد سرمایه انسانی،

۲. ایجاد و انتشار فرصت‌های تکنولوژیکی،

۳. ایجاد و انتشار محصولات،

۴. پروراندن^۶ به منظور فراهم کردن حمایت‌های امکاناتی، تجهیزاتی و اجرائی،

۵. آسان سازی قواعدی که ممکن است بازار را برای تکنولوژی‌ها، مواد و محصولات را گسترش دهد و دسترسی بازار

افزایش دهد،

۶. قانونی کردن تکنولوژی و شرکت‌ها،

۷. ایجاد بازارها و انتشار دانش بازار،

۸. افزایش شبکه‌سازی،

¹ Implementation

² End-use

³ Linkage

⁴ Complementary

⁵ Functionality

⁶ - Incubating

۹. هدایت تکنولوژی، بازار، و تحقیقات مشترک،

۱۰. آسان سازی تأمین اعتبار مالی، و

۱۱. ایجاد یک بازار نیروی کار که شرکت مبتنی بر تکنولوژی جدید بتواند مورد استفاده قرار دهد.

هرچند شباهتهای مهمی بین فهرست «فعالیتها» و دو فهرست «وظایف» وجود دارد ولی تفاوت‌هایی نیز موجود است. هنوز

دانشی در مورد اینکه مهمترین وظایف یک نظام ملی نوآوری چیست وجود ندارد.

۷- روابط بین اجزا و وظایف در نظامهای نوآوری.

توجه به روابط بین اجزا و وظایف برای فهم و تشریح فرایندهای نوآوری مهم است. تقریباً وظایف اصلی در تمام نظامهای نوآوری یکی است. در حالی که اجزا این نظامها لزوماً شبیه هم نیستند. از این رو، یک رابطه یک‌به‌یک بین وظایف و سازمان‌ها وجود ندارد. یک وظیفه خاص را چندین سازمان مختلف می‌تواند برآورده سازد. بعلاوه خیلی از فعالان نظام نوآوری می‌توانند بیش از یک وظیفه را بردوش گیرند مثلاً دانشگاهها گاه هر دو وظیفه خلق دانش جدید و تربیت نیروی آموزش دیده (سرمایه انسانی) را به عهده می‌گیرند. روابط بین رسوم و وظایف نیز ارتباط مستقیم کمتری باهم دارند و تاثیر آنها به هم بطور غیر مستقیم است. رسوم مختلف سازمانها را در چگونگی انجام وظایف تحت تاثیر قرار می‌دهند.

۸- جریان دانش

مطالعه نظامهای ملی نوآوری بیشتر روی جریان دانش تمرکز دارد. در این رویکرد تحلیل‌ها بطور فزاینده‌ای به سمت بهبود عملکرد در «اقتصادهای مبتنی بر دانش» هدایت شده است اقتصادهایی که مستقیماً بر پایه تولید توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات هستند. (OECD, 1996)

رویکردهای نظام‌های ملی نوآوری به نقش اقتصادی دانش توجه فزاینده‌ای را دارد. در این رویکردها، تأکید روی ترسیم جریان دانش به عنوان مکملی برای اندازه‌گیری سرمایه‌گذاری دانش است. قدرت انتقال دانش در یک نظام ملی نوآوری، عامل مسلط رشد و رقابت پذیری است.

بررسی و اندازه‌گیری نظامهای ملی نوآوری، چهار نوع جریان دانش یا اطلاعات را در این نظامها نشان می‌دهند:

۱- تعامل میان سرمایه‌گذاریها، فعالیتهای توأم پژوهشی اولیه و همکاری‌های فنی دیگر

۲- تعامل میان سرمایه‌گذاریها، دانشگاهها و موسسات پژوهش عمومی، شامل پژوهش مشترک، ثبت اختراع مشترک،

انتشارات مشترک و پیوندهای غیر رسمی زیادتر

۳- انتشار دانش و تکنولوژی بین سرمایه‌گذاریها، شامل تکنولوژیها و ماشین‌آلات و تجهیزات جدید

۴- تحرک کارمندان، تمرکز روی نقل و انتقال کارمندان فنی بین بخشهای عمومی و خصوصی.

سطوح بالای همکاری فنی، انتشار تکنولوژی و نقل و انتقال کارکنان به بهبود ظرفیت نوآورانه سرمایه‌گذاریها در

محصولات، ثبت اختراعات و بهره‌وری کمک می‌کند

۹- الزامات سیاستگذاری نظام ملی نوآوری:

مطالعه نظامهای ملی نوآوری بنیادها و رویکردهای جدیدی برای سیاستهای تکنولوژی دولت پیشنهاد می‌کند. تصور کلی

نظامهای ملی نوآوری توجه سیاستگذاران را به شکست‌های ممکن سیستماتیک معطوف می‌کند، این شکستها ممکن است عملکرد نوآورانه صنعت را کند کند. فقدان تعامل بین عناصر فعال در نظام، ناهماهنگی‌های بین تحقیقات بنیادی در بخش عمومی و پژوهش کاربردی بیشتر در صنعت، بد عملکردن موسسات انتقال تکنولوژی، و نقایص اطلاعاتی و جذبی در قسمت سرمایه‌گذاری ممکن است همه‌در عملکرد ضعیف نوآورانه یک کشور سهیم باشند.

در گذشته اکثر مداخله‌های دولت در زمینه تکنولوژی در جهت تصحیح شکستهای بازار، یا عدم تمایل بخش خصوصی به

سرمایه‌گذاری در توسعه تکنولوژی به خاطر ناتوانی شرکتها و یا عدم سودده بودن چنین سرمایه‌گذاری‌های بوده است. علاقه به

حداکثر کردن عایدی برای عموم، سیاستهای تکنولوژی را در جهت اعطای کمکهای مالی یا تشویق از طریق ابزارهایی چون، اعتبارهای مالیاتی تحقیق و توسعه و یارانه‌ها برای حمایت از تحقیق و توسعه بخش صنعت متمرکز کرده‌است.

امروزه انواع جدیدی از سیاستها مخصوصاً "سیاستهای هدایتگر شبکه‌سازی و بهبود ظرفیتهای جذب شرکت، برای مرتب کردن شکست‌های سیستماتیک نیاز است. تمهید شبکه‌سازی روی بهبود تعامل عناصر فعال و فعل و انفعال سازمان‌ها در نظامهای ملی نوآوری تاکید دارد. چنین سیاستهایی روی نقش فعالیتهای پژوهش مشترک و سایر همکاری فنی میان صاحبان صنایع با موسسات بخش دولتی تاکید می‌کنند؛ تمهیدات برای ارتقاء مشارکت پژوهش و تکنولوژی پیشرفته با دولت در این زمینه با ارزش هستند. این سیاستها به سطوح عالی ثبت اختراع مشترک، نشرمشترک و نقل‌وانتقال کارکنان و نقش ابزار مالکیت معنوی، سیاستهای بازارکار و برنامه‌های مبادله برای تسهیل چنین همکاری‌های رجحان می‌دهند. این سیاستها اهمیت جریان‌های غیررسمی دانش و دسترسی به شبکه‌های فنی را تشخیص می‌دهند.

سیاستهای پشتیبان تکنولوژی اطلاعات و زیرساختهای مربوط به آن لازم اند. آنها ارزش تشویق توسعه خوشه‌های نوآوری و روابط نزدیک میان شرکت‌های تولیدکننده - استفاده‌کننده را می‌بینند و بنابراین چهارچوبهای سیاست مناسب رقابت را بنا می‌نهند. به طور کلی، این سیاستها تقویت شبکه‌های نوآوری و طراحی این جریان‌ها، ارتباطها و مشارکت‌ها در کارآمدترین روش را جستجو می‌کنند. بالابردن ظرفیت نوآورانه شرکت‌ها اولویت دیگر سیاست است.

۱۰- نتیجه گیری

رویکرد نظام ملی نوآوری می‌تواند به عنوان چهارچوب مناسبی برای همکاری بخشهای مختلف درگیر در سیاستگذاری، ایجاد، توسعه و انتشار تکنولوژی باشد. توجه کشورهای OECD به این مطلب نشان از اهمیت آن می‌دهد. نظام ملی نوآوری این امکان را فراهم می‌کند که تمام عوامل درگیر در نوآوری به صورت یک کل نگریسته شود. از این روی سیاستگذاری نیز یکپارچه خواهد بود. بعلاوه امکان هماهنگی کامل بین دانشگاهها و صنعت وجود خواهد داشت.

11 References:

- 1- Freeman, C. 1987 *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, London.
- 2- Lundvall, B-Å. (1992) (ed.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive learning*, London: Pinter.
- 3- Nelson, R. R. (1993) (ed.). *National Innovation Systems: A Comparative Study*, Oxford: Oxford University Press.
- 4- Carlsson, Bo and Rikard Stankiewicz (1995) *On the nature, function and composition of technological systems*, in Carlsson, B. (ed.) 1995
- 5- OECD (1996), *The Knowledge based Economy*, Paris.
- 6- Edquist, C. and Texier, F. (1996) *The Growth Pattern of Swedish Industry 1975 1991* . Published by The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA) and Government Institute for Economic Research (VATT) in Osmo Kuusi (ed.) *Innovation Systems and Competitiveness*, Taloustieto Oy Publishers, Helsinki 1996
- 7- METCALFE, S. (1995) , “The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives”, in P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers, Oxford (UK)/Cambridge (US).
- 8- Edquist C. (1997) ‘Systems of innovation approaches - their emergence and characteristics’ in Edquist, C. (ed.) (1997) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter/Cassell .
- 9- Edquist, C. (ed.) (1997) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter/Cassell .
- 10 Edquist, C. and Johnson, B. (1997). ‘Institutions and organizations in systems of innovation’, in C. Edquist (ed.) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter/Cassell Academic.
- 11 Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. and Soete, L. (eds.) 1988 *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London.
- 12 Guinet, J. and Polt, W. (eds) 1998" *New Rationale and Approaches in Technology and Innovation Policy*" (special issue) *STI Review* No.22 OECD, Paris
- 13 Patel,P. and K.Pavitt(1998) , “Uneven (and divergent) technological accumulation among advanced countries: evidence and a framework of explanation”, in Archibugu,D. and J.Michie(1998) *Trade, Growth and Technical Change* Cambridge University Press, p .55 82
- 14 Rickne, Annika (2000) *New Technology-Based Firms and Industrial Dynamics: Evidence*
- 15 Liu, Xieling and Steven White (2000). ‘Comparing Innovation Systems: A Framework and Application to China’s Transitional Context’, Mimeo, Beijing and Hong Kong. (Forthcoming in *Research Policy* during 2001)
- 16 Johnson, Anna and Staffan Jacobsson (2001). ‘The Emergence of a Growth Industry: A Comparative Analysis of the German, Dutch and Swedish Wind Turbine Industries’ paper presented at the Schumpeter Conference in Manchester 2000
- 17 Rod Coombs, Mark Harvey, & Bruce Tether(2001) *analysing distributed innovation processes A CRIC Position Paper1*, CRIC Discussion Paper, Centre for Research on Innovation & Competition The University of Manchester

۱۸- امرعلی سیف الدین، محمد حسین سلیمی (۱۳۸۰). اجزاء نظام ملی نوآوری یا عناصر لازم برای همکاری موثر دولت دانشگاه و صنعت، ششمین کنگره سراسری همکاری دولت دانشگاه صنعت برای توسعه ملی، تحت بررسی