

# سنجش سطوح توانمندی‌های فناوریانه در صنعت آب و برق (تحقیق موردی: ستاد وزارت نیرو)

■ امین صادقی<sup>+</sup>\*

دانشجوی دکتری دانشگاه صنایع و معادن، واحد استان  
البرز

## چکیده

یکی از عوامل اساسی در عدم موفقیت بکارگیری فناوری برای کسب مزیت رقابتی در بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه، عدم آگاهی و شناخت سطح قابلیت‌های فناوریانه بنگاه و استفاده از آنها در جهت مزیت‌های نسبی است. ارزیابی نیازهای فناوریانه، ابزاری است که به منظور تعیین قابلیت‌های موردنیاز برای اجرای اولویت‌های فناوریانه بکار می‌رود. ارزیابی نیازهای فناوریانه نه تنها حوزه‌های ضعیف و مشکل‌ساز بنگاه را شناسایی می‌کند، بلکه به مزیت‌های نسبی بنگاه نیز توجه داشته و آنها را مشخص می‌سازد. در این مقاله سعی داریم با استفاده از مدل ارزیابی نیازهای فناوریانه، سطح توانمندی‌های فناوریانه وزارت نیرو را مورد بررسی و تحلیل قرار دهیم. این مدل از ۹ بعد سطح توانمندی بنگاه را مورد ارزیابی قرار داده و در هر یک وضعیت بنگاه را مشخص نموده و شکاف موجود را ارائه می‌نماید.

واژگان کلیدی: فناوری<sup>۱</sup>، ارزیابی فناوری<sup>۲</sup>، مدل ارزیابی نیاز فناوریانه<sup>۳</sup>.

\* عهده دار مکاتبات

+ شماره نمابر: ۰۲۱-۸۱۶۰۶۸۰۴ و آدرس پست الکترونیکی: Asadeghi@iran.ir

- 1 Technology
- 2 Technology Assessment
- 3 Technology Need Assessment(TNA)

## ۱- مقدمه

از آنجایی که پیشرفت و توسعه فناوری با توسعه اقتصادی در یک سازمان ارتباط مستقیمی دارد، هر چقدر یک فناوری در ایجاد مزیت رقابتی در یک مؤسسه مهم‌تر باشد، توسعه آن فناوری برای مؤسسه از اهمیت بیشتری برخوردار است. برعکس، اگر یک فناوری در افزایش توان رقابت و ایجاد مزیت برای یک مجموعه مؤثر نباشد، پیشرفت آن برای مجموعه مورد نظر ارزشی ندارد و لذا به طور مستمر از طرف آن مجموعه حمایت نمی‌شود [۱].

برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی برای توسعه و پیشرفت فناوری یک مجموعه باید با توجه به نقش و اهمیت فعالیت‌ها در ایجاد توان رقابتی در مجموعه انجام شود تا توسعه فناوری به بهبود راندمان در انجام آن عملیات و افزایش مازاد تولیدی توسط مؤسسه منجر شود و امکان تخصیص منابع بیشتری برای توسعه‌های بعدی فناوری را فراهم آورد.

در این راستا با توجه به اهمیت بالای توسعه فناوری، مدیران ارشد بنگاه‌های اقتصادی می‌باید با درک صحیح از توانمندی فناورانه سازمان خود، شناسایی تحولات فناورانه در دنیا و نیز زیر نظر گرفتن تلاش رقبا برای دستیابی به فناوری‌های جدید، پیوسته در جهت ارتقاء توانمندی فناوری سازمان خود گام بردارند. مدل ارزیابی نیاز فناورانه، ابزاری جهت تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های فناوری در کشورهای در حال توسعه طراحی شده است [۷].

## ۲- تعاریف

## تعریف فناوری:

فناوری تمام دانش‌ها، محصولات، ابزار، روش‌ها و سیستم‌هایی است که به خدمت گرفته می‌شود تا محصول یا خدمتی ارائه شود. فناوری فرایند انتقال و تبدیل منابع به محصولات از طریق دانش، تجربه، اطلاعات و ابزار است [۴]. یا به عبارت دیگر، فناوری معلوماتی است که روش انجام کارها را به ما می‌آموزد [۱].

## ارزیابی نیاز فناوری:

ارزیابی نیاز فناوری ابزار یا چهارچوب فکری است که به سازمان‌ها امکان می‌دهد که برای تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های فناوری، آنها را به صورتی عمیق و با لحاظ داشتن علایق سازمان و توانایی‌های آن و همچنین با توجه به جامعه‌ای که سازمان در آن قرار دارد و یا در کشورهای در حال توسعه طراحی شده است، ارزیابی نماید.

## ارزیابی توانمندی فناوری:

ارزیابی توانمندی فناوری، فرآیندی است که در آن سطح فعلی قابلیت‌ها و توانایی‌های فناورانه سازمان اندازه‌گیری می‌شود تا هم نقاط ضعف و قوت فناوری سازمان شناسایی شود و هم بتوان توانمندی‌های فناورانه سازمان را با رقبا با سطح ایده‌آل مقایسه نمود و جهت جبران موارد نامطلوب اقدام کرد [۵].

## ۳- مرور ادبیات

امروزه با پیشرفت فناوری در سطوح مختلف و همچنین ضرورت استفاده از فناوری‌های مدرن، نیاز به ارزیابی فناوری بیش از پیش احساس می‌شود. ارزیابی فناوری یک ابزار یا چارچوب فکری است که به درک بهتر نسبت به فناوری و تصمیم‌گیری در مورد آن کمک می‌کند؛ لذا در جهت توسعه و بکارگیری فناوری جدید، بایستی ابتدا وضعیت فناوری موجود را ارزیابی کرد.

از ضرورت‌های انتخاب فناوری مناسب، استفاده در جهت تأمین منافع جامعه و مؤسسه و ارزیابی صحیح آن است. فناوری در یک محیط انسانی قرار دارد و لذا فناوری‌ها با محیط فیزیکی و با نظام‌های مختلف محیط انسانی شامل نظام اقتصادی، نظام اجتماعی، نظام فرهنگی و سیاسی و سایر نظام‌های تشکیل دهنده آن، در تعامل هستند. به عبارتی، فناوری‌های مختلف، نظام‌های گوناگون محیط انسانی اطراف خود را متأثر می‌سازند و این نظام‌ها نیز به نوبه خود، واکنش‌هایی را دارند؛ بنابراین ارزیابی فناوری باید با یک نگرش کلی صورت بگیرد. در بررسی مزایا و محدودیت‌های فناوری، ملاک نباید فقط اثربخشی فنی و بهره‌بری اقتصادی باشد. بلکه در رابطه با محیط انسانی اطراف آن نیز بررسی صورت می‌پذیرد. مفهوم ارزیابی فناوری، به حداقل رسانیدن اثرات مثبت و توسعه فناوری‌های سازگار با محیط اطراف است [۲].

ارزیابی یا به عبارتی تخمین، ابزاری است که آگاهی ما را نسبت به ابعاد یک فناوری و رابطه آن با زنجیره وسیع‌تری از فناوری‌ها سامان می‌دهد تا بتوان تصمیم‌های بهتری را اتخاذ نمود. شاید بتوان گفت ارزیابی ابزاری است که در شکل‌گیری هرم مدیریت دانش ما را یاری می‌رساند. به عبارت دیگر، می‌توان به کمک آن داده‌ها را به اطلاعات و سپس به دانش و در نهایت به خرد سازمانی (که ابزاری اساسی برای اتخاذ تصمیم است) ارتقا بخشید. ارزیابی فناوری در مفهوم کلی به فرآیندی اطلاق می‌شود که طی آن به شیوه‌ای نظام‌مند تأثیرات حاصل از معرفی، توسعه، تغییر و اصلاح یک فناوری را در یک بنگاه اقتصادی و یا

برای انجام تحقیق و توسعه داخلی (R&D) در فرآیندهای اساسی برای اصلاح محصولات و روندهای موجود اشاره دارد. قابلیت‌های تغییرات اساسی را می‌توان شامل ابداع و نوآوری و قابلیت بهبود فناوری موجود به فراسوی پارامترهای طراحی شده اولیه و اصلی دانست.

#### ۴- طبقه بندی مدل‌های مختلف ارزیابی توانمندی فناوری

مدل‌های مختلفی در ارتباط با ارزیابی توانمندی فناوریانه است که این دیدگاه‌ها و مدل‌ها در سه بخش کلی به شرح جدول شماره ۱ دسته بندی می‌گردد [۵].

جدول ۱: دسته بندی مدل‌های ارزیابی توانمندی فناوریانه

مدل‌های ارائه راهکار جهت جبران شکاف فناوری	مدل‌های ارزیابی علل بروز شکاف فناوری	مدل‌های تعیین شکاف فناوری
مدل فورده	مدل فورده	مدل اطلس فناوری
مدل لیندسی	مدل لیندسی	مدل پورتر
مدل فال	مدل اطلس فناوری	مدل پاندا و راماناتان
مدل گارسیا-آرولا	مدل فلویده	مدل فلویده
مدل لین	مدل مدیریت نیازهای فناوری	مدل مدیریت نیازهای فناوری
مدل ارزیابی نیاز فناوری	مدل سطوح توانمندی فناوری	مدل ارزیابی محتوای فناوری
مدل سیستم‌های اطلاعات مدیریت علم و فناوری		مدل ارزیابی موقعیت فناوری
مدل مدیریت نیازهای فناوری		مدل ارزش افزوده اقتصادی

#### ۵- معرفی مدل مورد استفاده در پژوهش

به منظور ارزیابی توانمندی فناوریانه بنگاه در این پژوهش از مدل ارزیابی نیازهای فناوریانه استفاده می‌گردد. طبق این مدل توانمندی‌های بنگاه از ۹ بعد بر اساس یک پرسشنامه سنجیده می‌شود. دسته بندی ابعاد توانمندی‌های فناوریانه در این مدل عبارتند از [Innosutra,2007]:

یک جامعه مورد بررسی و سنجش قرار می‌دهد [۵]. از سوی دیگر، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی همواره درگیر مسائل اجرایی بسیار زیادی از قبیل خرید، فروش، تامین مواد اولیه، امور حسابداری، بیمه و .... همچنین تغییرات شدید در محیط رقابت هستند؛ لذا استفاده از مدل‌ها و روش‌های ارزیابی فناوری طولانی در این بنگاه‌ها جوابگو نیست. به عبارت دیگر، مدیران فنی و کارشناسان خبره شرکت‌ها و سازمان‌ها با توجه به تجارب کسب کرده و به طور ذهنی قادر به تعیین حدود توانایی شرکت در حوزه‌های مختلف فناوری هستند.

امروزه برای باقی ماندن در عرصه رقابت، سازمان‌ها ناگزیر باید به تحول فناوری و ایجاد فناوری‌های پیشرفته روی بیاورند. اما این سؤال مطرح می‌شود که در مسیر به دست آوردن فناوری، بهترین راه برای کم کردن شکاف فناوری کدام است؟ [۲]

به نظر می‌رسد ابزار مناسب جهت تایید و تصدیق این تخمین‌های ذهنی، مدل‌های توانمندی فناوری است. تجربه نشان می‌دهد که مدل‌ها و روش‌هایی که در شرکت بکار گرفته می‌شوند، بایستی دو خاصیت اساسی داشته باشند: اولاً؛ ساده و قابل فهم باشد و ثانیاً؛ در زمان کوتاه و قابل قبولی نتیجه را ارائه دهد [۵].

بعد دیگری از ارزیابی، عبارت از پرداختن به قابلیت‌های فناوریانه است. قابلیت‌های فناوریانه یک مفهوم گسترده است که معطوف به "توانایی استفاده مؤثر از فناوری‌ها و توانایی ایجاد تغییرات و نوآوری در فناوری‌ها است [۶].

طبقه‌بندی زیر عوامل یا گونه‌های قابلیت تکنیکی را بررسی می‌کند:

الف) تولید یا قابلیت بهره برداری: به دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای تولید اشاره دارد. از آن جمله می‌توان قابلیت در فرآیندهای تولید، ماشین آلات، مدیریت تولید و مهندسی را نام برد.

ب) قابلیت‌های سرمایه‌گذاری: شامل نیروی انسانی آموزش دیده که مهارت‌های مورد نیاز را منتقل نموده و توانایی تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری مناسب در یک پروژه معین و توانایی اجرا کردن پروژه‌ها را دارند، است.

ج) سازگاری یا قابلیت تغییرات کوچک: به دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای تنظیم و تطبیق فناوری‌های انتقال یافته و انجام تغییرات جزئی در جهت بهبود فرآیندهای موجود به منظور پاسخ دادن به شرایط گوناگون اشاره دارد.

د) نوآوری یا قابلیت تغییرات اساسی: به قابلیت‌های مورد نیاز توانمندی آگاهی<sup>۴</sup>: توانایی و آگاهی بنگاه در تشخیص نیاز به

ثابت و پایداری داشته باشد.

بنگاه نوع دوم (بنگاه واکنشی): این بنگاه‌ها ضرورت بهبود قابلیت‌های فناورانه برای دستیابی به اهداف رشد و توسعه را به خوبی تشخیص می‌دهند، ولی به خاطر محدود بودن منابع داخلی (نداشتن مهارت‌های کلیدی و تجربه‌های فردی) تنها به تهدیدات محیطی واکنش نشان می‌دهند و قادر نیستند از رویدادها به نفع خود بهره برداری کنند.

بنگاه‌های نوع سوم (بنگاه راهبردی): این بنگاه‌ها از چگونگی ارتقای قابلیت‌های فناورانه خود به خوبی آگاهند، از نگاهی راهبردی برخوردارند و توانایی بالایی در اجرای پروژه‌های خود دارند.

بنگاه‌های نوع چهارم (بنگاه‌های خلاق): اغلب این بنگاه‌ها (مانند میکروسافت و فورد و...) صاحب درآمدهای متوسط یا بالایی هستند و در بهبود قابلیت‌های فناورانه خود سرعت عمل زیادی دارند.

بهبود فناوری؛

✓ توانمندی جستجو<sup>۵</sup>: توانایی شرکت در شناسایی فرصت‌ها و تهدیدات فناورانه؛

✓ توانمندی ایجاد شایستگی محوری<sup>۶</sup>: توانایی شرکت در ایجاد شایستگی محوری (تمایز بین رقبا)؛

✓ توانمندی راهبرد فناوری<sup>۷</sup>: توانایی شرکت در توسعه یک راهبرد مناسب برای حمایت از کسب و کار؛

✓ توانمندی ارزیابی و گزینش فناوری<sup>۸</sup>: توانایی شرکت در ارزیابی و انتخاب یک راهکار فناورانه مناسب؛

✓ توانمندی اکتساب فناوری<sup>۹</sup>: توانایی شرکت در بدست آوردن و بکار گرفتن یک فناوری؛

✓ توانمندی بکارگیری و جذب فناوری<sup>۱۰</sup>: توانایی شرکت در پیاده‌سازی و استفاده موثر از فناوری؛

✓ توانمندی یادگیری<sup>۱۱</sup>: توانایی شرکت در یادگیری از تجربیات قبلی برای استفاده در بهبود فناوری و محصولات جدید؛

✓ توانمندی بهره‌برداری از پیوندهای خارجی<sup>۱۲</sup>: توانایی شرکت در برقراری ارتباط با شبکه تامین و بهره‌برداری از پیوندهای خارجی (دانشگاه‌ها، همکاری با موسسات مشاوره‌ای و پژوهشی، مشوق‌های دولتی و...).

پس از تکمیل پرسشنامه توسط متخصصان، امتیازات آن با هم جمع و امتیاز کل با مقادیر مندرج در جدول شماره ۲ مقایسه می‌شود که در نهایت نتیجه این بررسی و مقایسه نمایانگر سطح قابلیت‌های بنگاه است. البته برای دقت بیشتر بازه، جمع امتیازها در عدد ۵ ضرب شده و امتیازدهی پرسشنامه با طیف پیوسته انجام شده است [۳].

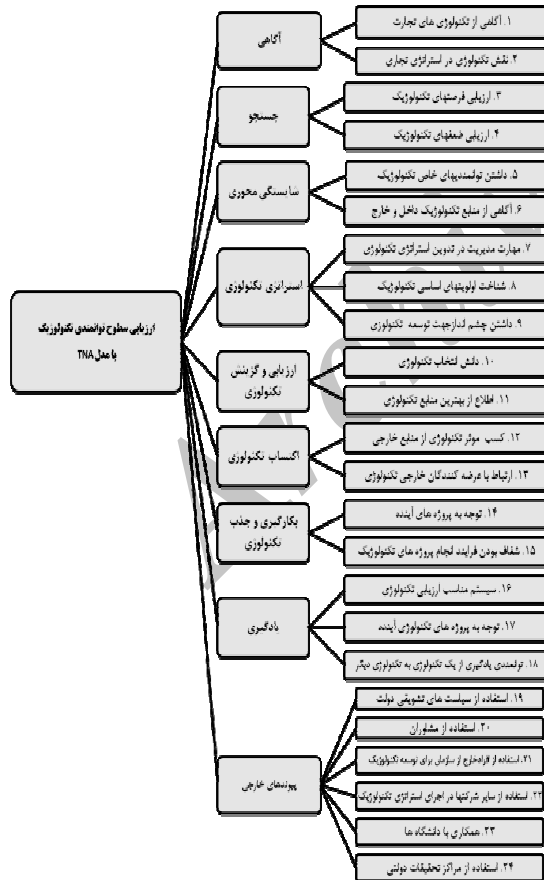
طبق این مدل و بر اساس دسته بندی جدول شماره ۲، بنگاه‌ها از لحاظ توانمندی به چهار نوع تقسیم می‌شوند:

بنگاه نوع اول (بنگاه منفعل): بنگاهی که به نیازهای خود برای انتقال فناوری یا بهبودهای محیطی به خوبی آگاه نیست و نمی‌داند کدام یک از قابلیت‌های فناورانه خود ارتقا دهد؛ بنابراین بعید است چنین بنگاهی بتواند در یک محیط بحرانی خط مشی

- 4 Awareness
- 5 Search
- 6 Building & Core Competence
- 7 Technology Strategy
- 8 Assessing and selecting technology
- 9 Technology acquisition
- 10 Implemental on and absorbing technology
- 11 Learning
- 12 Exploiting external linkage and incentives

جدول ۲: فرم تعیین نتایج ارزیابی نیازهای فناورانه

رده بندی جزئی		طبقه بندی بنگاهها	سطح توانمندی	جمع امتیازها	نتایج ممیزی کلی
مبتدی	۱-۴۰	منفعل (A)	۱	۱-۱۲۰	شرکت شما در همه حوزه‌های مهم، اکتساب بهره- برداری، توسعه راهبرد فناوری ضعیف و ناکارآمد است و به یک برنامه بهبود عمده و فوری نیاز دارد
میانه راه	۴۱-۸۰				
پیشرو	۸۱-۱۲۰				
مبتدی	۱۲۱-۱۶۰	واکنشی (B)	۲	۱۲۱-۲۴۰	شرکت شما در اغلب حوزه های راهبرد، تحقیق، اکتساب و ظرفیت سازی فناوری به طور ضعیفی توسعه یافته و به توانمندی های زیادی برای بازسازی این حوزه ها نیاز دارد
میانه راه	۱۶۱-۲۰۰				
پیشرو	۲۰۱-۲۴۰				
مبتدی	۲۴۱-۲۸۰	راهبردی (C)	۳	۲۴۱-۳۶۰	شرکت شما در قابلیت های داخلی نسبتا توانمند است و یک رویکرد راهبردی به فناوری دارد اما در اغلب حوزه ها از فناوری ملی عقب تر است.
میانه راه	۲۸۱-۳۲۰				
پیشرو	۳۲۱-۳۶۰				
مبتدی	۳۶۱-۴۰۰	خلاق (D)	۴	۳۶۱-۴۸۰	شرکت شما یک مجموعه قابلیت های فناورانه کاملا توسعه یافته دارد و می تواند مرز فناوری ملی را شناسایی کند. در تعدادی از حوزه ها نیز رویکردی خلاق و پیشتاز دارد و از فناوری در جهت کسب مزیت های رقابتی بهره می گیرد.
میانه راه	۴۰۱-۴۴۰				
پیشرو	۴۴۱-۴۸۰				



شکل ۱: دسته بندی ابعاد توانمندی های فناورانه بر اساس مدل نیازهای فناورانه

## ۶- معرفی شاخص های پژوهش

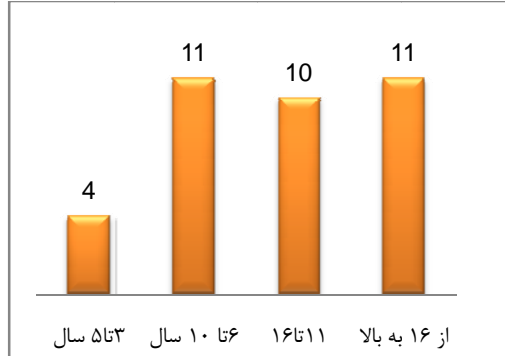
شکل شماره ۱ نشان دهنده دسته بندی ابعاد توانمندی های فناورانه بر اساس مدل نیازهای فناورانه است. ارتباط شاخص ها و ابعاد مورد استفاده در این پژوهش در شکل نشان داده شده است. از این شاخص ها در طراحی پرسشنامه جهت جمع آوری اطلاعات برای سؤالات پژوهش استفاده خواهد شد.

## ۷- اهداف و سؤالات پژوهش

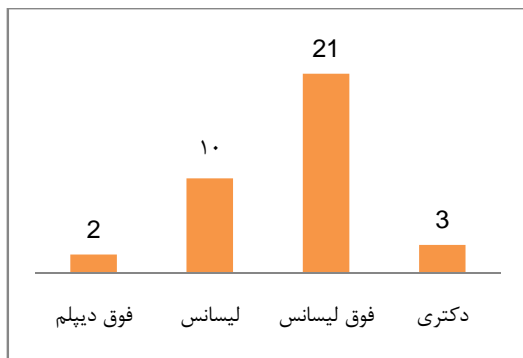
هدف از اجرای این پژوهش تعیین سطوح توانمندی فناورانه وزارت نیرو است. پژوهش از حیث هدف، کاربردی و از نظر روش، پیمایشی است. سؤالات پژوهش عبارتند از:

- ۱- توانمندی های فناورانه وزارت نیرو در چه سطحی قرار دارد؟
- ۲- بر اساس سطوح توانمندی فناورانه، وزارت نیرو در رده بندی چه نوع شرکت هایی قرار می گیرد؟
- ۳- هر یک از ابعاد توانمندی های ۹ گانه فناورانه وزارت نیرو در چه سطحی قرار دارد؟

که تعداد ۳۶ عدد از آنها پاسخ داده شد و مورد بررسی قرار گرفت.



نمودار ۱: سابقه کاری جامعه آماری



نمودار ۲: میزان تحصیلات جامعه آماری

#### ۱۰- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

دو نوع روش جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است:

**الف) تجزیه و تحلیل آماری:** در این نوع تجزیه و تحلیل، داده‌های جمع آوری شده با استفاده از شاخص‌های آماری خلاصه و طبقه‌بندی می‌شوند. به عبارت دیگر، در تجزیه و تحلیل توصیفی، ابتدا داده‌های جمع آوری شده را با تهیه و تنظیم جدول توزیع فراوانی خلاصه کرده و سپس به کمک نمودار آنها را نمایش می‌دهیم و سرانجام با استفاده از سایر شاخص‌های آماری آنها را خلاصه می‌کنیم.

**ب) تجزیه و تحلیل مبتنی بر قضاوت خبرگان:** استفاده از قضاوت کارشناسی خبرگان جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، یکی از مهم‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری در پژوهش‌هایی است که اهمیت ویژه‌ای جهت استفاده از نتایج آن وجود دارد و امکان اشتباه و یا درصد بالای خطا در سایر روش‌های تجزیه و تحلیل برای این پژوهش‌ها ممکن است اعتبار نتایج را کاهش دهد. از این روش جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات سؤالات پژوهش استفاده شده است.

#### ۸- معرفی وزارت نیرو

وزارت نیرو عهده‌دار مدیریت عرضه و تقاضای آب، برق، خدمات آب و فاضلاب و همچنین ارتقای سطح آموزش، پژوهش و فناوری است. همچنین بسترسازی توسعه بازار کالا و خدمات صنعت آب و برق را عهده‌دار است و نقش محوری خود را به نحو مؤثر در صیانت از منابع ملی، حفظ محیط‌زیست، ارتقای بهداشت عمومی، رفاه اجتماعی و خود اتکایی برای توسعه پایدار کشور ایفاء می‌کند.

وزارت نیرو با سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی، هدایت، نظارت، تدوین ضوابط و مقررات و لوایح مرتبط و ایجاد فضای مناسب برای حضور مؤثر بخش‌های غیر دولتی و سایر نقش‌آفرینان، بخش‌های آب، برق و خدمات فاضلاب را در راستای تحقق چشم‌انداز کشور راهبری و با تحقق خدمات در سطح استانداردها و شاخص‌های ملی و بین‌المللی، حقوق و رضایت ذی‌نفعان بویژه مردم را تامین می‌کند.

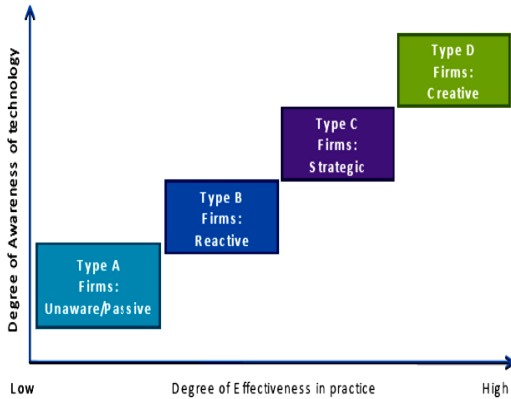
وزارت نیرو با بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای علمی، پژوهشی و روش‌های پیشرفته مدیریت و همچنین توسعه فناوری‌های نوین سازگار با محیط‌زیست، علاوه بر توسعه و ارتقای بهره‌وری و کیفیت ارائه خدمات در سطح ملی، بازار صنعت آب و برق کشور را به سطح جهانی، بویژه کشورهای منطقه گسترش می‌دهد. وزارت نیرو رشد پایدار بخش آب و برق کشور را با ایجاد تعادل بین منابع و مصارف، ارتقای بهره‌وری و مشارکت منابع انسانی به عنوان ارزشمندترین سرمایه محقق می‌سازد.

#### ۹- جامعه آماری

مدیران میانی و ارشد و کارشناسان وزارت نیرو با مدارک تحصیلی فوق دیپلم تا دکتری و با سابقه کاری بالاتر از سه سال به عنوان خبرگان، جامعه آماری این تحقیق را شکل می‌دهند. جامعه آماری تحقیق با توجه به شرایط شرکت در زمان پژوهش مشخص شده است. نمودار شماره ۱ سابقه کار جامعه آماری و نمودار شماره ۲ میزان تحصیلات جامعه آماری را نمایش می‌دهد. برای انجام این کار تعداد ۴۰ عدد پرسشنامه به واحدهای حوزه مشاورین معاونت برق و انرژی و معاونت آب و آبفا، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی، دفتر برنامه‌ریزی کلان آب و آبفا، دفتر خصوصی‌سازی صنعت برق و انرژی، دفتر استانداردهای فنی- مهندسی- اجتماعی برق و انرژی، دفتر استانداردهای فنی- مهندسی- اجتماعی آب و آبفا و دفتر بهبود بهره‌وری و اقتصاد برق و انرژی، دفتر بهبود بهره‌برداری اقتصاد آب و آبفا ارسال شد

۱۱- جمع بندی یافته‌های سوالات پژوهش

• یافته‌های سوال دوم پژوهش: جمع میانگین‌های ۲۴ سوال پرسشنامه عدد ۳۱۸/۵۰ شد که با توجه به جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۳ که نشان‌دهنده منطقه قرارگیری توانمندی فناورانه شرکت‌ها است، وزارت نیرو در منطقه رده پیشرو بنگاه نوع C و یا به عبارت دیگر، بنگاه‌های راهبردی قرار می‌گیرد:



نمودار ۳: نمودار منطقه قرارگیری توانمندی فناورانه شرکت‌ها (Innosutra,2007)

• یافته‌های سوال اول پژوهش: جدول شماره ۳ نشان‌دهنده درصد میانگین سطح توانمندی ابعاد فناوری است.

جدول ۳: میانگین امتیازات و درصد توانمندی ابعاد سطوح توانمندی فناوری

ابعاد	تعداد شاخص	امتیاز میانگین توانمندی‌ها
آگاهی	۲	٪۶۷/۳۶
جستجو	۲	٪۵۹/۶۵
شایستگی محوری	۲	٪۷۹/۱۰
راهبرد فناوری	۳	٪۶۶/۴۸
ارزیابی و گزینش	۲	٪۶۶/۹۴
اکتساب فناوری	۲	٪۶۵/۳۵
بکارگیری و جذب	۲	٪۵۹/۵۱
یادگیری	۳	٪۶۵/۲۳
پیوندهای خارجی	۶	٪۶۶/۹۲
میانگین امتیاز کل	۲۴	٪۶۶/۲۸

• یافته‌های سوال سوم پژوهش: یافته‌های حاصل از سطح توانمندی فناورانه ابعاد ۹ گانه در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول ۴: سطح توانمندی ابعاد ۹ گانه فناورانه

سوال	ابعاد	شاخص	شاخص‌ها	امتیاز	میانگین امتیاز
اول	آگاهی	۱	آگاهی از فناوری‌های تجارت	۶۷/۰۸	٪۶۷/۳۶
		۲	نقش فناوری در راهبرد تجاری	۶۷/۶۴	
دوم	جستجو	۳	ارزیابی فرصت‌های فناورانه	۵۹/۵۸	٪۵۸/۹۶
		۴	ارزیابی ضعف‌های فناورانه	۵۹/۷۲	
سوم	ایجاد شایستگی محوری	۵	داشتن توانمندی‌های خاص فناورانه	۸۵/۶۹	٪۷۹/۱۰
		۶	آگاهی منابع فناورانه خارجی و داخلی	۷۲/۵۰	
چهارم	راهبرد فناوری	۷	مهارت مدیریت شرکت در تدوین راهبرد فناوری	۶۵/۶۹	٪۶۶/۴۸
		۸	شناخت اولویت‌های اساسی فناورانه شرکت	۶۸/۳۳	
		۹	داشتن چشم انداز مناسب جهت توسعه فناوری	۶۵/۴۲	
پنجم	ارزیابی و گزینش فناوری	۱۰	دانش انتخاب فناوری	۶۲/۱۹	٪۶۶/۹۴
		۱۱	اطلاع از بهترین منابع فناوری	۷۰/۶۹	
ششم	اکتساب فناوری	۱۲	کسب موثر فناوری از منابع خارجی	۶۵/۸۳	٪۶۵/۳۵
		۱۳	ارتباط با عرضه کنندگان خارجی فناوری	۶۴/۸۶	
هفتم	بکارگیری و جذب فناوری	۱۴	سازماندهی مناسب فعالیت‌های فناورانه بنگاه	۵۹/۸۶	٪۵۹/۵۱
		۱۵	شفاف بودن فرایند انجام پروژه‌های فناورانه	۵۹/۱۷	
هشتم	یادگیری	۱۶	سیستم مناسب ارزیابی فناوری	۶۴/۱۷	٪۶۵/۲۳

سوال	ابعاد	شاخص	شاخص‌ها	امتیاز	میانگین امتیاز
نهم	بهره برداری از پیوندهای خارجی	۱۷	توجه به پروژه‌های فناوری آینده	۶۵/۱۴	۶۶/۵۹
		۱۸	توانمندی یادگیری از یک فناوری به فناوری دیگر	۶۶/۳۹	
		۱۹	استفاده از سیاست‌های تشویقی دولت	۵۳/۰۶	
		۲۰	استفاده از مشاوران برای ارزیابی فناوری	۶۸/۷۵	
		۲۱	استفاده از افراد خارج از شرکت برای توسعه فناورانه	۷۰/۴۲	
		۲۲	استفاده از سایر شرکت‌ها در اجرای راهبرد فناورانه	۶۹/۵۸	
		۲۳	استفاده از همکاری دانشگاه‌ها	۶۷/۰۸	
۲۴	استفاده از همکاری مراکز تحقیقات دولتی	۷۲/۲۹			

## ۱۲- تحلیل نتایج

جدول ۵: شکاف موجود در ابعاد مختلف توانمندی فناورانه با سطح مطلوب

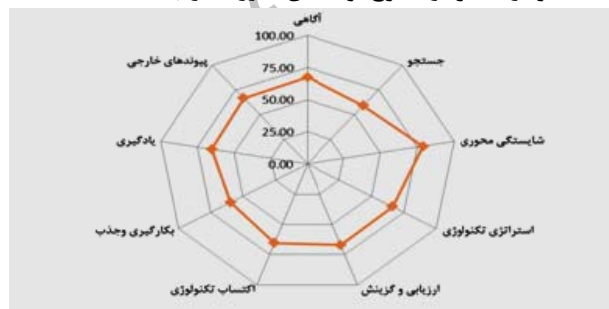
ابعاد	تعداد شاخص	امتیاز میانگین توانمندی‌ها	شکاف موجود
آگاهی	۲	۶۷/۳۶٪	۳۲/۶۴٪
جستجو	۲	۵۹/۶۵٪	۴۰/۳۵٪
شایستگی محوری	۲	۷۹/۱۰٪	۲۰/۹۰٪
راهبرد فناوری	۳	۶۶/۴۸٪	۳۳/۵۲٪
ارزیابی و گزینش	۲	۶۶/۹۴٪	۳۳/۰۶٪
اکتساب فناوری	۲	۶۵/۳۵٪	۳۴/۶۵٪
بکارگیری و جذب	۲	۵۹/۵۱٪	۴۰/۴۹٪
یادگیری	۳	۶۵/۲۳٪	۳۴/۷۷٪
پیوندهای خارجی	۶	۶۶/۹۲٪	۳۳/۰۸٪
میانگین امتیاز کل	۲۴	۶۶/۲۸٪	۳۳/۷۲٪

سطح توانمندی فناورانه وزارت نیرو در رده شرکت‌های میانه گروه C (و تقریباً نزدیک به شرکت‌های پیشرو گروه C) قرار گرفت. شرکت‌های نوع C (راهبردی) یک بینش درست از چگونگی ارتقاء قابلیت‌های فناورانه شرکت خود دارند. همچنین آنها توانایی بالایی در اجرای پروژه‌های خود و یک نگاه راهبردی به قابلیت‌سازی دارند. همچنین به علت نگرش اولویت‌گرایانه واضح، این شرکت‌ها قادر به فرموله کردن راهبردها و افزایش قابلیت‌های درونی فزاینده در حوزه‌های مدیریتی و تکنیکی هستند.

اگرچه شرکت‌های نوع C قادر به پاسخدهی سریع و موثر به قوانین فناوری محیط زیست مدارانه جدید هستند؛ ولیکن این شرکت‌ها نیاز به خط مشی جدید برای افزایش نوآوری در بخش‌های راهبر دارند. همچنین ممکن است نیاز به دسترسی بهتر به کالاهای سرمایه‌ای و خدماتی داشته باشند. شرکت‌های نوع C از آگاهی راهبردی متمرکز بر آخرین فناوری‌ها که برای میان مدت و بلند مدت نیاز است، سود می‌برند و ممکن است نیاز به حمایت شرکت‌ها و موسسات دیگر برای توسعه فناوری بین موسسات کوچک، متوسط و دیگر شرکت‌های کمتر توسعه یافته داشته باشند. این شرکت‌ها مرزهای فناوری را در اغلب حوزه‌ها پشت سر می‌گذارند و آرام آرام خود را قادر به حرکت به سوی شرکت‌های پیشرو گروه C و سپس به سوی شرکت نوع D شدن یعنی شرکتی که بسیار نوآور و خلاق است، می‌کنند.

از سوی دیگر، بین سطح مطلوب توانمندی فناورانه (امتیاز ۱۰۰٪) و سطح موجود شکاف وجود دارد که میزان شکاف در جدول شماره ۵ و نمودار شماره ۴ آمده است.

نمودار ۴: نمودار سطوح توانمندی فناورانه در ابعاد مختلف





داشته باشد که آن روش طی زمانی مشخص و با بودجه مشخص میزان شکاف را به سطح مورد انتظار برساند؛ بلکه مدیریت باید به این نکته توجه داشته باشد که میزان شکاف فناوری جدای از سطح فناوری سازمان، تحت تأثیر فناوری سایر وزارتخانه‌های همپراز نیز قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، میزان شکاف فناوری بر آینده صنعت، میزان بودجه اختصاص یافته برای اکتساب فناوری و سود از دست رفته وزارتخانه مؤثر است.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۲۳ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۱۴

لذا مدیران ارشد وزارت نیرو می‌بایست با برنامه‌ریزی مناسب و تعریف پروژه‌های بهبود، نسبت به رفع شکاف فناورانه موجود اقدام نمایند.

در این پژوهش نشان داده شد که مدیریت نمی‌تواند با در نظر گرفتن فناوری به عنوان یک مفهوم ایستا، همواره تصمیم صحیحی را اتخاذ کند. لازمه اتخاذ چنین تصمیمی در رابطه با روش اکتساب فناوری، داشتن نگرش بلندمدت نسبت به آن و همچنین در نظر گرفتن پویایی آن است. منظور از پویایی فناوری این است که وزارت نیرو نمی‌تواند در یک زمان مشخص ممیزی فناوری را انجام دهد و با توجه به میزان شکاف به دست آمده، یکی از روش‌های مناسب اکتساب فناوری را انتخاب کند و انتظار

### فهرست منابع

- [۱] ملک زاده، غلامرضا؛ مدیریت استراتژیک (اصول و مبانی)، ناشرجهان فردا، ۱۳۸۴.
- [۲] جعفرنژاد، احمد؛ دیگران؛ "ممیزی تکنولوژی و ارائه راهکار مناسب جهت کاهش شکاف‌های تکنولوژی"، فصلنامه علوم مدیریت ایران، دوره اول، شماره ۲، ۱۳۸۵.
- [۳] خمسه، عباس؛ دیگران؛ "ارزیابی سطوح توانمندی تکنولوژیک در صنایع فلزی با مدل نیاز تکنولوژیک"، کنفرانس مدیریت تکنولوژی، ۱۳۸۹.
- [۴] خلیل، طارق (باقری، سید کامران؛ دیگران)؛ مدیریت تکنولوژی، ناشر پیام متن، ۱۳۸۱.
- [۵] طباطبائیان، سید حبیب‌الله؛ ارزیابی توانمندی تکنولوژی در سطح بنگاه، چاپ آرین، ۱۳۸۴.
- [6] Kianwie; *The Major Channels Of International Technology Teransfer To Indonisia*, 2003.
- [7] Unido; *Technology Need Assessment for developing countries*, 2002. [www.unido.org](http://www.unido.org).
- [8] InnoSupport Transfer Supporting Innovations in SME, [http://www.innosupport.net/index.php?id=92&L=&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=73&tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=74&cHash=b14221c8b7](http://www.innosupport.net/index.php?id=92&L=&tx_ttnews%5Btt_news%5D=73&tx_ttnews%5BbackPid%5D=74&cHash=b14221c8b7)