

## مطالعه موردی نگاشت نهادی نوآوری در صنعت برق کشور

سیدحسین الله طباطبائی\*؛ محمد انتظاری<sup>۲</sup>

۱- استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبائی

### چکیده

مقاله حاضر پژوهشی پیرامون بررسی روشهای مختلف نگاشت در مدیریت فناوری می‌باشد که در گام عملیاتی آن صنعت برق به عنوان مطالعه موردی بررسی شده است. در این مقاله کوشش می‌شود، ابتدا با بررسی روشهای مختلف نگاشت و مناسبت کاربرد آنها، نگاشت مناسب صنعت برق انتخاب شود. ادبیات تحقیق مؤید چهار دسته نگاشت شامل: نگاشت دانش، نگاشت مسیر، نگاشت‌های حاصل از داده کاوی و نگاشت نهادی است که هر یک کاربرد خاص خود را دارد. از آن جمله نگاشت نهادی است که از آن برای مطالعه سیستم نوآوری استفاده می‌شود. در مطالعه فوق نگاشت نهادی سیستم نوآوری صنعت برق برای وضع موجود طراحی می‌گردد و در نهایت با توجه به ادبیات موجود نگاشت مناسب صنعت پیشنهاد می‌شود.

کلید واژگان: نگاشت؛ سیستم بخشی نوآوری؛ نگاشت نهادی نوآوری صنعت برق ایران.

### ۱- مقدمه

با گذشت زمان و افزایش پیچیدگی فناوریها، سازمانها برای ایجاد فناوریهای جدید با یکدیگر همکاری می‌کنند. به طور معمول هر سازمانی با چندین سازمان دیگر مرتبط است، گویی در داخل یک شبکه ارتباطی قرار گرفته است. این شبکه‌ها در کنار هم صنعت ملی را تشکیل می‌دهند و این ارتباطات نظام همکاریهای علمی و فنی<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند.

برای بررسی شبکه همکاریهای علمی و فنی و تدوین سیاستهایی جهت اطمینان از وجود روابط لازم در بین نهادها و ایجاد دیدگاهی واحد از شبکه، به چارچوب خاصی نیاز داریم تا: در وهله اول، فعالیت‌های لازم را فهرست کند و در وهله دوم، با مقایسه این فعالیتها با سازمانها و نهادهای فعال سایر کشورها، به خلأهای موجود پی ببریم. این چارچوب خاص را در ادبیات علمی نگاشت نهادی<sup>۲</sup> می‌نامند.

### ۲- مبانی و مفاهیم نظری

تحقیقات و پژوهشهایی که در خصوص نگاشتها در کشورهای مختلف جهان صورت گرفته است را می‌توان به شرح ذیل بیان کرد:

#### ۱-۲ نگاشت دانش<sup>۳</sup>

رشد دانش از طریق نیازهای کاربردی هدایت می‌شود و این رشد حاصل تجربه های مدیریتی، آزمایشها و مطالعات روش شناختی است. دانش براساس الگوی عمومی رشد دانش، توسعه می‌یابد که می‌تواند به صورت فرایند انباشت مداوم در نظر گرفته شود. براساس نظر رایج این فرایند شامل ترکیب دانش در داخل هر کدام از رشته- های علمی و ما بین رشته‌هاست تا فرصتهای جدید را برای بسط بیشتر دانش ایجاد نمایند. رویکرد نگاشت دانش به ما امکان می‌دهد تا اجزای متفاوت دانش مورد نیاز برای مدیریت فناوری را بدون از

\* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: taba@tco.ir

<sup>۱</sup> Technical & Scientific Cooperations System

<sup>۲</sup> Institutional Mapping

<sup>۳</sup> Knowledge Mapping

تحلیل فرصتهای فناوری<sup>۸</sup> روشی برای کاوش اطلاعات مرتبط با فرایند نوآوری فناوری می‌باشد. این رویکرد اعتقادی زیر بنایی را منعکس می‌کند به این ترتیب که: روندهای عمده در تحقیقات فناوری می‌تواند از طریق تحلیل پیشرفته بانکهای اطلاعاتی اسناد تحقیق و توسعه مشخص گردد؛ سپس چنین روندهایی می‌تواند در ارزیابی تواناییهای بالقوه فناوری برای رشد و فرصتهای مربوطه، به کار گرفته شود[۴].

در طی فرایند تحلیل فرصتهای فناوری شش نوع نگاهت رابطه‌ای متفاوت ایجاد می‌گردد که عبارت‌اند از:  
نگاشت اجزای اصلی<sup>۹</sup>؛ نگاهت کلمات کلیدی<sup>۱۰</sup>؛ نگاهت انجمنها<sup>۱۱</sup>؛ نگاهت نویسنده<sup>۱۲</sup>؛ نگاهت کشورها<sup>۱۳</sup>؛ نگاهت منابع<sup>۱۴</sup>[۵].

## ۲-۴ نگاهت نهادی<sup>۱۵</sup>

نگاشت نهادی یکی از ابزارهای مطالعه سیستم نوآوری می‌باشد. نظام ملی نوآوری مجموعه‌ای است از مؤسسات مجزا که به طور مشترک یا انفرادی به توسعه و انتشار فناوریهای جدید کمک می‌کنند؛ این مؤسسات چهارچوبی فراهم می‌کنند که دولت‌ها بتوانند در آن چهارچوب، سیاستهایی جهت تأثیرگذاری بر فرایند نوآوری را شکل داده و اجرا کنند[۶].

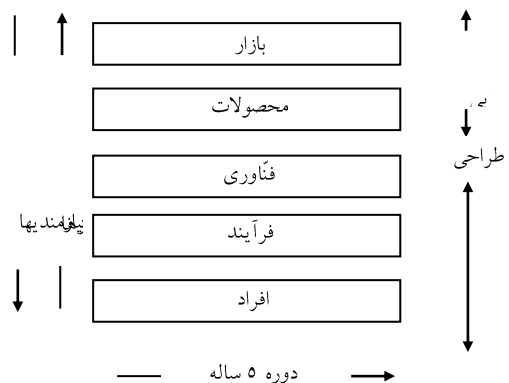
در یک سطح عمومی کارکرد اصلی یا کلی نظامهای نوآوری، تعقیب و انجام فرایندهای نوآوری یا به عبارت دیگر «خلق، اشاعه و بهره‌برداری» از نوآوری‌هاست. بنابراین کارکرد اصلی هر نظام نوآوری تولید، اشاعه و به کارگیری دانش و نوآوری می‌باشد. از نظر ادکویست، عواملی که بر خلق، اشاعه و بهره‌برداری از نوآوریها تأثیرگذار باشند، فعالیتها محسوب می‌شوند؛ به عنوان مثال تحقیق و توسعه (به عنوان ابزاری برای تولید دانش)، یکی از فعالیتهای نظام نوآوری است. تأمین منابع مالی به منظور تجاری سازی دانش نیز یک فعالیت می‌باشد[۶].

یکی از رایج‌ترین طبقه‌بندیهایی که از کارکردهای موجود در نظام ملی نوآوری ارائه شده و مبنای مطالعه نظام ملی نوآوری بسیاری از کشورها قرار گرفته است، طبقه‌بندی OECD می‌باشد. براساس این طبقه‌بندی کارکردهای نظام ملی نوآوری عبارت‌اند از:

دست دادن تخصصی بودنشان با یکدیگر ترکیب کنیم. چهار روش مختلف برای نگاهت دانش عبارت‌اند از: نگاهت تاریخی<sup>۱</sup>، نگاهت هم کلمات<sup>۲</sup>، نگاهت شناختی<sup>۳</sup>، نگاهت مفهومی<sup>۴</sup>[۱].

## ۲-۲ نگاهت مسیر<sup>۵</sup>

نگاشت مسیر، نگاهی گسترده به آینده زمینه تحقیقاتی منتخب است که از پندار و دانش جمعی در مورد مشخص‌ترین محرکهای تغییر در آن زمینه تشکیل شده است. نگاهت مسیر، بینشها را به هم مرتبط می‌سازد، منابع را از دولت و بخش تجاری جذب می‌کند، تحقیقات را برمی‌انگیزد و پیشرفتها را پایش می‌کند[۲].  
نگاشت مسیر، یک تصویرسازی از آینده (به طور معمول ۵ ساله) است که همه جنبه‌های کسب و کار را دربرمی‌گیرد. شکل ۱ اجزای یک نگاهت مسیر را نشان می‌دهد[۳].



شکل ۱) اجزای عمومی یک نگاهت مسیر[۳]

نگاشت مسیر آتی فناوری<sup>۶</sup> برای نشان دادن زمینه گسترده‌ای برای توسعه و استفاده از فناوری استفاده می‌شود. به طور کلی نگاهت مسیر فناوری، یک بینش یا دیدگاه مورد توافق همگان را در مورد چشم انداز فناوری آینده برای تصمیم گیرندگان فراهم می‌آورد. فرایند نگاهت مسیر روشی برای شناسایی، ارزیابی و انتخاب بدیل‌های راهبردی فراهم می‌آورد که می‌تواند برای دستیابی به فناوری یا هدف تجاری مطلوب مورد استفاده قرار گیرد [۲].

## ۲-۳ داده کاوی<sup>۷</sup>

<sup>۸</sup> Technology Opportunities Analysis ( TOA )

<sup>۹</sup> Principal Componets Map

<sup>۱۰</sup> Keyword Map

<sup>۱۱</sup> Affiliation Map

<sup>۱۲</sup> Author Map

<sup>۱۳</sup> Country Map

<sup>۱۴</sup> Source Map

<sup>۱۵</sup> Institutional Mapping

<sup>۱</sup> Chronological Mapping

<sup>۲</sup> Co-word Mapping

<sup>۳</sup> Cognitive Mapping

<sup>۴</sup> Conceptual Mapping

<sup>۵</sup> Roadmap

<sup>۶</sup> Technology Roadmap

<sup>۷</sup> Data Mining

۱- سیاست‌گذاری؛

۲- تسهیل، هدایت و تأمین منابع مالی تحقیقات و نوآوری؛

۳- تأمین دانش مورد نیاز در فرایند نوآوری؛

۴- ارتقای کارآفرینی فناوری؛

۵- اشاعه و انتشار فناوری؛

۶- توسعه و ارتقای منابع انسانی؛

۷- تولید کالاها و ارائه خدمات [۷].

### ۳- مناسبت کاربرد نگاهتها و انتخاب نگاهت مناسب

#### صنعت برق

به طور کلی در مورد کاربرد نگاهتها می‌توان چنین گفت: «هر کدام از انواع نگاهتها هدف خاصی را دنبال می‌کنند و در عمل با توجه به اهداف، وضعیت و امکانات موجود می‌توان نگاهت مناسب را انتخاب نمود». در جدول ۲ کاربردهای هر کدام از نگاهتها ارائه شده است.

به منظور پیش قدمی در مطالعه سیستمهای ملی نوآوری و با انگیزه استفاده از مطالعه بخشی یا صنعتی، سیستم نوآوری صنعت برق به عنوان مطالعه موردی انتخاب می‌گردد و از ابزار نگاهت نهادی برای این مطالعه استفاده می‌شود. شایان ذکر است در نگاهت نهادی طراحی شده در سطوح مختلف بخشی، ملی و بین‌المللی، کارکردهای هفت گانه سیستم نوآوری در تمام سطوح فوق ثابت می‌باشد لیکن تفاوت در کشگرانی خواهد بود که در درون هر کدام از این سطوح فعالیت می‌کنند. همچنین باید اشاره کرد که در صورت تغییر هدف مطالعه می‌توان از روشهای دیگر نگاهت برای مطالعه صنعت برق استفاده کرد.

مفهوم نظام بخشی نوآوری، نگرشی چند بُعدی، یکپارچه و پویا از بخشها فراهم می‌آورد. چنین فرض می‌شود که یک سیستم بخشی، مجموعه‌ای از محصولات و عواملی است که تعاملات بازاری و غیر بازاری را در جهت ایجاد، تولید و فروش آن محصولات انجام می‌دهد. یک سیستم بخشی دارای یک پایه دانش، فناوریه‌ها، ورودیه‌ها و تقاضای بخصوص و ویژه است. عوامل، افراد و سازمانها با تجمع در سطوح مختلف، و از طریق فرایندهای ارتباطات، تبادل، همکاری، رقابت و فرمان با یکدیگر در تعامل اند و این تعاملات به وسیله نهادها و مؤسسات شکل گرفته است. یک سیستم بخشی از طریق تعامل عناصر مختلف با همدیگر دستخوش تغییر و تحول می‌شود.

رابطه بین نهادهای ملی و سیستمهای بخشی همیشه یک طرفه نیست، یعنی در برخی موارد نهادهای ملی بر متغیرهای بخشی اثر می‌گذارند و گاهی اوقات جهت برعکس است و از سطوح بخشی به سطح ملی حرکت می‌شود [۸].

نگاشت نهادی چارچوبی است که با نمایی ساده و جامع وضعیت موجود سیستم نوآوری را نشان می‌دهد و با بررسی آن می‌توان نقایص موجود در اجزا و روابط میان اجزای سیستم را شناسایی و تحلیل نمود؛ سپس در جهت اصلاح این موارد برنامه‌ریزیهای لازم را انجام داد. در این روش سعی می‌شود تا با استفاده از پرسشنامه، مصاحبه و بکارگیری منابع دیگر، میزان و کیفیت روابط موجود میان نهادها در سیستم نوآوری ترسیم شده و همچنین چگونگی مشارکت میان بخش خصوصی و دولتی تبیین شود. با استفاده از این روش تحلیلی، نقش نسبی هر کدام از بازیگران فعال در نظام ملی نوآوری همچون دولت، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی و همچنین بنگاههای خصوصی در فرایند نوآوری به دست می‌آید [۷].

به عنوان نمونه در جدول ۱ و شکل ۲ به ترتیب ماتریس «نهاد-کارکرد» و نگاهت نهادی کشور استرالیا ارائه می‌شود [۹].

### ۴- مراحل طراحی نگاهت نهادی در صنعت برق

#### ۴-۱ شناسایی سازمانهای موجود در سطح صنعت برق کشور

در مراجعه به اسناد، مدارک و گزارشهای داخلی نهادهای عمده تحقیقات در صنعت برق، کم‌کم افق شناسایی نهادهای مؤثر در فرایند نوآوری این صنعت روشن‌تر گردید و با پیگیریهای مستمر نهادهای مختلف فعال در زمینه کارکردهای هفت گانه نظام نوآوری مورد شناسایی قرار گرفت.

#### ۴-۲ شناخت روابط میان بنگاههای بین نهادهای موجود در

#### صنعت برق

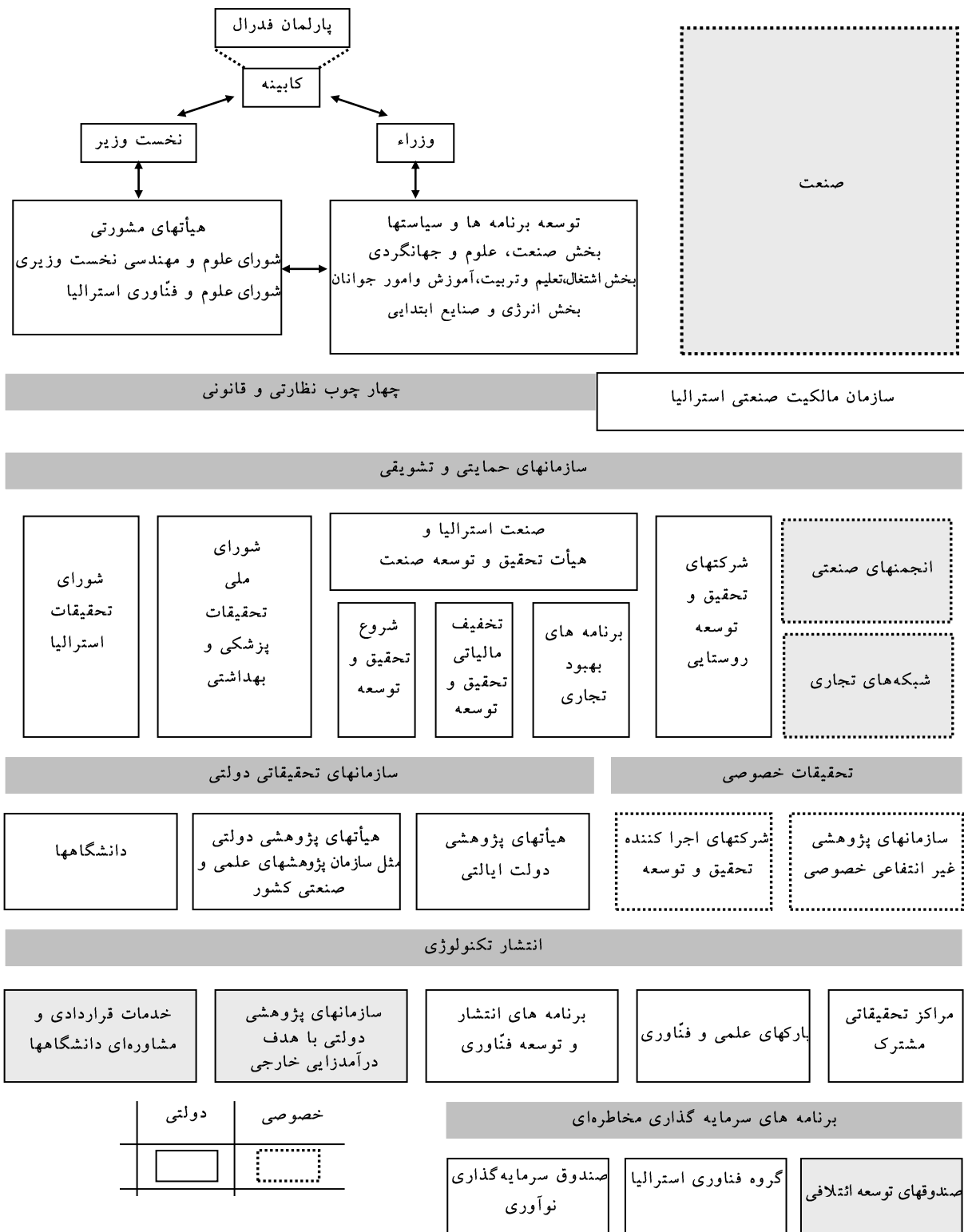
در این بخش، تلاش شد تا ضمن شناسایی و بررسی تعاملات موجود میان نهادهای مختلف صنعت برق با توجه به کارکرد اصلی شان در سیستم نوآوری این صنعت، نقاط ضعف، کاستیها و گسستگیها در این زمینه، مشخص شود.

#### ۴-۳ تهیه ماتریس نهاد-کارکرد برای وضع موجود صنعت

با توجه به اطلاعات جمع آوری شده در مراحل قبل می‌توان ماتریس نهاد-کارکرد صنعت برق را تهیه کرد. در این ماتریس همان طور که از نامش پیداست دو عامل، نهادهای مختلف در صنعت برق و کارکردهای شناسایی شده بر اساس ادبیات نظام نوآوری در کنار هم آمده اند (جدول ۴).

جدول ۱) ماتریس «نهاد-کارکرد» نظام ملی نوآوری استرالیا [۹]

کارکردها	سیاستگذاری فناوری و نوآوری		انجام تحقیق و توسعه ...		کاربردی	پیش رفتاری	بنیادی	تأمین بودجه تحقیق و توسعه ...	حمایت از نهادهای انجام دهنده تحقیقات	حمایت از تحقیقات در نهادهای تجاری	حمایت از حوزه های خاص تحقیقاتی	ارتقای نیروی انسانی	انتشار فناوری ...	بهبود کسب و تطابق با فناوری	بهبود توان کلی جذب فناوری	ایجاد ظرفیت نوآوری در شرکها	ارتقای کارآفرینی فناوری ...	تأمین بودجه شرکتهای مبتنی بر نوآوری	غیره
	*	*	*	*															
کابینه	*																		
هیأت‌های مشورتی	*																		
سازمان مالکیت صنعتی استرالیا									*										
توسعه برنامه ها و سیاستها	*									*									
- برنامه‌های بهبود تجاری										*									
- هیأت تحقیق و توسعه صنعت										*									
شروع R&D										*									
صندوق سرمایه گذاری نوآوری										*									
تخفیف مالیاتی R&D										*									
برنامه مراکز تحقیقاتی مشترک					*	*	*			*		*							
گروه فناوری استرالیا										*		*							
صندوق های توسعه ائتلافی										*		*							
مراکز توسعه فناوری										*		*							
سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی کشور					*	*	*			*		*							
مؤسسه علوم دریایی استرالیا					*	*	*			*		*							
سازمان علوم و فناوری هسته‌ای استرالیا					*	*	*			*		*							
سازمان علوم و فناوری دفاعی					*	*	*			*		*							
بخش انرژی و صنایع ابتدایی	*				*	*	*			*		*							
- شرکتهای تحقیق و توسعه روستایی					*	*	*			*		*							
- سازمان بررسی زمین شناختی استرالیا					*	*	*			*		*							
شورای ملی تحقیقات پزشکی و بهداشتی					*	*	*			*		*							
شورای تحقیقات استرالیا					*	*	*			*		*							
سازمانهای پژوهشی دولت ایالتی					*	*	*			*		*							
دانشگاهها					*	*	*			*		*							
پارکهای علمی و فناوری					*	*	*			*		*							
انجمنهای صنعتی					*	*	*			*		*							
شبکه های تجاری					*	*	*			*		*							
شرکتهای اجرا کننده تحقیق و توسعه					*	*	*			*		*							
سازمانهای پژوهشی غیر انتفاعی خصوصی					*	*	*			*		*							



شکل ۲) نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری استرالیا [۹]

جدول ۲) کاربرد انواع روشهای نگاشت

انواع نگاشتها	کمکها و کاربردها
نگاشت دانش	۱- تعریف برنامه‌های تحقیقاتی با هدف پر کردن شکافهای موجود در دانش و فناوری فعلی. ۲- تصمیم‌گیری در مورد فعالیتهای مرتبط با فناوری. ۳- طراحی ساختارهای مبتنی بر دانش با انگیزه دسترسی سریع و راحت به دانش خاص. ۴- برنامه‌ریزی آموزشی بر اساس تغییرات محتوای دانش در یک رشته علمی معین.
نگاشت مسیر	ارائه بینش و دیدگاه مشترک در مورد کسب و کار در طی زمان در زمینه فرایندهای مشتری مداری؛ خلق محصول؛ مدیریت افراد و فناوری
نگاشتهای حاصل از داده کاوی	ارائه اطلاعات مفیدی در مورد چشم انداز نوآوریهای ویژه فناوری با دو هدف زیر: ۱- نگاشت اطلاعات اصلی حاصل از مجموعه های بزرگ چکیده موضوعات مورد علاقه. ۲- یک شاخص ترسیمی که اطلاعات حاصل از چنین مجموعه چکیده را با اطلاعات خارجی ترکیب می‌کند.
نگاشت نهادی	به بررسی و مطالعه سیستم نوآوری پرداخته می‌شود، میزان و کیفیت روابط موجود میان نهادها در نظام نوآوری ترسیم و چگونگی مشارکت میان بخش خصوصی و دولتی تبیین می‌شود و ضمناً نقش نسبی هر کدام از بازیگران فعال در سیستم نوآوری به دست می‌آید.

#### ۴-۴ تهیه نگاشت نهادی برای وضع موجود صنعت

در این مرحله با توجه به اطلاعات ماتریس نهاد - کارکرد و اطلاعات جمع آوری شده، نگاشت نهادی صنعت برق ترسیم می‌گردد.

#### ۴-۵ نظرخواهی در خصوص نگاشت تهیه شده

اعتقاد بر این است اگر متخصصان، مدیران، سیاستگذاران و خلاصه ذینفعان در تهیه یک نگاشت مشارکت داشته و نظرات آنها اعمال گردد، در نهایت التزام عملی آنها بیشتر خواهد بود و در واقع اخذ نظرات صاحب‌نظران ضمانت اجرایی و توجه به هر نگاشتی می‌باشد. برای اخذ ضمانت عملی نگاشت نهادی صنعت برق نظرات تنی چند

از صاحب‌نظران اخذ گردید که برخی از موارد ذکر شده به شرح زیر می‌باشد:

- تجزیه و تحلیل منابع مالی مرتبط با توسعه فناوری و نوآوری در صنعت برق.

- اهمیت حیاتی سیاستگذاری توسعه علم و فناوری در صنعت برق.  
 - میزان تکامل نظام حمایت از مالکیت معنوی به عنوان بستر توسعه صنعت و کشور.

- موضوع تجاری سازی نتایج تحقیقات در صنعت برق و...  
 در جدول ۳ و شکل ۳ ماحصل مرحله طراحی نگاشت نهادی صنعت برق آمده است و در نگاشت نهادی فوق نظر صاحب‌نظران صنعت نیز گنجانده شده است.

شایان ذکر است نهادهایی که به تازگی شکل گرفته‌اند و هنوز ارتباطات کاملی با بقیه اعضای سیستم نوآوری برقرار نکرده‌اند، به شکل بیضی نشان داده شده‌اند.

#### ۵- شناسایی خلأهای موجود در صنعت برق

در مطالعه ادبیات سیستم نوآوری، کارکردهای اصلی نظام نوآوری و زیر کارکردهای آن شناسایی گردید. در ادامه لازم است به منظور کشف خلأهای موجود در سیستم نوآوری صنعت برق ماتریس «نهاد - کارکردها» با دقت بیشتری بررسی شود و ماحصل کار تحت عنوان ماتریس «کارکردها - مسئولیتها» نامگذاری گردد. در این ماتریس در مؤلفه‌های افقی کلیه کارکردها و زیرکارکردهای مربوطه در نظر گرفته می‌شود و در مؤلفه‌های عمودی، مسئولیت‌های اجرایی کارکردهای فوق در چند سطح سیاستگذار کارکرد، مجری کارکرد، ناظر بر کارکرد، مشاور یا مطالعه کننده کارکرد و حمایت کننده مالی کارکرد بررسی می‌شود. نمونه کامل این ماتریس به شرح جدول ۴ می‌باشد.

#### ۶- تعیین افق زمانی ایجاد نهادهای جدید در صنعت برق

با عنایت به نگاه عمیقی که به سیستم نوآوری صنعت برق صورت گرفت، نبود برخی از نهادها از جمله نهادهایی در کارکرد سیاستگذاری (شامل شورای عالی فناوری، شورای بخشی و شرکتهای فناوری و نهاد مطالعات فناوری)، در کارکرد تأمین دانش (واحدهای تحقیق و توسعه و مراکز انتقال فناوری)، در کارکرد تأمین و تسهیل تحقیقات (صندوقهای سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر، آزمایشگاههای مرجع برق، نهادهای حمایت از مالکیت فکری و شرکتهای خدمات

و در کارکرد ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات (شرکتهای کوچک و متوسط فناوری محور و انکوباتورها) آشکار گردید.

در این مرحله از تحقیق برای رسیدن به دستاوردهای عملی و کاربردی، نظر کارشناسان دفتر تحقیقات و فناوری وزارت نیرو و دفتر هماهنگی پژوهشها و ارتباطات علمی توانیر و کارشناسان دفتر دانش فنی معاونت مطالعات فناوری متن و کارشناسان معاونت تحقیقات و برنامه‌ریزی شرکت برق منطقه‌ای تهران درباره اهمیت یا افق زمانی تشکیل نهادهایی که نبود آنها احساس می‌شد، اخذ گردید. نتایج تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل شده به شرح جدول ۵ و شکل ۴ است.

با توجه به شکل ۴، براساس نظرات نخبگان صنعت باید نهاد مطالعات فناوری، واحدهای تحقیق و توسعه در کلیه شرکتهای صنعت برق، مراکز انتقال فناوری، صندوقهای سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر، آزمایشگاههای مرجع برق در کوتاه مدت و شورای عالی فناوری وزارت نیرو، کمیته‌های فناوری شرکتهای، نهاد حفاظت از حقوق مالکیت فکری و شرکتهای خدمات فنی و مهندسی در میان مدت و کمیته‌های فناوری بخشی، مرکز تخصصی اطلاع رسانی فناوری، نهاد مشاوره مدیریتی، شرکتهای کوچک و متوسط فناوری محور، مراکز حمایت از کارآفرینی (انکوباتورها) و مراکز نمایشگاهی و فن بازارها در بلند مدت تشکیل گردند.

#### ۷- نتیجه گیری

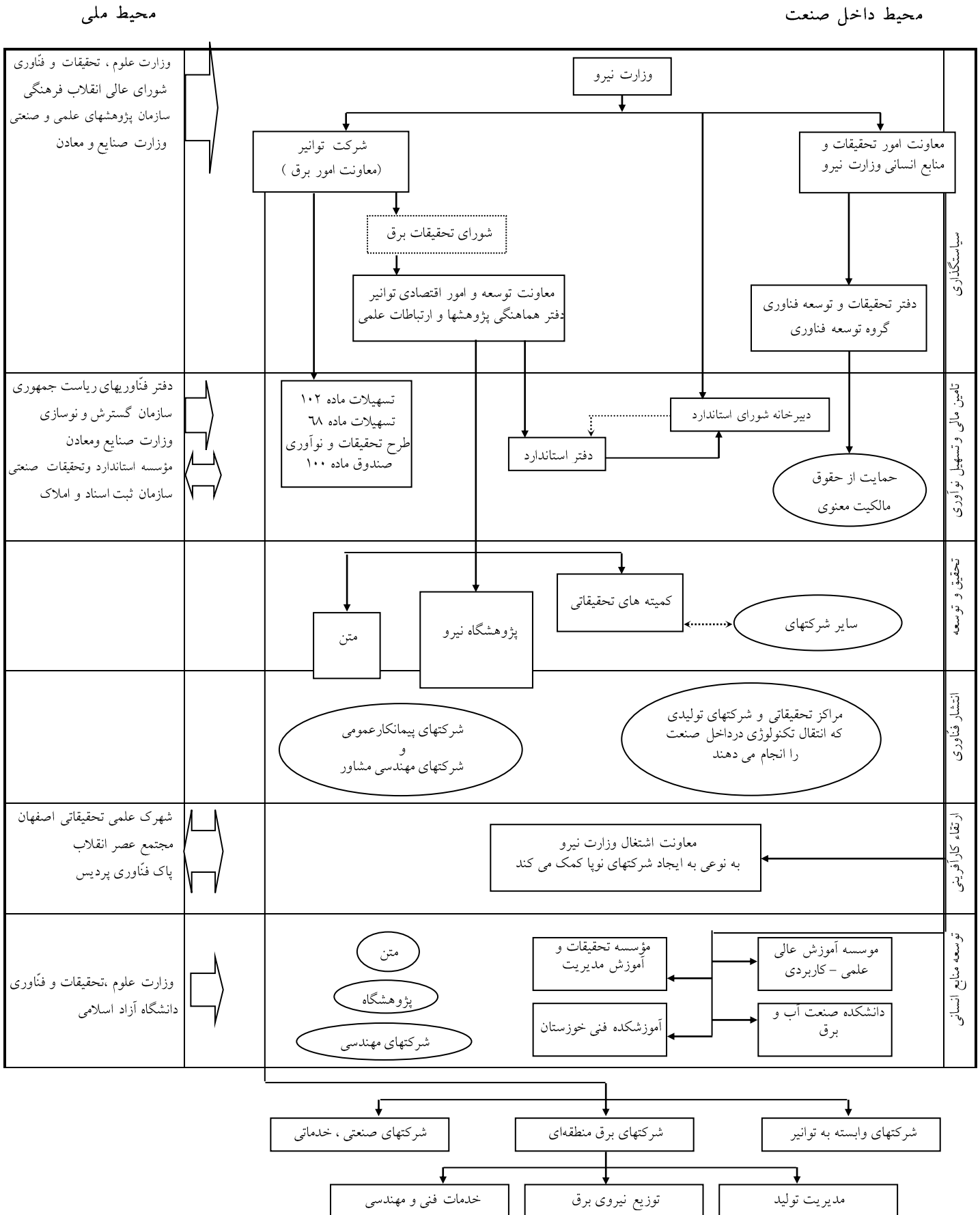
می‌توان نقاط ضعف ساختار کنونی صنعت برق را از منظر نهادهای تأثیرگذار بر فناوری به شرح ذیل جمع‌بندی کرد:

- ۱- سیاستهای تحقیقات و فناوری در صنعت برق تدوین نشده است.
- ۲- نظارت بر پروژه‌های تحقیقاتی بسیار سطحی و نا دقیق است.
- ۳- اولویتهای انتقال فناوری از خارج تعیین نگردیده است.
- ۴- شورای استاندارد نقش اصلی خود را ایفا نمی‌کند و این نقیصه از عدم وجود راهکار توسعه فناوری صنعت برق ناشی می‌شود.
- ۵- سیاستهایی در حمایت از حقوق مالکیت معنوی وضع و نهادی برای امور اجرایی آن در صنعت برق ایجاد نشده است.
- ۶- مخفی سازی دانش و اطلاعات به عدم انتشار فناوری منجر می‌شود و نهادی به عنوان واسطه به منظور انتقال دانش فنی در داخل صنعت وجود ندارد.

جدول ۳) ماتریس نگاشت نهادی صنعت برق ایران

کارکردها / سیاستگذاری / تسهیل نوآوری / R&D / انتشار فناوری / ارتقای کارآفرینی / توسعه نیروی انسانی / تولید کالا و خدمات	کارکردها	سیاستگذاری	تسهیل نوآوری	R&D	انتشار فناوری	ارتقای کارآفرینی	توسعه نیروی انسانی	تولید کالا و خدمات
	متن			*	*		*	
	پژوهشگاه نیرو			*	*		*	
	وزارت نیرو	*						
	معاونت امور تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو	*						
	توانیر	*						
	شورای تحقیقات برق	*						
	دبیرخانه شورای استاندارد		*					
	دفتر استاندارد		*					
	دبیرخانه بند الف ماده ۱۰۲		*					
	دبیرخانه ماده ۶۸ برنامه سوم توسعه		*					
	کمیته‌های تحقیقاتی			*				
	معاونت اشتغال وزارت نیرو				*			
	شرکتهای پیمانکار عمومی				*			
	شرکتهای مهندسی مشاور				*		*	
	مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی				*		*	
	دانشکده صنعت آب و برق				*		*	
	آموزشکده فنی خوزستان				*		*	
	مؤسسه تحقیقات و آموزش مدیریت شرکتهای صنعتی و خدماتی				*		*	
	شرکتهای برق منطقه‌ای				*		*	
	شرکتهای وابسته به توانیر				*		*	
	معاونت توسعه و امور اقتصادی توانیر	*						
	دفتر تحقیقات و توسعه فناوری وزارت نیرو	*						

فنی و مهندسی)، در کارکرد انتشار فناوری (مرکز تخصصی اطلاع رسانی فناوری، نهاد مشاوره مدیریتی و مراکز نمایشگاهی و فن بازارها)



شکل ۳) نگاشت نهادی صنعت برق ایران



	تولید کالا و خدمات
--	--------------------

جدول ۵) درجه اهمیت ایجاد نهادها از دیدگاه خبرگان براساس در صد

فراوانی و شاخص میانگین فریدمن

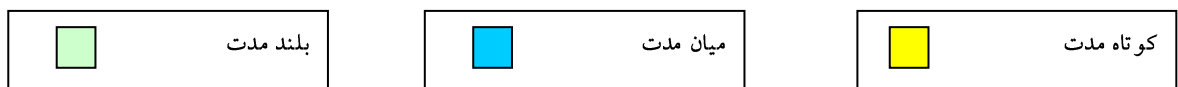
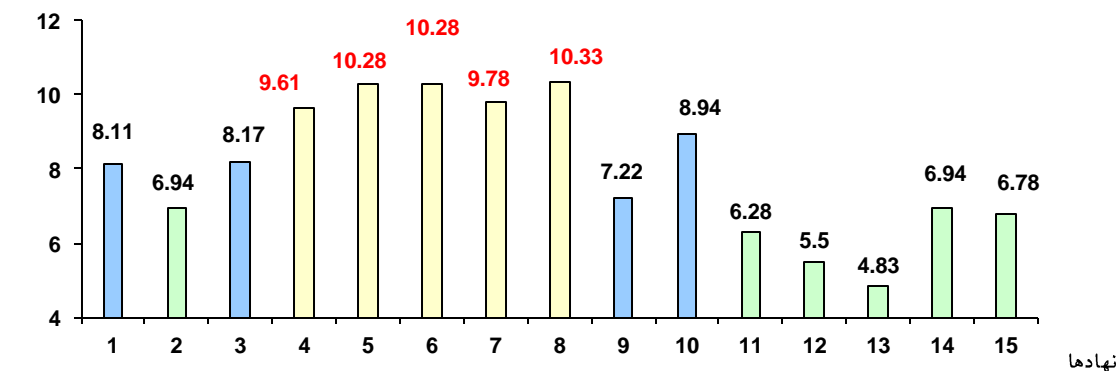
شاخص میانگین	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	درجه اهمیت نهاد
۸/۱۱	...	٪۲۰	٪۲۰	٪۱۰	٪۵۰	۱- شورای عالی فناوری وزارت نیرو
۶/۹۴	...	٪۲۰	٪۲۰	٪۳۰	٪۳۰	۲- کمیته‌های فناوری بخشی
۸/۱۷	...	...	٪۲۰	٪۵۰	٪۳۰	۳- کمیته‌های فناوری شرکتها
۹/۶۱	...	...	٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	۴- نهاد مطالعات فناوری
۱۰/۲۸	...	...	٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	۵- واحدهای تحقیق و توسعه در کلیه شرکت‌های صنعت برق
۱۰/۲۸	...	...	...	٪۴۰	٪۶۰	۶- مراکز انتقال فناوری
۹/۷۸	...	...	٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	۷- صندوق‌های سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر
۱۰/۳۳	...	...	٪۱۰	٪۱۰	٪۸۰	۸- آزمایشگاه‌های مرجع برق
۷/۲۲	...	...	٪۲۰	٪۵۰	٪۳۰	۹- نهاد حفاظت از حقوق مالکیت معنوی
۸/۹۴	...	...	٪۲۰	٪۴۰	٪۴۰	۱۰- شرکت‌های خدمات فنی و مهندسی
۶/۲۸	...	...	٪۳۰	٪۶۰	٪۱۰	۱۱- مرکز تخصصی اطلاع رسانی فناوری
۵/۵	...	...	٪۵۰	٪۳۰	٪۲۰	۱۲- نهاد مشاوره مدیریتی
۴/۸۳	...	...	٪۵۶	٪۳۳	٪۱۱	۱۳- شرکت‌های کوچک و متوسط فناوری محور
۶/۹۴	...	٪۱۰	٪۲۰	٪۴۰	٪۳۰	۱۴- مراکز حمایت از کارآفرینی (نکوباتورها)
۶/۷۸	...	...	٪۲۰	٪۷۰	٪۱۰	۱۵- مراکز نمایشگاهی و فن بازارها

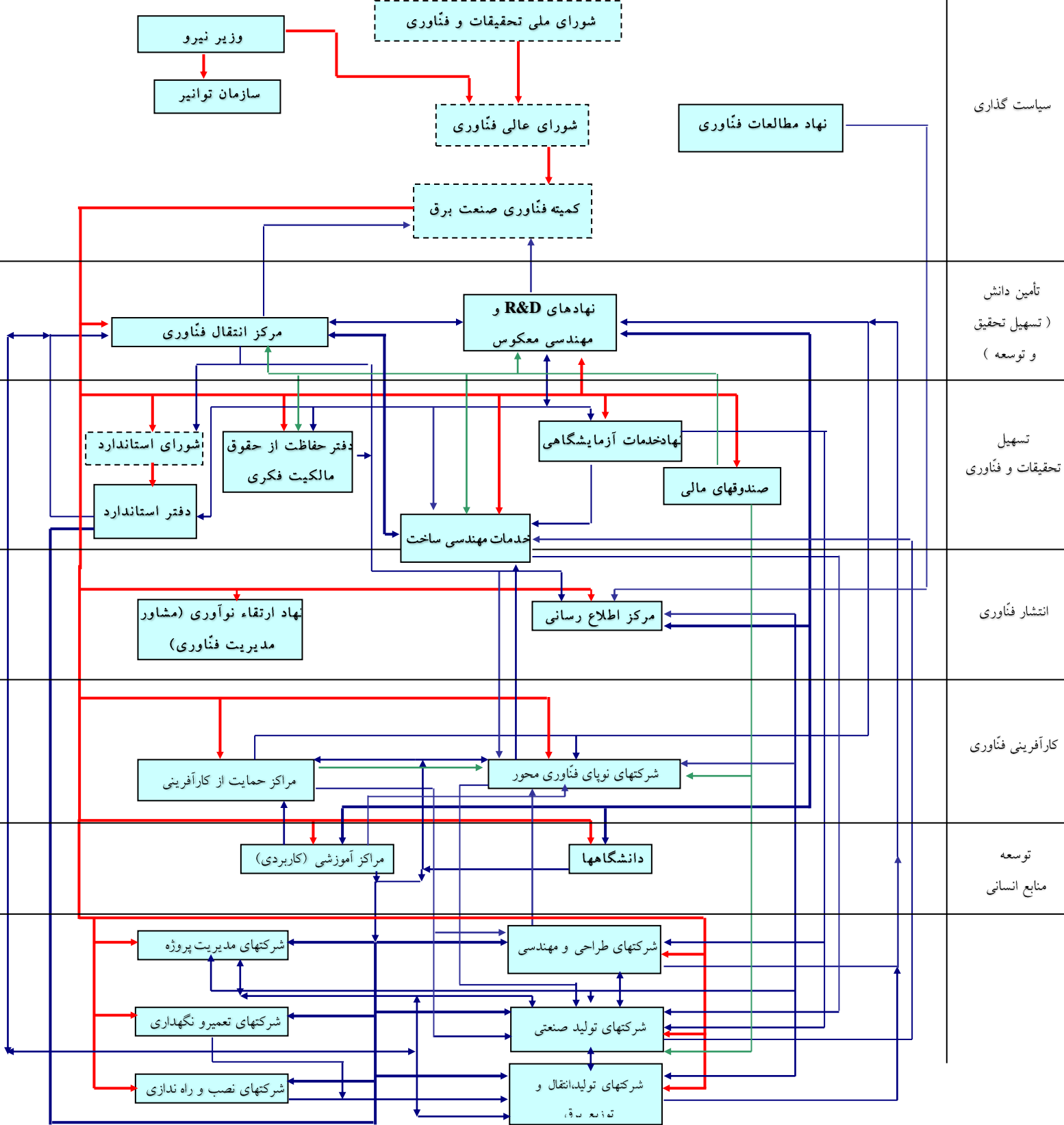
جدول ۴) ماتریس کارکرد - مسئولیتهای کارکرد تأمین دانش فنی

کارکرد / مسئولیت	تحقیق و توسعه	مهندسی معکوس	انتقال فناوری از خارج
سیاستگذار	شورای تحقیقات برق معاونت توسعه و امور اقتصادی توانیر	وجود ندارد	وزارت نیرو - توانیر
مجری	پژوهشگاه نیرو- متن کمیته‌های تحقیقاتی	پژوهشگاه نیرو- متن کمیته‌های تحقیقاتی	شرکت‌های تولیدی شرکت‌های مدیریت پروژه
ناظر	معاونت توسعه و امور اقتصادی توانیر	وجود ندارد	توانیر
مشاور یا مطالعه کننده			وجود ندارد
تأمین مالی	توانیر - صندوقهای مالی	توانیر - صندوقهای مالی	وزارت نیرو - توانیر

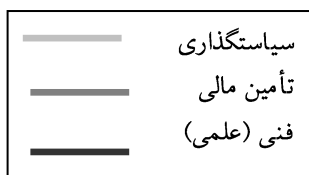
- ۷- شرکت‌های کوچک و متوسط مبتنی بر فناوریهای پیشرفته نقشی در توسعه فناوری در صنعت برق ندارند.
- ۸- عدم حمایت از کارآفرینی و نبود مراکز بدین منظور، باعث دلسرد شدن کارآفرینان و عدم مخاطره پذیری آنان در سرمایه‌گذاری برای فناوریهای پیشرفته شده است.

شاخص فریدمن





شکل ۵) نگاهت نهادی پیشنهادی صنعت برق



تشویق و حمایت از تحقیقات بخش خصوصی و اطلاع رسانی از جمله اقداماتی است که در این زمینه می‌توان انجام داد. راهکار سوم، ساختارمند نمودن انتقال فناوری است که از طریق افزایش انتشار فناوری؛ حمایت از تحقیقات در کنار انتشار فناوری؛ افزایش قدرت جذب فناوریهای جدید و دانش فنی، و انتقال فناوری در داخل امکانپذیر خواهد شد.

اکنون با فرض رفع کاستیهای شناسایی شده، می‌توان نگاهی نهادی وضع مطلوب صنعت را با در نظر گرفتن سه نوع تعامل سیاستگذاری (نظارت)، فنی (علمی) و تأمین مالی ارائه کرد (شکل ۵)

۹- برنامه‌ریزیهای آموزشی دانشگاهها حتی در صورت وجود بر اساس آینده‌نگری و نیازهای راهبردی صنعت صورت نمی‌گیرد. سه راهکار کلی برای حل تدریجی این مشکل پیشنهاد می‌شود:

یکی از اولین اقدامات ایجاد فرهنگ نوآوری در صنعت است که ترویج این فرهنگ از طریق آموزش و ارائه روشهای مؤثر برای نوآوری امکانپذیر خواهد شد؛ راهکار دوم، ایجاد زیر ساختهای لازم به منظور نوآوری می‌باشد. ایجاد مراکز مطالعه فناوری؛ ایجاد ساختار قانونی مناسب به منظور نوآوری؛ ساده سازی قوانین و فرایند ثبت اختراع؛ حمایت از تجاری سازی تحقیقات؛ شبکه‌سازی؛ تقویت ارتباط بین مراکز تحقیقاتی و دانشگاهها؛

## مراجع

[۵] Zhu, D., Porter, A. L.; Technology Mapping for Management of Technology --- automated Extraction and Visualization of Information from bibliographic sources.

[۶] Edquist, C.; Systems of Innovation\_An Account of the State of The Art ; Fagerberg, Jan (ed.), "Understanding Innovation" , Oxfoed University Press, Oxford;

[۷] OECD, ; Managing National Systems ; Organization for Economic Cooperations and Development; ۱۹۹۹

[۸] Balzat, M. ; The Theorical Basis and the Empirical Treatment of National Innovation Systems ; University of Augsburg, Institute for Economics; ۲۰۰۲.

[۹] "Institutional Mapping of Australia's System of Innovation \_ First Step" ; Preliminary Draft, December, ۱۹۹۷; Available by: s:\data\polt\web\new-web\aus-map.doc.

[۱] Gaynor, G.; Handbook of Technology Management ; McGraw - Hill, Chapter ۱۳, ۱۹۹۶.

[۲] Kurokawa, S., Meyer, J.; An Overview of Technology Road mapping ;February, Available by : [www.lebow.drexel.edu/kurokawa/MOT/2nd-Forecast/Roadmap for TRI.pdf](http://www.lebow.drexel.edu/kurokawa/MOT/2nd-Forecast/Roadmap%20for%20TRI.pdf) .

[۳] Muller, G.; Roadmapping ;November, Available by : <http://www.extra.research.philips.com/natlab/sysarch/>.

[۴] Zhu, D., Porter, A. L.; Cunningham, S. C., Carlisie, J. Nayak, A. N.; «A Process for Mining Science and Technology Documents Databases, Illustrated for the Case of "Knowledge Discovery and Data Mining» ; Technology Policy and Assessment Center, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA ۳۰۳۳۲-۰۲۰۵,