

## موانع تجاری سازی در نانوفناوری

### ■ حمیدرضا شاهوردی<sup>+</sup>\*

عضو هیئت علمی دانشکده فنی، دانشگاه تربیت مدرس

### ■ محمدعلی بحرینی<sup>۱</sup>

کارشناس ارشد مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی شریف

### ■ فاطمه صالحی یزدی<sup>۲</sup>

کارشناس ارشد بازاریابی و تجارت الکترونیک، دانشگاه تربیت

مدرس/دانشگاه فناوری لولئا سوئد

## چکیده

در چند سال اخیر فعالیت‌های سازماندهی شده در کشور به ایجاد رشد و پیشرفت در پاره‌ای از شاخص‌های علمی و فناوری کشور در زمینه نانو انجامیده است. توسعه نیروی انسانی، ارتقاء سطح یافته‌های علمی در قالب مقالات از این جمله‌اند. اما تحقق ثروت و توسعه رفاه اجتماعی در پرتو توسعه و کاربست نانو فناوری هنگامی محقق می‌شود که یافته‌های تحقیقاتی در چارچوب فناوری به توسعه بنگاه‌های جدید و یا بهبود کارایی و رقابت پذیری بنگاه‌های موجود منجر گردد. این نوشتار چالش‌ها و فرصت‌های فرا روی این موضوع را مرور می‌کند.

واژگان کلیدی: نانوفناوری، تجاری سازی، برنامه ملی، فناوری‌های پیشرفته

\* عهده دار مکاتبات

<sup>+</sup> Shahverdi@modares.ac.ir

<sup>۱</sup> Bahreini@nano.ir

<sup>۲</sup> Salehi@nanobusiness.ir

## ۱. مقدمه

شدیدتر برای سهم فروش بیشتر مواجه هستند [۷]. در نتیجه، بنگاه‌های فناوری محور کوچک و متوسط در صنایع فناوری پیشرفته، فرصت‌های متعدد و مهم و البته خطرپذیری‌های بزرگ را تجربه می‌کنند [۱۰]. فرصت‌ها، ناشی از تقاضاهای فزاینده جهانی برای خدمات و محصولات فناوری پیشرفته و خطرپذیری-ها ناشی از خصوصیات ذاتی و محیطی مرتبط با فناوری پیشرفته می‌باشد. با این حال، مطالعات کمی به چگونگی بهبود سود آوری در این بنگاه‌ها به وسیله بهره برداری از فرصت‌ها و اجتناب از خطرپذیری پرداخته است [۹] و این در شرایطی است که این بنگاه‌ها به عامل مهمی در اقتصاد جهانی تبدیل شده‌اند [۲] و [۱۱].

با توجه به این شرایط، بنگاه‌های فناور معمولاً در مراحل اولیه نمی‌توانند به صورت مستقل به حیات خویش ادامه دهند. آنها برای پایداری خود، به عوامل خارجی مانند حمایت دولت وابسته هستند. در مراحل بعدی، با رشد بنگاه‌ها، آنها می‌توانند به سرمایه بازگشت یافته از فروش محصول دست یابند و منابع درونی را در جهت حفظ و توسعه توانمندیهای خود به کار گیرند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که صنعت فناوری پیشرفته به عوامل مختلفی برای موفقیت نیازمند است که ذیلاً به بعضی از آنها اشاره می‌گردد:

- وجود محیط کارآفرینانه
- سیاست‌های حفاظت از مالکیت فکری و ارزش دارایی دانشی بنگاه‌ها
- استراتژی‌های کارآفرینانه [۸]
- توزیع کالا در بازارهای هدف
- تمرکز بر محصول [۱۲]
- توانمندی‌های کارآفرین [۸]

همان‌طور که دیده می‌شود محیط فعالیت و سیاست‌ها و شرایط جاری آن تأثیر کلیدی بر موفقیت بنگاه‌ها می‌گذارد. این در حالی است که شرکت‌های فناور پیشرفته در کشورهای در حال توسعه برای تجاری سازی تحقیقات یا محصولات خود با مشکلاتی مانند فراهم نبودن زیرساخت‌ها و محیط نامناسب کسب و کاری نیز مواجه هستند [۱ و ۳].

در این مقاله مبتنی بر محیط فعالیت بنگاه‌ها تلاش شده است چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی تجاری سازی فناوری نانو که متعدد، مختلف و از منظرهای گوناگون قابل طرح هستند، ارائه گردد. چالش‌های پیش روی توسعه ثروت آفرین فناوری نانو را می‌توان به دو گروه چالش‌ها در فضای عمومی کسب و کار (و مؤثر بر روند تجاری سازی فناوری نانو) و چالش‌های اختصاصی

نگاهی به برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات انجام شده در کشور در حوزه نانوفناوری نشان می‌دهد که برنامه ریزی و تمرکز می‌تواند زمینه‌های موفقیت را برای ارکان مختلف در کشور به وجود آورد. افزایش کمی و کیفی دست آوردهای علمی کشور طی سال‌های اخیر اگرچه نوید بخش موفقیت و توفیق در این راستا می‌باشد اما در عین حال می‌تواند به عنوان تهدیدی جدی تلقی شود. نقل مضمونی از گزارش اخیر منتشر شده در یکی از کانون‌های تفکر در امریکا نشان می‌دهد کشورهای پیشرفته از توسعه تحقیقات به ویژه در زنجیره‌های مقدماتی فناوری‌های نو در کشورهای در حال توسعه استقبال می‌نمایند. تحلیل آنها این است که به دلیل نبود زیر ساخت در کشورهای در حال توسعه و توان بالفعل کشورهای توسعه یافته در تبدیل فعالیت‌های علمی به نوآوری کسب و کار، مستندات علمی کشورهای در حال توسعه به جریان اصلی توسعه فناوری در کشورهای پیشرفته منتقل خواهد شد. بنابراین آنچه که امروز از آن به عنوان موفقیت قلمداد می‌شود، می‌تواند از منظری دیگر، تهدیدی جدی تلقی گردد.

تحلیل ابعاد مختلف این موضوع نیازمند مباحث گسترده‌ای است اما یکی از مهم ترین مقولات برای بهره گیری از این فرصت استثنایی، فراهم ساختن شرایط تحقق ثمردهی علم و دانش در کشور است. بنابراین باید به گونه‌ای برنامه ریزی شود که سرمایه گذاری گسترده کشور در این حوزه در زنجیره‌ای منسجم به ایجاد ارزش افزوده و در نتیجه کمک به تحول کشور در عرصه اقتصاد دانش بنیان منجر شود. به بیان دیگر تجاری سازی یکی از ضروری‌ترین مقوله‌هاست که تحقق آن، حوزه نانو فناوری را به عنوان یک فرصت مطرح می‌سازد و عدم تحقق آن فرصت موجود را به یک تهدید جدی مبدل می‌سازد. در این مقاله چالش‌ها و فرصت‌های فرا روی این مقوله مهم مرور می‌شود. هر چند بخشی از چالش‌ها و فرصت‌ها می‌تواند عام‌تر از فضای نانو تلقی شود اما در فرآیند تجاری سازی نانوفناوری توجه به آن و ضرورت غلبه بر آن غیر قابل انکار می‌باشد.

## ۲. چالش‌ها و فرصت‌های پیش رو

کارآفرینی در فناوری پیشرفته پدیده پیچیده و متأثر از تعداد زیادی عامل است [۸]. از این رو وضعیت بنگاه‌های فناوری پیشرفته متفاوت از بنگاه‌های معمول می‌باشد. بنگاه‌ها در صنایع فناوری پیشرفته با طول عمر کوتاه تر محصول، سرمایه گذاری-های کلان تر در تحقیق و توسعه، عدم قطعیت بیشتر و رقابت

تغییر الگو و انتقال ماهیت هزینه‌ای اعتبارات پژوهشی (وضعیت کنونی) به ماهیت سرمایه‌گذاری (وضعیت مطلوب) خواهد شد.

### ۳-۱-۲- نگرش های متفاوت

ایفاگران نقش در چرخه توسعه پژوهش و تحقیقات با نگرش- های خود به تحقیق و پژوهش می‌نگرند و به عنوان پژوهشگر یا عضو هیئت علمی به دنبال پاسخگویی به ابهامات ذهنی خود، افزایش سطح آگاهی از پدیده‌های علمی و فنی و گسترش مرزهای علم هستند. مدیران بنگاه‌ها در سطوح مختلف به دنبال ایجاد بازار جدید، جایگزینی محصولات، بهبود بهره‌وری و رقابت پذیری در محصول می‌باشند. اما مدیران ستادی در نگاه کلان به دنبال هدف گذاری‌های ملی و کلان و دور از جزئیات خواهند بود. در فرآیند تجاری سازی تحقیقات این سه نگاه باید در یک دامنه مشخص بر یکدیگر منطبق شود. بدون نگاه مشترک قطعاً تجاری سازی با چالش‌های متعددی روبرو خواهد شد.

### ۳-۱-۳- درک غیر مشترک از مقوله فناوری

تجاری سازی شامل تبدیل تحقیقات به صنعت و بازار یا کار آفرینی همانند هر فرآیند مستلزم تحقق مجموعه‌ای از مراحل مختلف به دنبال یکدیگر است. هر مرحله باید خروجی مرحله قبل را دریافت و پس از پردازش به مرحله بعد منتقل نماید. اگر این انتقال از هر ایستگاه به ایستگاه بعد اتفاق نیفتد، پردازش و توسعه ممکن نخواهد بود. چالش عدم تبدیل دانش به فناوری و فناوری به کسب و کار جدی‌ترین چالش پیش روی تحقیقات در کشور است. اگرچه کشور طی سال‌های گذشته در ایجاد یافته‌های پژوهشی گسترده به پیشرفت‌هایی نائل شده است اما توانمندی ایجاد فناوری و مهارت‌های مستندسازی و انتقال آن از حوزه پژوهش به صنعت با ضعف‌های جدی همراه می‌باشد. بدون ایجاد این توانمندی، تحقق تجاری سازی یافته‌های پژوهشی غیرممکن خواهد بود. وظیفه اصلی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد نیز دقیقاً ایجاد بسترهای لازم برای تحقق این توانمندی است.

### ۳-۱-۴- عدم تعامل و همکاری بین نقش آفرینان

تجاری سازی در مراحل مختلف دارای وجوه متمایز و الزامات مختلف و نیازمند نقش آفرینان با مهارت‌های کلیدی مختلف است. تنها افراد استثنايي و نادری هستند که می‌توانند در همه این طیف نقش کلیدی را به تنهایی ایفا نمایند. عدم وجود تعامل

توسعه آن تقسیم نمود که به ترتیب مورد بررسی قرار می‌گیرد. بعد از بررسی چالش‌ها، فرصت‌های تجاری سازی فناوری نانو مطرح می‌گردد.

### ۳-۱-۱- چالش‌ها در فضای عمومی کسب و کار

چالش‌ها در فضای عمومی کسب و کار ماهیتی عام داشته و بر تمامی حوزه‌های فناوری تأثیرگذار می‌باشد. فهرست بعضی از مهم‌ترین چالش‌ها به شرح زیر است:

### ۳-۱-۱-۱- عدم باور به تولید ثروت

تمامی سطوح مدیریت و سیاست‌گذاری در کشور بر ضرورت توجه فزاینده به علم و فناوری، تحقیق و پژوهش و توسعه درون زای صنعت کشور تأکید می‌نمایند. از سوی دیگر بدنه پژوهشی کشور نیز توجه روز افزون دولت را درخواست می‌کند. آحاد مردم شامل بخش خصوصی، صنعت و جامعه از موفقیت‌های این عرصه دچار غرور و خوشحالی می‌شوند. اما چرا نتایج این تلاش‌ها در زندگی اجتماعی مردم و رفاه آنها کمتر مشاهده می‌شود؟ این در حالی است که توسعه صنایع مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته نقش مهمی در ایجاد رفاه اقتصادی ملی دارد و محصولات فناور پیشرفته، بخش در حال رشد سریع از تجارت بین‌المللی هستند [Harbi et al., 2009]. اما کشور ما از این موهبت بهره کمتری نسبت به بسیاری از کشورها برده است. چرا؟ پاسخ واضح و شفاف به این سؤال کلیدی ضروری‌ترین مسئولیت اجتماعی تمامی دست‌اندرکاران این حوزه می‌باشد. آنچه که حرکت کشور را در این راستا نهادینه می‌سازد، نگرش مشترک تمامی دست‌اندرکاران به این نکته کلیدی است که حاصل فعالیت نهاد‌های سیاست‌گذاری و متخصصین اجرایی (نهاد‌های تحقیقاتی و فناوری) باید به گونه‌ای ملموس جامعه را تحت تأثیر قرار دهد. نهادینه کردن این باور در رفتارها و تصمیمات، چالش مهم و بنیادین است که بزرگ‌ترین مسئولیت دست‌اندرکاران نیز همین مسئولیت اجتماعی آنها می‌باشد.

بر اساس این تغییر نگرش، برون داد فعالیت‌ها در هر سطح، در یک دوره زمانی مشخص باید به نتایجی عینی تبدیل شود و نتایجی ثمر بخش و ملموس از آن به درون جامعه تزریق گردد که این مهم با شاخص میزان تولید ثروت یا ارزش افزوده قابل ارزیابی است که در ابتدا در سطح بنگاهی و در گام بعدی در ابعاد ملی قابل اندازه‌گیری می‌باشد. اتخاذ این نگرش موجب

بازارسازی را ندارند. برای محصولات توسعه یافته با نانو نیز سد رقابت با بازار موجود باید شکسته شود که رقابت گسترده و نو بودن در این حوزه نیز باعث چالش‌های جدی پیش رو خواهد شد.

### ۳-۲-۲- چالش استاندارد

تولید، مصرف و تجارت محصول چه در داخل کشور و چه در تبادل بین المللی نیازمند وجود استانداردهای مشخص است. سرعت توسعه فناوری و محصولات مبتنی بر نانو در بعضی موارد از سرعت تدوین، تدقیق و تصویب استانداردهای جهان شمول بیشتر شده و لذا استاندارد برای تعدادی از محصولات نانو هنوز تعریف نشده است. این فضای مبهم توسعه فناوری نانو را تحت تأثیر خود قرار داده است. از این رو ناشناخته بودن اثرات جانبی به ویژه محصولات نزدیک به چرخه زیستی، حمل و انتقال آنها و سر در گمی و عدم وجود قضاوت‌های صریح، شک و تردید موجب بحران‌های جدی در حوزه‌های تولید، مصرف و در موضع گواهی دهندگان می‌شود.

### ۳-۲-۳- چالش رقابت

فناوری نانو دارای سطوح و پیچیدگی‌های مختلفی است. جهت گیری ایجاد کسب و کارهای مشابه با فناوری‌های با درجه پیچیدگی کمتر در بازار رشد نیافته موجب ایجاد رقابت‌های غیر سازنده می‌شود که حتی به شکست کسب و کارهای نوپا نانو منجر می‌شود.

### ۳-۲-۴- چالش نیروی انسانی

نیروی انسانی تربیت شده برای بستر سازی توسعه کسب و کارهای نانویی باید مشتمل بر طیفی از تخصص‌های مختلف باشند. عدم توازن در توانمندی نیروی انسانی متخصص شده و تمرکز بر تربیت نیروی انسانی متخصص نانو و غفلت از تربیت متخصص کسب و کار و تجاری سازی، باعث عدم توازن نیروی انسانی شده که این از موانع جدی تجاری‌سازی نانو در کشور محسوب می‌گردد.

کمبود نیروی انسانی متخصص و هوشمند کسب و کاری در حوزه فناوری‌های پیشرفته باعث رکود جدی کسب و کارها و تجاری‌سازی تحقیقات می‌شود. برای مثال در یک بنگاه یا مرکز توسعه‌ای نیاز به پیش‌بینی نقش بسیار مهمی در مرحله تجاری‌سازی دارد زیرا پیش‌بینی صحیح در این مرحله بر بسیاری از

فعال بین یک پژوهشگر با یک خبره صنعتی و یک مدیر آشنا با بازار باعث فعالیت پژوهشگر در یک فضای انتزاعی می‌گردد. در شرایط عدم تعامل صاحب دانش فنی با مدیران و صنعتگران با تجربه احتمال موفقیت بسیار کم خواهد بود. نتایج مطالعات انجام شده توسط (Frankelius 2009) نیز نشان می‌دهد که دانش استراتژیک لازم برای نوآوری در دانش فنی خلاصه نمی‌شود، بلکه دانش در زمینه هوش تجاری، تأمین بودجه، بازاریابی و دیگر حوزه‌های غیر فنی اهمیت بیشتری دارد. از این رو تعامل، کلید مهمی برای توسعه تجاری سازی محسوب می‌شود.

### ۳-۱-۵- مالکیت فکری طرح و ایده

مهم‌ترین ضرورت شکل گرفتن همکاری گروهی در تجاری سازی، یافته‌ها و نتایج تحقیقات، رد و بدل نمودن دانش و اطلاعات صحیح است. این امر محقق نمی‌شود مگر آنکه امنیت و اطمینان از حقوق مالکیت فکری با تمامی ابعاد آن در کشور حاکم گردد. مشخص نبودن سهم ایده، یافته و حتی فناوری در دستاوردهای نهایی مالی و اختلاف نظر گسترده بین ذی نفعان موجب شکل نگرفتن همکاری در فضای کسب و کار گشته و در نتیجه باعث از بین رفتن فرصت‌های بیشمار گردیده است.

### ۳-۱-۶- عدم تناسب روند پژوهش با مقوله تجاری سازی

برخلاف دیدگاه رایج، تجاری سازی در تمامی مراحل حرکت ایده تا محصول نهایی به نوعی مصداق دارد و ارتقاء هر مرحله پژوهش به مرحله بالاتر می‌تواند به گونه‌ای تجاری سازی محصول پژوهش ارزیابی گردد. از این رو است که جهت دهی مطلوب در مراحل شکل گیری اولیه تحقیقات به عنوان یک ضرورت باید انجام گیرد.

### ۳-۲- چالش‌های اختصاصی

در حوزه تجاری سازی نانو فناوری چالش‌های اختصاصی نیز وجود دارد که فهرست آنها به شرح زیر است:

#### ۳-۲-۱- چالش بازار

نانوفناوری به تولید محصولات نوظهور منجر می‌شود و یا محصولات موجود را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای محصولات نوظهور فرآیند بازاریابی مهم و اساسی است که چون بنگاه‌های فناور، کوچک و با توان محدود هستند، امکان سرمایه‌گذاری در

بازارهای بسیار بزرگ حتی بزرگ‌تر از بازار فناوری اطلاعات است. بازار معرف ایران در مرحله نخست و بازارهای منطقه‌ای در گام دوم می‌تواند فرصت مناسبی برای شروع کسب و کارهای نانویی باشد. شواهد نشان می‌دهد این بازارها در حال حاضر حتی برای بسیاری از شرکت‌های نوپای بین‌المللی نیز مورد توجه هستند. باید توجه نمود رسوخ محصولات جدید نهایی در بازارهای مشابه کشور ایران بسیار راحت‌تر از کشورهای پیشرفته است. برای کشورهای نظیر ایران که دارای محدودیت‌های مالی، سخت‌افزاری بوده و باید از زمان برای موفقیت حداکثر بهره را ببرند این حوزه‌ها جذابیت بیشتری خواهد داشت. لازم به ذکر است کشورهای آسیای جنوب شرقی و چین به کرات با همین استراتژی از بسیاری از تحولات فناوری در جهت منافع تجاری خود استفاده نموده‌اند.

### ۳-۳-۳- حساسیت بخش خصوصی، کارآفرینان و سازمان‌های سرمایه‌گذاری

در چارچوب فعالیت‌های انجام شده چند سال گذشته و همه جانبه بودن این فعالیت‌ها در حال حاضر بخش وسیعی از بخش خصوصی، کارآفرینان و سرمایه‌گذاری کشور به فناوری‌نانو اقبال نشان داده‌اند. چنین شرایطی در سایر حوزه‌ها کمتر دیده می‌شود.

### ۳-۳-۴- ماهیت وسیع اثرگذاری

گسترده‌گی محیطها و زمینه‌های متأثر از فناوری‌نانو فضای گسترده‌ای از کسب و کار را ایجاد می‌کند که به اندازه کافی می‌تواند محیط توسعه کسب و کارهای مبتنی بر نانو را فراهم سازد.

### ۳-۳-۵- ایجاد عوامل مختلف در کشور برای تسهیل تجاری سازی

طی سال‌های گذشته بسیاری از عوامل نظیر پارک‌های فناوری، مراکز رشد، صندوق‌های توسعه فناوری ایجاد شده‌اند. ستاد نیز با فراهم ساختن حمایت‌های ویژه تلاش نموده حرکت دو امدادی را در مسیر تجاری سازی ممکن سازد.

### ۳-۳-۶- نیروی انسانی متخصص فناوری نانو

کسب و کارهای نانویی متکی بر نیروی انسانی است. وضعیت کشور نشان می‌دهد که نیروی انسانی متخصص ایرانی در شرایط خوب و رقابت پذیری در عرصه جهانی قرار دارد.

تصمیمات تأثیر می‌گذارد. این تصمیمات شامل تدارک مواد اولیه، برنامه ریزی‌ها تحقیق یا تولید، سطح محصولات تولید شده و غیره می‌باشد. Kahn (2002) به فهم چگونگی مدیریت فرآیند پیش بینی محصول جدید پرداخته است. این مطالعه نشان می‌دهد که رویکرد بازار محور مسئول اصلی پیش‌بینی توسعه محصولات جدید و روند تجاری‌سازی آنهاست. اگر نیروی انسانی نتواند حس دقیقی از رویکرد بازار برای تجاری سازی ارایه کند، مراکز تحقیقاتی و توسعه‌ای یا بنگاهی چگونه متوجه خواهند شد که در چه حوزه‌ای متمرکز شوند. اگر هدایت‌گران تجاری‌سازی خط فکری و عملی فعالیت‌ها را ارایه ندهند، چه چیزی می‌خواهد تجاری شود؟

### ۳-۲-۵- چالش پژوهش‌های مشابه و یا غیر پیوسته

اگرچه سیاست‌های تشویقی در گسترش تحقیقات در حوزه نانو فناوری مؤثر بوده اما عدم هدایت فعالیت‌های پژوهشی، عدم انباشت و پیوستگی آنها، تمرکز محققین بر فعالیت‌های ساده‌تر اما قابل انتشار و تکرار و باز تولید تحقیقات مشابه در جهان از نکاتی است که باعث کاهش پتانسیل تجاری‌سازی تحقیقات کشور گردیده است.

### ۳-۳-۳- فرصت‌ها

### ۳-۳-۱- ورود به هنگام

علی‌رغم آنکه که نانوفناوری مبتنی بر سال‌ها انباشت علم و دانش در حیطه علوم بنیادی است اما فراهم شدن شرایط تبدیل به یک فناوری کلیدی و مؤثر در عرصه‌های مختلف به بیش از ده سال باز نمی‌گردد. ورود به کشور به این عرصه فرصت امید بخشی را برای تجاری سازی فراهم آورده است. عدم شکل‌گیری بازار، عدم تمرکز شرکت‌های بزرگ به بازارها و عدم شکل‌گیری انحصارات شرایطی را ایجاد کرده که فرصت‌های ملی، منطقه‌ای و حتی بین‌المللی در دسترس‌تر قرار دارد. تجربیات شرکت در نمایشگاه‌های معتبر طی سه سال اخیر از سوی شبکه شرکت‌های فناوری‌نانو ایران مؤید این نکته است. این فرصت‌ها صرفاً تجاری نبوده بلکه فرصت‌ها در عرصه تدوین استانداردهای بین‌المللی و علمی نیز قابل ذکر است.

### ۳-۳-۲- بازار

امروز بیش از هر زمان دیگر مشخص شده است که طیف وسیعی از محصولات مصرفی و حتی محصولات موجود در سبد خانوار نیز می‌تواند متأثر از فناوری‌نانو شود. این به مفهوم

## ۳. نتیجه گیری

است. شاید مهم ترین چالش‌ها فراروی تجاری سازی نانو در کشور گروه نخست آنها یعنی چالش‌های مرتبط به فضای عمومی کسب و کاری است که مقابله و چیرگی بر آنها نیازمند عزمی ملی و برنامه ریزی گسترده‌تری از یک موضوع و یا ستاد دارد.

شناخت چالش‌ها و فرصت‌های فرا روی تجاری سازی نانوفناوری در کشور هنگامی مفید واقع می‌شود که بر مبنای آن برنامه ریزی و اقدامات اصلاحی طراحی و اجرا گردد. بخش مهمی از برنامه ریزی‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به ویژه در شبکه شرکت‌ها و برنامه‌های تنظیم شده برای رسوخ فناوری نانو به منابع کشور با شناخت این چالش‌ها و فرصت‌ها انجام شده

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱ و تاریخ پذیرش: ۸۹/۱/۲۵

## فهرست منابع

- [1] Bahreini, M. A.; Aghaee, A.; "Business Improvement through Nano-Network Design", International Conference on Nanotechnology. Abu Dhabi, UAE, 2008.
- [2] Buckley JP; Mirza H.; *International Technology Transfer by Small and Medium Sized Enterprises (Macmillan: Houndmills)*, U.K., p.p. 1-5, 1997.
- [3] Ceglie, G.; Dini, M.; *SME Cluster and Network Development in Developing Countries: The Experience of UNIDO*, 1999.
- [4] Frankelius, P.; "Questioning two myths in innovation literature", The Journal of High Technology Management Research 20, vol. 1, p.p. 40-51, 2009.
- [5] Gongming Q; Lee L.; "Profitability of Small- and Medium-Sized Enterprises in High-Tech Industries: The Case of the Biotechnology Industry", Strategic Management Journal 24, vol. 9, p.p. 881-888, 2003.
- [6] Kahn, K.B.; "An exploratory investigation of new product forecasting practices", The Journal of Product Innovation Management 19, vol. 2, p.p. 133-143, 2002.
- [7] Kobrin SJ.; "An empirical analysis of the determinants of global integration", Strategic Management Journal, Summer Special Issue 12, p.p. 17-37, 1991.
- [8] Lin, B.W.; Li, P.C.; Chen, J.S.; "Social Capital, Capabilities, and Entrepreneurial Strategies: A Study of Taiwanese High-Tech New Venture", Technological Forecasting and Social Change 73, p.p. 168-181, 2006.
- [9] Lu JW; Beamish PW.; "The internationalization and performance of SMEs", Strategic Management Journal 22, vol. 6-7, p.p. 565-586, 2001.
- [10] Madhok, A; Osegowitsch, T.; "The international biotechnology industry: a dynamic capabilities perspective", Journal of International Business Studies 31, vol. 2, p.p. 325-335, 2000.
- [11] Rumelt, RP; Schendel, DE; Teece DJ.; *Fundamental issues in strategy: a research agenda for the 1990s. In Fundamental Issues in Strategy: A Research Agenda*. Harvard Business School Press: Boston, MA, 1994.
- [12] Vanderby, S; Kobelak, S.; "Critical success factors for biotechnology industry in Canada", Journal of Commercial Biotechnology 13, p.p. 68-77, 2007.