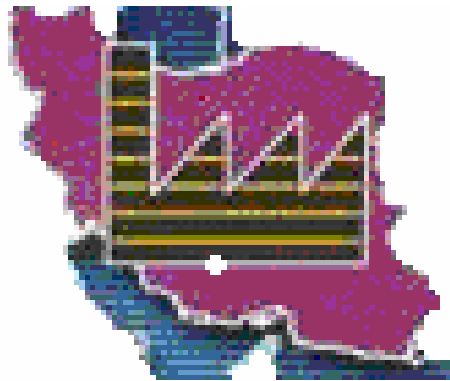




معاونت پژوهشی



شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نانوذرات نقره برای

ضد باکتری کردن سطوح



خلاصه طرح

| نام محصول | تولید نانوذرات نقره |
|--|---|
| موارد کاربرد | برای ضد باکتری کردن سطوح |
| ظرفیت پیشنهادی طرح | 50 (تن) |
| میزان مصرف سالیانه مواد اولیه | 100 (تن) |
| سرمایه‌گذاری ثابت طرح | ارزی (دلار) |
| | ریالی (میلیون ریال) |
| | مجموع (میلیون ریال) |
| سرمایه در گردش طرح | ارزی (دلار) |
| | ریالی (میلیون ریال) |
| | مجموع (میلیون ریال) |
| زمین مورد نیاز | 500 (متر مربع) |
| | 350 (متر مربع) |
| زیربنا | تولیدی (متر مربع) |
| | انبار (متر مربع) |
| | خدماتی (متر مربع) |
| مصرف سالیانه آب، برق و گاز | آب (متر مکعب) |
| | برق (کیلو وات) |
| | گاز (متر مکعب) |
| محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد فناوریانه | پارک‌های علمی و فناوری پردیس، آذربایجان شرقی، اصفهان، تربیت مدرس، ارومیه، تهران، سمنان، خراسان، فارس، قزوین، کرمان، کرمانشاه، گیلان و مرکزی |



فهرست مطالب

| صفحه | عناوین |
|------|--|
| 4 | 1- معرفی محصول |
| 17 | 1-1- نام و کد آیسیک محصول |
| 19 | 1-2- شماره تعرفه گمرکی |
| 20 | 1-3- شرایط واردات و صادرات |
| 21 | 1-4- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی) |
| 23 | 1-5- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول |
| 25 | 1-6- توضیح موارد مصرف و کاربرد |
| 32 | 1-7- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول |
| 33 | 1-8- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز |
| 33 | 1-9- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود) |
| 41 | 2- وضعیت عرضه و تقاضا |
| 41 | 2-1- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

| صفحه | عناوین |
|------|--|
| 42 | 2-2- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز) |
| 46 | 2-3- بررسی روند واردات محصول طی پنج سال گذشته (چقدر از کجا) |
| 46 | 2-4- بررسی روند مصرف طی پنج سال گذشته |
| 47 | 2-5- بررسی روند صادرات محصول طی پنج سال گذشته و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است) |
| 48 | 2-6- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم |
| 49 | 3- بررسی تکنولوژی و روشهای تولید-عرضه محصول در کشور و مقایسه با دیگر کشورها |
| 53 | 4- نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول |
| 53 | 5- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO، اینترنت، بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌ها تکنولوژی و تجهیزات و ... |
| 58 | 6- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی-ریالی و بررسی تحولات اساسی تأمین اقلام مورد نیاز گذشته و آینده |
| 59 | 7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح |
| 60 | 8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال |



| صفحه | عناوین |
|------|--|
| 60 | 9- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب طرح |
| 61 | 10- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی |
| 61 | - حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی |
| 61 | - حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها و شرکت‌های سرمایه‌گذار... |
| 62 | 11- تجزیه، تحلیل، ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی احداث واحدهای جدید |
| 63 | 12- منابع و مآخذ |



1. معرفی محصول

مقدمه ای بر تجاری سازی فناوری نانو - نانوذرات نقره

رشته فناوری نانو مملو از اصطلاحات مبهم است و افراد گوناگون با به کار بردن کلمات یکسان، به چیزهای کاملاً مختلفی اشاره می‌کنند. با توجه به اینکه این امکان‌سنجی در حوزه فناوری نانو است، لازم است که برای مشخص بودن مطالب ارایه شده، به روشنی تعریف شود که منظور از کلمه «فناوری نانو» چیست؛ تا بدین ترتیب چارچوبی برای درک کاربردهای تجاری فناوری نانو فراهم نموده و یک دیدگاه کمی از وضعیت فعلی و چشم‌انداز آینده تجاری‌سازی فناوری نانو ارائه شود. این درک برای ورود به حوزه فناوری نانو ضروری است. تعاریف زیادی از فناوری نانو وجود دارد. مشهورترین و مورد قبول‌ترین تعریف از فناوری نانو عبارت است از مهندسی هدفمند مواد در مقیاس کمتر از 100 نانومتر (nm) برای به دست آوردن ویژگی‌ها و عملکردهای وابسته به اندازه¹.

برای درک بهتر مقیاس نانومتر کافی است بدانید که اندازه ده اتم هیدروژن در کنار هم حدود 1 نانومتر، و عرض یک رشته DNA حدود دو نانومتر می‌باشد. سه قسمت از این تعریف مشخص می‌کنند که آیا یک نوآوری ارائه شده در محدوده فناوری نانو قرار می‌گیرد یا نه. این سه قسمت عبارتند از:

- مهندسی هدفمند: هدف از گنجاندن این بخش در تعریف فناوری نانو حذف مواد و ابزارهایی

¹ Size-dependent

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 5 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



کردن سطوح

است که ابعاد نانومتری داشته، ولی به صورت هدفمند طراحی نشده و به صورت تصادفی ایجاد شده‌اند. بسیاری از مواد با ابعاد نانومتری وجود دارند که برای این منظور طراحی نشده‌اند. فهمیدن اینکه این مواد ابعاد (طول، عرض، یا ارتفاع) کمتر از 100 نانومتر دارند، دهه‌ها یا قرن‌ها بعد و همزمان با ظهور میکروسکوپ‌های جدید روی داده است.

- مقیاس کمتر از 100 نانومتر. این حدمرزی بیان شده به هیچ وجه یک قانون غیر قابل تغییر نیست؛ این مقدار تنها به عنوان یک مختصرنویسی مؤثر برای نقطه‌ای است که در آن ویژگی‌های مواد (به شکل وابسته به اندازه) به دلیل اثرات مکانیک کوانتومی، افزایش بسیار زیاد در مساحت سطحی، یا اثرات دیگری که خودشان را تنها در مقیاس نانو نشان می‌دهند، تغییر می‌یابد.

- ویژگی‌ها و عملکردهای وابسته به اندازه. این بخش اصلی‌ترین قسمت تعریف می‌باشد: کاربردهای فناوری نانو شامل مواد و ساختارهایی می‌باشند که نه تنها کوچک بوده، بلکه کوچک و متفاوت هستند. هدف این بخش از تعریف حذف کارهای بسیار جالب مربوط به کوچک‌سازی می‌باشد که منجر به ساختارهای با مقیاس نانو می‌گردند، اما هیچ تغییر غیرپیوسته وابسته به تغییر اندازه در ویژگی‌های آنها ایجاد نمی‌شود.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 6 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



فناوری‌های مشابه با فناوری نانو

فناوری نانو اغلب با موج‌های فناوری قبلی مقایسه می‌شود که افراد درگیر در تجارت تجربه مستقیمی با آنها داشته‌اند (همانند فناوری زیستی و انقلاب اینترنت). با این حال بنظر میرسد هر دوی این موارد مشابه قابل قیاس با فناوری نانو نیستند. فناوری زیستی تنها این قابلیت را دارد که بر محصولات صنعتی بسیار محدودی تأثیر بگذارد (محصولاتی همانند داروها و پارچه‌ها)؛ در حالی که فناوری نانو، به عنوان یک چتر برای بسیاری از فناوری‌های عمومی، می‌تواند در هر صنعت و بخشی به کار برده شده و در آنها امکان انجام مهندسی هدفمند در مقیاس نانو را فراهم آورد. انقلاب اینترنتی تنها بر روی بخش الکترونیک و نرم‌افزار تمرکز داشت، در حالی که کاربرد فناوری نانو در حال حاضر در زمینه‌های مختلفی، از داروها گرفته تا مواد ساختمانی، گسترش یافته است.

مورد مشابه برای فناوری نانو را باید در فناوری‌های عمومی دیگری در تاریخ جستجو کنیم که کاربردهای بسیار وسیعی داشته‌اند. به طور کلی این فناوری‌ها تأثیر بسیار زیادی در موفقیت یا شکست صنایعی دارند که آنها را پذیرفته‌اند؛ اما هویت و موجودیت این صنایع را تشکیل نمی‌دهند. به عبارت دیگر، این فناوری‌ها ابزارهای جدیدی ایجاد می‌کنند و موجب ایجاد صنعت جدیدی نمی‌شوند. به سبک تولید خطی و پیوسته¹ (خط تولید) به عنوان یک مشابه برای فناوری نانو توجه نمایید: زمانی که هنری فورد از روش‌های تولید خطی و پیوسته برای تولید خودرو مدل T در دهه 1910 استفاده کرد، شرکت او توانست هزینه‌های تولید محصول را تا 63 درصد کاهش دهد، بر رقبای خود چیره شود، و

¹ Assembly-line manufacturing

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 7 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

ارزش سهامی به مراتب بیشتر از رقبای خود به دست آورد؛ اما فورد همچنان یک شرکت خودروسازی بود که در زمینه تولید خودرو فعالیت داشت، نه یک تولید کننده عمومی خط تولید که در «صنعت تولید خط تولید» فعالیت داشته باشد.

نکات مهم برای تجاری سازی کاربردهای فناوری نانو

برای درک منطقی کاربردهای تجاری فناوری نانو، باید ابتدا از قید سه باور غلط در مورد فناوری نانو رها شد.

- باور عمومی غیردقیق 1: «صنعتی به نام فناوری نانو وجود دارد». بسیاری از فعالان حوزه کسب و کار فناوری نانو بر این باورند که یک صنعت یا بخش نوظهور به نام فناوری نانو وجود دارد که از «شرکت‌های فناوری نانو» هم‌فکر با پیش‌ران‌های و چالش‌های تجاری مشابه تشکیل شده است و همگی «محصولات فناوری نانو» را به فروش می‌رسانند. این مفاهیم هم غیردقیق و هم نامفید می‌باشند، چرا که فناوری نانو در بخش‌های مختلفی گسترده شده است. بیایید نگاهی به یک مشابه تاریخی از یک فناوری دیگر با افق مشابه و کاربردهای وسیع بیاندازیم: الکتریسیته، یا همان دستکاری هدفمند الکترون‌ها. الکتریسیته موجب ایجاد کاربردهای بسیار متنوعی از جمله روشنایی، تلفن، و صنعت نیمه‌هادی‌ها شد، اما تمام این کاربردها چنان وسیع و گسترده می‌باشند که به غیر از استفاده از فناوری‌های بنیادی مشترک، هیچ وجه اشتراک دیگری باهم ندارند. این امر در مورد فناوری نانو نیز صدق می‌کند. شرکت نوپای C Sixty

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 8 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

با شرکت بزرگ مواد دارویی Merck برای ساخت داروهای محافظت‌کننده اعصاب¹ (با استفاده از خاصیت آنتی‌اکسیدانی فولرین) همکاری می‌کند؛ از سوی دیگر، شرکت American Bowling Services از فولرین‌ها برای ساخت توپ‌های بولینگ با ساختار سطحی نانو (که مسیر مورد نظر را بهتر طی می‌کند) بهره می‌برد. این دو شرکت به هیچ طبقه‌بندی صنعتی یکسانی تعلق نداشته و نخواهد داشت.

- باور عمومی غیردقیق 2: «اگر نانو هست، پس جدید است». خوشبختانه بحث قبلی ما درباره مواد با ساختار نانو که به صورت هدفمند طراحی نشده‌اند، پایانی بر این نقطه نظر می‌باشد. آنچه به طور روشن در فناوری نانو جدید می‌باشد، مهندسی هدفمند برای به دست آوردن ویژگی‌های وابسته به اندازه می‌باشد.

- باور عمومی غیردقیق 3: «اگر نانو است، پس قابلیت سودآوری بالایی دارد». کاربردهای فناوری نانو از قبل در محصولات متنوعی وارد شده است. بسیاری از این محصولات کالاهایی هستند که بر مبنای قیمت و دسترسی و با حاشیه سود پایین (که به نظر می‌رسد همیشه پایین بماند) به فروش می‌رسند. این حاشیه سود پایین به دلیل ویژگی‌های مشتریان و محصولات می‌باشد که تغییر نخواهد کرد (بدون توجه به این که در محصول مورد نظر فناوری نانو به کار رفته است یا نه). با وجودی که خریداران در ابتدا مقدار کمی هزینه اضافی بابت ویژگی‌های متفاوت محصول فناوری نانو پرداخت می‌کنند، اما این امر زمان زیادی

¹ Neuroprotectant drugs

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 9 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

دوام نخواهد داشت. زمانی که رقبا بتوانند به پیشرفت‌های مشابهی دست پیدا کنند، رقابت موجب خواهد شد که این سود بالایی که پیش‌تازان از آن بهره‌مند شده‌اند، از بین رفته و حاشیه سود به سمت میانگین‌های آن صنعت رانده شود. در دراز مدت، این امر به معنای آن است که حاشیه سود محصولاتی که در آنها از فناوری نانو استفاده شده است، به سمت میانگین سود آن محصول در صنعت مربوطه میل خواهد کرد. شکل زیر مقایسه باورهای موجود با واقعیت تجاری آنها را بطور خلاصه نشان داده است.

| واقعیت تجاری | باور موجود |
|--|--|
| چیزی به نام «بازار فناوری نانو» وجود ندارد؛ آنچه موجود است زنجیره ارزش فناوری نانو است. | بک بازار «فناوری نانو» در حال ظهور می‌باشد که متشکل از «شرکت‌های فناوری نانو» است که «محصولات فناوری نانو» را می‌فروشند. |
| تمام فناوری نانو جدید نیست. فناوری نوظهور نانو بر روی زمینه‌ای از فناوری‌های جاافتاده قدیمی در حال توسعه می‌باشند. | تمام «محصولات فناوری نانو» جدید می‌باشند. |
| بسیاری از محصولاتی که از فناوری نانو بهره می‌برند حاشیه سود پایینی خواهند داشت. | هر چیز نانوایی پتانسیل ایجاد سود بالایی را داراست. |

مقایسه باورهای غیردقیق موجود با واقعیت تجاری در مورد فناوری نانو در شکل نشان داده شده است. هر سرمایه‌گذار در حوزه فناوری نانو باید به دقت از باورهای غیردقیق پرهیز نماید.

زنجیره ارزش رکن مهم تجاری سازی فناوری نانو

یک ساختار زنجیره ارزش برای به ثمر رسانی کاربردهای فناوری نانو از مواد خام اولیه تا محصول نهایی ضروری است. بخش‌های اصلی زنجیره ارزش عبارتند از:

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 10 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

- نانومواد: نانومواد ساختارهای مهندسی شده هدفمندی از مواد می‌باشند که حداقل یکی از ابعاد آنها زیر 100 نانومتر بوده و خصوصیات وابسته به اندازه‌ای را از خود نشان می‌دهند که در حداقل مقدار فرآوری شده‌اند. نانومواد خصوصیات منحصر به فردی از خود نشان می‌دهند که می‌توان این خصوصیات را به اندازه آنها نسبت داد. این مواد به خودی خود مفید نمی‌باشند؛ در عوض، این مواد در محصولاتی در رده‌های پایین‌تر زنجیره ارزش وارد شده و باعث ایجاد خصوصیات مطلوب می‌گردند.
- حدواسط‌های نانومقیاس: حدواسط‌های نانومقیاس محصولات میانی (نه اولین مرحله و نه آخرین مرحله از زنجیره ارزش) می‌باشند که یا از نانومواد استفاده نموده و یا از مواد دیگری بهره می‌برند تا ساختارهای نانومقیاس تولید کنند.
- محصولات توانمند شده توسط نانو: محصولات توانمند شده توسط نانو کالاهایی هستند که در انتهای زنجیره ارزش فناوری نانو قرار گرفته‌اند و در ساختار خود از نانومواد یا حدواسط‌های نانومقیاس بهره برده‌اند.
- نانوابزارها: سه مرحله قبلی زنجیره ارزش ذکر شده در طول هم قرار می‌گیرند. نانومواد در حدواسط‌های نانو مورد استفاده قرار می‌گیرند و این حدواسط‌ها در ساخت محصولات توانمند شده توسط نانو به کار گرفته می‌شوند. با این حال محققان و تولیدکنندگانی که در تمام این سه مرحله فعالیت می‌کنند، در فعالیتهای تحقیقاتی و توسعه‌ای و همچنین تولیدی خود، از بخش چهارم این زنجیره ارزش استفاده می‌کنند. نام این بخش نانوابزارها است که

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 11 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

شامل تجهیزات و نرم‌افزارهای اصلی می‌باشد که در تصویربرداری، دستکاری، و مدلسازی مواد در مقیاس نانو مورد استفاده قرار می‌گیرند. نانوا ابزارها شامل ابزارهای گوناگونی می‌باشند که عبارتند از: ابزارهای بازرسی که برای تصویربرداری نانو ساختارها مورد استفاده قرار می‌گیرند (همانند میکروسکوپ‌های پروب پیمایشگر و میکروسکوپ‌های الکترونی)؛ ابزارهای ساخت که برای ساخت نانو ساختارها استفاده می‌شوند (همانند تجهیزات مربوط به لیتوگرافی نانومهرزنی و تجهیزات نانولیتوگرافی)؛ و ابزارهای مدلسازی که برای مدلسازی شکل و مشخصات نانو ساختارها روی رایانه‌ها برای بهینه کردن آزمایشات بعدی یا جلوگیری از مشکلات حین آزمایش به کار می‌روند. شکل زیر توصیف زنجیره ارزش را نشان داده است.

با توجه به نکات مهم ذکر شده روشن است که هر گونه ورود به سرمایه گذاری در حوزه فناوری های پیشرفته به ویژه فناوری نانو تفاوت‌های ظریفی با دیگر حوزه ها دارد. از این رو هرگونه مطالعات امکان سنجی و طرح های تجاری در این حوزه میبایست به نکات فوق الذکر اهتمام کافی داشته باشد. برای مثال این مهم است که سرمایه گذار در کجای زنجیره ارزش تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری کردن سطوح میخواهد سرمایه گذاری نماید. شرایط و وضعیت سرمایه گذاری در بخش تولدی نانو ذرات، مواد واسطه و سرانجام تولید سطوح ضد باکتری هر کدام شرایط و ویژگیهای خاص خودش را دارا میباشد. این امکان سنجی به صورت کلی بیشتر در بخش تولید نانوذرات متمرکز شده است اما این از اهمیت بالای دیگر بخش های زنجیره ارزش نمیکاهد. بدیهی است امکان سنجی یک بخش از این

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 12 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری

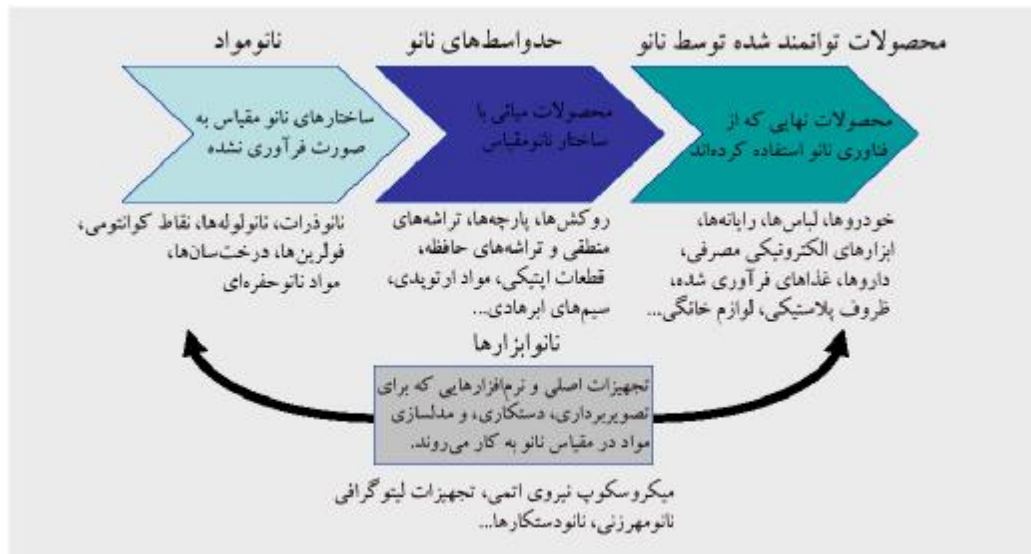


معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

زنجیره به تنهایی نمیتواند اطلاعات کافی برای سرمایه‌گذار را فراهم نماید. برای سرمایه‌گذاری دقیق و کامل بررسی زنجیره ارزش در هر بخش لازم و ضروری است.



زنجیره ارزش رکن مهم تجاری سازی فناوری نانو است. هر کارآفرین برای ایجاد ثروت در حوزه فناوری نانو لازم است با دقت بالا به زنجیره ارزش فناوری نانو اهتمام کرده و اینکه در کجای این زنجیره قرار خواهد گرفت را شفاف نماید. اگر سرمایه‌گذاری در یک بخش بدون در نظر گرفتن دیگر بخشهای زنجیره ارزش انجام شود، به احتمال زیاد آن سرمایه‌گذاری ناموفق خواهد شد. این بخش یکی از تفاوت‌های مهم حوزه فناوری های پیشرفته با فناوری های در سطح پایین میباشد.

فناوری نانو ذرات نقره

امروزه به کمک فناوری های پیشرفته، هر روزه توانمندی انسان در مقابله با باکتری ها و ویروس های مضر بیشتر شده و علیرغم پیچیدگی های درمان و سلامت انسان در قرن حاضر، کنترل عوامل بیماری زا نیز حوزه گسترده تری یافته است. در راستای تحولات اخیر زندگی انسان، علم و فناوری نانو توسعه

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 13 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

متنوعی یافته و تقریباً در همه رشته‌های علمی از جمله سلامت و تندرستی انسان پیشرفتهای زیادی کرده است.

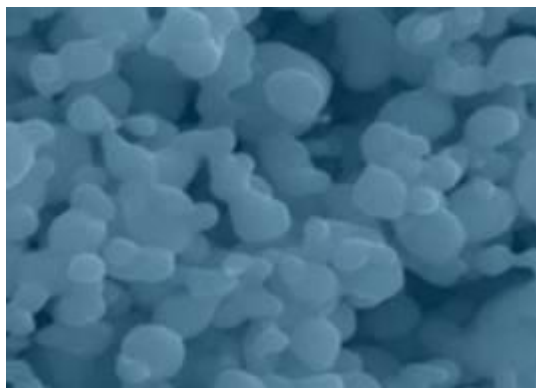
نانو سیلور یک دستاورد شگرف علمی از نانو تکنولوژی است که در عرصه‌های مختلف پزشکی، صنایع مختلف مثل کشاورزی و دامپروری و بسته بندی، لوازم خانگی، آرایشی، بهداشتی، و نظامی کاربرد دارد. این فناوری از طریق کنترل فعالیت عوامل بیماری‌زا در خدمت بشر می‌باشد. از این رو، به لحاظ بازدهی بالا، عملی بودن، و افزایش ظرفیت‌ها و مقرون به صرفه بودن از نظر اقتصادی و سازگاری با محیط زیست و ماندگاری بسیار زیاد، در مقایسه با دیگر روشهای بهبود فرآوری و تولید، ارجحیت دارد. استفاده از فناوری نانو برای تولید نانوذرات نقره هر چند به تازگی مورد توجه زیادی قرار گرفته و رونق بسیاری پیدا کرده، اما داستان خاصیت ضد میکروبی نقره داستانی معاصر نیست بلکه این خاصیت از دیرباز شناخته شده بوده و بکار می‌رفته است. بدون آنکه دلیل تاثیر آن خیلی شناخته شود. برای مثال در جنگ برای کنترل عفونت زخم سربازان از سکه‌های نقره استفاده می‌شده است و جهت ترمیم زخمهای سربازان، روی زخم سکه‌ای از جنس نقره قرار میدادند و سپس محل زخم را می‌بستند و یا برای نگهداری مواد غذایی از ظروف نقره‌ای استفاده می‌شده است. همچنین علت شیوع نیافتن بیماریهای مسری در مناطق اعیان نشین را به ظروف نقره نسبت میدهند. طبیب بزرگ ایرانی بوعلی سینا برای بعضی از بیماران خود، قند آبی که در آن انگشتر نقره قرار داده و هم زده باشند را تجویز میکرده است. همچنین ضریح مرقد اهل بیت علیهم السلام را از نقره تهیه میکردند که خاصیت ضد باکتری داشته و باعث عدم انتقال آنها به دیگران میشود.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 14 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



امروزه به مدد فناوری نانو ساخت ذرات نقره در ابعاد نانو میسر گشته است. ذرات نانو نقره به ما این امکان را می‌دهند که با کمترین غلظت خاصیت ضد میکروبی بسیار قوی را از فلز نقره شاهد باشیم. محققان و دانشمندان نانو تکنولوژی بر این باورند که در آینده نه چندان دور فناوری نانو ذرات نقره نقش بسیار زیادی در حوزه سلامت انسان ایفا خواهد کرد.

با فناوری نانو، نقره به صورت ذرات نانو نقره (Nano Silver) به صورت کلوئید آبی یا الکلی و یا پورد تولید میشود. ذرات نقره در حالت‌های مختلف خاصیت آنتی باکتریال (ضد باکتری)، آنتی فونگای (ضد قارچ) و آنتی ویروس دارند. محلول‌های نانو نقره در اندازه‌های 10-100 نانومتر تشکیل شده‌اند و در مقایسه با محلول‌های دیگر پایداری بیشتری دارند. در ابعاد نانو ذرات به دلیل اندازه کوچکی که دارند، سطح تماس بیشتری با فضای بیرون ایجاد میکنند و از اینرو نقش‌های خود را با سرعت بسیار بالاتری انجام می‌دهند و در نتیجه تأثیر بیشتری بر محیط پیرامون می‌گذارند. در شکل تصویر نانوذرات نقره نشان داده شده است. از نانو نقره در حوزه‌های مختلف استفاده میشود. بعضی از محصولات ساخته شده از نانو نقره عبارتند از:



تصویر نانو ذرات نقره

- کلوئیدهای مختلف به صورت اسپری یا محلول
- کامپوزیت‌های متنوع نانو ذرات نقره با دیگر مواد مانند پلیمرها با کاربرد در

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 15 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

مسواک و برسهای بهداشتی حمام، ظروف پلاستیکی (غذایی، دارویی، آرایشی)، لوازم خانگی (یخچال، جارو برقی، ماشین ظرف شویی، سیستم تهویه و تصفیه هوا و رطوبت‌زا)، مواد بسته بندی برای نگهداری مواد غذایی، بدنه وسایلی مانند گوشی تلفن همراه یا صفحه کلید کامپیوتر و ...

- محصولات پوششی بر روی سطوح مختلف برای ایجاد خاصیت آنتی باکتریالی در سطح
- منسوجات مانند لباس، پارچه و جوراب
- داروها و ابزار و تجهیزات پزشکی
- محلول‌های کشاورزی و یا دامپزشکی

شرکتهای ایرانی نیز بخشی از مواد فوق را تولید میکنند. برای مثال از نانو ذرات نقره در درمان بیماریهای پوستی، جوش های پوستی، انواع جراحات و سوختگی ها، بیماریهای باکتریایی و قارچی و غیره به تازگی استفاده میشود. در همین راستا شرکت ایرانی کیتوتک، افشانه ها (اسپری) و باندهای سوختگی آغشته به نانوذرات نقره تولید میکند. اما با توجه به مسائل مرتبط با استانداردها و مجوزها، هنوز کاربرد نانو ذرات نقره در حوزه دارویی گسترش نیافته است. اما حوزه اصلی کاربرد و مصرف نانو ذرات نقره در حوزه های سلامت به ویژه در ضد باکتری کردن سطوح است. در این حوزه مشکلات استانداردها و مجوزها کمتر است و از طرف دیگر کاربری گسترده ای نیز برای نانو ذرات نقره وجود دارد. از این رو این بخش نسبت به دیگر حوزه های کاربرد نانو ذرات نقره توسعه بیشتری یافته است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 16 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |

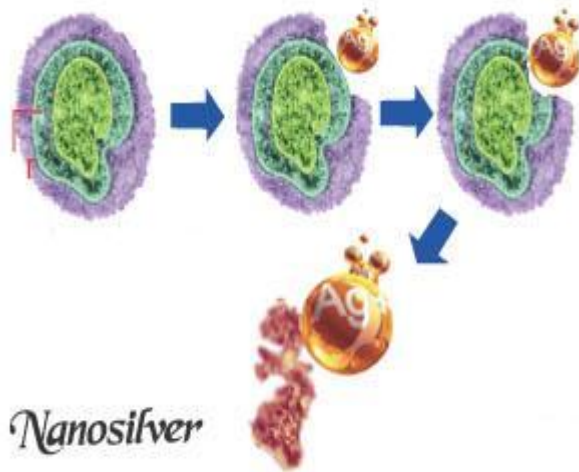


مکانیزم عملکرد نقره

ذرات نقره در ابعاد بزرگتر از نانو، یک ذره فلزی با خاصیت واکنش‌دهی کم می‌باشد، ولی زمانی که به ابعاد کوچک در حد نانومتر تبدیل می‌شود، خاصیت میکروب‌کشی آن بیش از 99 درصد افزایش می‌یابد، به حدی که می‌توان از آن جهت بهبود جراحات و عفونت‌ها استفاده کرد. نقره در ابعاد نانو بر متابولیسم، تنفس و تولید مثل میکروارگانیسم اثر می‌گذارد. تاکنون بیش از 650 نوع باکتری شناخته شده است که توسط نانو ذرات از بین می‌روند. در شکل زیر چگونگی اثرگذاری نانو ذرات نقره بر میکروارگانیسم‌ها نشان داده شده است.

دو مکانیسم عمده تاثیرگذاری نانو نقره بر

میکروارگانیسم‌ها عبارتند از:



• مکانیسم کاتالستی یا تولید

اکسیژن فعال توسط نانوذرات

نقره: این مکانیسم بیشتر در مورد

کامپوزیت‌های نانو نقره ای صدق

میکند که روی پایه های نیمه

هادی مانند TiO_2 یا SiO_2

قرار گرفته می‌شود. در این

چگونگی اثرگذاری نانوذرات نقره بر باکتری‌ها:
نقره در ابعاد نانو بر متابولیسم، تنفس و تولید مثل میکروارگانیسم اثر می‌گذارد و بیش از 650 نوع باکتری را از بین می‌برد.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 17 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



وضعیت ذره مانند یک پیل الکتروشیمیایی عمل میکند و با اکسید کردن اتم اکسیژن، یون اکسیژن و با هیدرولیز کردن آب، یون هیدروکسید منفی (OH^-) تولید می‌کند. یون اکسیژن و یون هیدروکسید منفی هر دو از بنیان‌های فعال و از قوی‌ترین عاملین ضد میکروبی می‌باشند.

- مکانیسم یونی یا دگرگون ساختن میکروارگانیسم به وسیله تبدیل پیوند های SH- به-Sag: در این مکانیسم ذرات نانونقره فلزی به مرور زمان یونهای نقره ایجاد می‌کنند. این یونها طی واکنش جانشینی، باندهای SH- را در جداره میکروارگانیسم به باندهای Sag- تبدیل می‌کنند، که نتیجه این واکنش از بین رفتن میکروارگانیسم است.

1-1- نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. نانو ذرات نقره، منسوجات آغشته به نانونقره، محصولات بهداشتی کاغذی آغشته به نانونقره و محصولات آرایشی بهداشتی آغشته به نانو نقره به طور خاص دارای کد آیسیک می‌باشند، در جدول زیر کد مرتبط با آنها آورده شده است. کد

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 18 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



آیسیک مشخصی برای سطوح مختلف آنتی باکتریال لایه نشانی یا آغشته شده به نانو ذرات نقره هنوز تعیین نشده است.

جدول کدهای آیسیک: کدهای آیسیک مرتبط با نانو ذرات نقره، منسوجات، محصولات بهداشتی

کاغذی و محصولات آرایشی بهداشتی آغشته به نانو نقره

| واحد سنجش | نام کالا | کد آیسیک | ردیف |
|-----------|---|----------|------|
| تن | نانو ذرات نقره | 27201131 | 1 |
| تن | منسوجات آغشته به نانو نقره | 24241560 | 2 |
| تن | محصولات بهداشتی کاغذی آغشته به نانو نقره | 24241560 | 3 |
| تن | محصولات آرایشی بهداشتی آغشته به نانو نقره | 24241560 | 4 |

اطلاعات فوق از وبگاه وزارت صنایع و معادن، بخش سامانه ثبت مجوزهای صادره صنعتی، در اسفند ماه 1389 استخراج گردید. برای کسب اطلاعات دقیق در مورد کد آیسیک هر محصول می‌توانید به این آدرس وبگاه زیر از ساعت 12 ظهر لغایت 6 بامداد¹ مراجعه نمایید:

<http://webims.mim.gov.ir/GuestPage/GSearchISIC.aspx>

¹ لازم به ذکر است این وبگاه از ساعت 6 بامداد تا 12 فقط در اختیار صاحبان صنعت که دارای نام کاربری و رمز ورود هستند، میباشد.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 19 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



1-2- شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود. بررسی مقررات صادرات و واردات کشور سال 1389 نشان می‌دهد تا کنون برای نانوذرات نقره و یا سطوح لایه نشانی شده با نانوذرات نقره و یا سطوح آغشته شده با نانو ذرات نقره تعرفه‌ای در نظر گرفته نشده است. در سایت سازمان توسعه تجارت ایران در بخش مقررات صادرات و واردات کشور سال 1389 تعرفه ای برای نانو ذرات نقره درج نشده است. آدرس این وبگاه به شرح زیر است:

<http://www.tpo.ir/tlaw/tariff.aspx>

رویکرد شناخته شده نظام تعرفه ای بیشتر نقره را به عنوان یک فلز با ارزش و گرانبها در قالب جواهر آلات یا مواد فلزی با روکش نقره است و در این راستا تعرفه های متفاوتی برای آن تعریف کرده است. همچنین بعضی از کاربردهای صنعتی مانند آبکاری، صنایع باتری سازی و ... تعرفه های مختلفی برای نقره وجود دارد.

به هر حال یکی از شرکتهای تولید کننده نانوذرات نقره به صورت کلوئید به نام شرکت نانو نصب پارس به تازگی اعلام کرده است که در مکاتبات خود با وزارت بازرگانی درخواست تعیین تعرفه

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 20 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



کردن سطوح

گمرکی و شماره تعرفه محصول نانو نقره به صورت پودر و کلوئید کرده و تعرفه‌ها بعد از مذاکرات و آزمایشات مختلف تعیین شده است. اما هنوز رسماً اعلام نشده، لذا در این گزارش نیز مورد نظر قرار نگرفته است.

3-1- شرایط واردات

از آنجا که این محصول جدید بوده و چندان توسط متصدیان گمرک کشور شناخته شده نیست، لذا شرایطی در مورد واردات این محصول وجود ندارد. همانطور که اشاره شد بعضی از شرکتها که اقدام به واردات آن کرده اند، نانو نقره را به عنوان پودر مخلوط نقره صنعتی معرفی کرده اند. آزمایشگاه استاندارد نیز آن را بررسی و ادعای وارد کننده‌ها را تایید کرده و سرانجام با تعرفه 4% نانوذرات نقره وارد کشور شده است. به عبارت دیگر فعلاً شرایط خاصی برای واردات نانوذرات نقره وجود ندارد و تعرفه آن نیز مانند سایر مواد معمولاً 4% در نظر گرفته میشود. طبق اظهار نظر بعضی از واردکنندگان، قوانین گمرک ایران حساسیت چندانی به اندازه و ابعاد ذرات نداشته و بیشتر نوع ماده و کاربرد تجاری آن مطرح است، از این رو فضای شفافی در مورد این ماده وجود ندارد. با توجه به واردات بسیار محدود این ماده تاکنون در فرآیندهای واردات این کالا مانند ثبت سفارش، ترخیص کالا و غیره تغییر خاصی ایجاد نشده است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 21 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



4-1- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

با مراجعه به مستندات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مشخص شد که استاندارد ملی مشخصی برای استفاده از نانو ذرات نقره در کشور تدوین نشده است. با توجه به اهمیت موضوع استانداردسازی برای حوزه های فناوری نانو به ویژه برای توسعه و تجاری‌سازی این فناوری، کمیته فنی متناظر استانداردسازی فناوری نانو با مشارکت موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، با عنوان کمیته فنی ISIRI/TC229 در تیرماه 85 تشکیل شده است. این کمیته به صورت متناظر با کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو (ISO/TC229) که با هدف تهیه و تدوین استانداردهای مورد نیاز در حوزه فناوری نانو توسط مؤسسه ISO در سال 2005 ایجاد شده است. فعالیت می‌کند. کمیته استانداردسازی فناوری نانو ایران دارای سه کارگروه تخصصی می‌باشد که به صورت متناظر با کمیته بین‌المللی فعالیت می‌کنند. در این کارگروهها حدود 40 نفر از اساتید دانشگاه‌ها، پژوهشگران فعال در مؤسسات تحقیقاتی و شرکت‌های فعال در حوزه نانو عضویت دارند. عناوین و حوزه فعالیت این کارگروه‌ها به شرح زیر است: - کارگروه اول با عنوان "ترمینولوژی، تعاریف و اصطلاحات" حوزه کاری این کارگروه شامل تعیین تعاریف و اصطلاحات واحد و نام گذاری در ارتباط با فناوری نانو بوده و هدف آن تسهیل در ارتباطات بین‌المللی، ایجاد ادبیات واحد در فناوری نانو و تقسیم‌بندی مناسب و جامع حوزه‌های فناوری نانو می‌باشد. - کارگروه دوم با عنوان "اندازه‌گیری و تعیین مشخصات" حوزه کاری این کارگروه‌ها استانداردسازی روش‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات نانو مواد، نانو ساختارها، نانو قطعات و محصولات فناوری نانو می‌باشد. - کارگروه سوم

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 22 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری

کردن سطوح



با عنوان "سلامتی، ایمنی و محیط زیست" حوزه کاری این کارگروه، توسعه و تدوین استانداردها در زمینه مسائل زیست‌محیطی، ایمنی و سلامت، تعیین تجهیزات حفاظت شخصی و کنترل‌های مهندسی، تدوین دستورالعمل‌های ایمنی، بررسی و ارزیابی سمیت و خطرات در حوزه فناوری نانو می‌باشد. هنوز اظهار نظر مشخص و معینی در مورد استاندارد نانوذرات نقره به ویژه در بخش مسائل زیست‌محیطی، ایمنی و سلامت نانوذرات نقره ارایه نشده است.

در دنیا نیز این موضوع هنوز در حال بحث و بررسی است. هنوز استاندارد مشخصی در مورد نانوذرات نقره در دنیا نیز ارایه نشده است. بررسی استانداردهای منتشر شده ملی کشورها در حوزه فناوری نانو و همچنین استانداردهای منتشر شده بین‌المللی کشورها در حوزه فناوری نانو نشان می‌دهد که هنوز برای نانوذرات نقره استاندارد وضع نشده است. برای آشنایی با استانداردهای منتشر شده ملی کشورها در حوزه فناوری نانو میتوان به وبگاه زیر مراجعه کرد:

<http://www.nano.ir/standard/country.pdf>

برای آشنایی با استانداردهای منتشر شده بین‌المللی کشورها در حوزه فناوری نانو میتوان به وبگاه زیر

<http://www.nano.ir/standard/international.pdf>

مراجعه کرد:

از منظر دیگر برای محلولهای ضد باکتری و ضد عفونی استاندارد ملی وجود دارد. یعنی اگر در موضوع استفاده از نانو ذرات نقره از مباحث مربوطه به نانویی بودن محصول صرف نظر شود، استاندارد ملی برای ارزیابی فعالیت باکتری کشی یک ماده موجود است. این استاندارد با عنوان "استاندارد

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 23 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

ضد عفونی کننده ها و گندزدهای شیمیایی - ارزیابی فعالیت باکتری کشی - روش آزمون " به شماره 2842 در سال 1383 استخراج و تدوین شده است.

برای دسترسی به این استاندارد میتوان به وبگاه مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در پیوند زیر مراجعه کرد:

<http://www.isiri.org/UserStd/StdSearch.aspx>

5-1- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

قیمت نانوذرات نقره بسته به مشخصات نانونقره، توزیع ذرات، مورفولوژی آنها و حتی روش تولید متفاوت است. از این رو مقایسه قیمت‌های شرکت‌های تولیدی مختلف با یکدیگر بسته به هر کدام از عوامل فوق داشته و لذا به سادگی محصولات معمولی نیست. در محصولات با فناوری پایین مقایسه دو نوع محصول تولیدی دو شرکت ساده و با پارامترهای مشخص مانند کیفیت و استاندارد و مانند آن است اما در حوزه فناوری های پیشرفته به این سادگی نیست و بسیار پیچیده تر میباشد.

اکثر شرکت‌های تولیدی ایرانی نانو ذرات کروی و به صورت کلونیدی در آب یا الکل و پوشش داده شده با فعالگر سطحی در اندازه ذرات زیر 100 نانومتر در بسته بندی های مختلف ارائه میکنند. قیمت محصول خارجی بسته به مورد چندین برابر قیمت‌های شرکت‌های ایرانی است. برای مثال نانو کاپوزیت پلیمری نقره در آگهی شرکت ایرانی نانو ساو با مورفولوژی نانوذرات نقره با غلظت 10000 تا 50000

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 24 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



(ppm) با اندازه ذرات بین 10 تا 15 نانومتر هر لیتر 140400 ریال فروخته میشود. برای کسب

اطلاعات دقیق در مورد محصولات این شرکت میتوان به وبگاه آن به آدرس زیر مراجعه کرد:

http://www.nanosav.com/main/index.php?Page=quick_purchase

همانطور که دیده میشود مقایسه این قیمت با محصولات مشابه چندان ساده نیست. این بررسی فقط در مورد خود نانوذرات نقره است اما در هنگام استفاده در روی سطوح پارامترهای دیگری نیز اضافه میشود که مهمترین آنها نوع و کیفیت بایندر^۱ یا متصل کننده های نانو سیلور به سطح می باشد. همچنین چگونگی آغشته سازی سطح به نانو ذرات نقره نیز در میزان پایداری نقره و به عبارت دیگر در قیمت آن موثر است. برای مثال در ماسک ضد باکتری که به ویژه در زمان گسترش آنفولانزای مرغی بازار خوبی هم پیدا کرده بود و ادعاهای مختلفی در مورد قابلیت آن به عنوان "بهترین راه مقابله با سرماخوردگی" و مانند آن مطرح میشد، در هر بسته (لفاف های سه عددی) به قیمت 1000 تومان ارایه میشد. قیمت مشابه خارجی این محصول دو برابر بود. در ادعای سازنده ایرانی مطرح شده بود که این ماسک ها با بهره گیری از تکنولوژی نانو به کمک ذرات نانو نقره به کار رفته در الیاف ماسک ها باعث تصفیه هوای عبوری از ماسک از هر گونه میکروب و آلودگی (شامل بو و غبار) می شوند. همچنین برتری این ماسک ها نسبت به انواع ماسک های ساده اینست که ذرات نانو نقره موجود در ماسک ها به کمک فناوری نانو باعث از بین رفتن و جلوگیری از رشد انواع میکروب ها و قارچ های حاصل از تصفیه هوای عبوری در ماسک ها می شود که بدین معنی می باشد که ماسک شما به

¹ Binder

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 25 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

طور طولانی مدت قابل استفاده می باشد و نیاز به تعویض آنها در مدت زمانی کوتاه احساس نمی شود. کاربرد های این ماسک های نانو در ضد عفونی کردن هوای دم و بازدم، محافظت در برابر میکروب ها و قارچ های موجود در هوا نظیر بیماری های واگیردار مطرح میشود. استفاده از آن به کسانی که مبتلا به آلرژی و آسم و کلیه کسانی که مجبور به استفاده از ماسک در زمانی طولانی به در محل کار و چه در منزل هستند یا در اجتماعات شلوغ و فضا های بسته قرار دارند، توصیه میشود.

همانطور که دیده میشود به علت نبود استاندارد مشخص، هر ادعایی مطرح شده و همچنین تعدادی از فروشندگان هیچ مکانیزمی را برای تایید یا عدم تایید ماسک خود لازم نمیدانند و در این بازار بالاخره تعدادی را به فروش میرسانند. نهادهای ناظر نیز در فقدان اطلاعات کافی تاکنون تصمیم شفافی اتخاذ نکرده اند. این نشان از درهم ریختگی بازار در این حوزه و بقیه حوزه های فناوری نانو است.

6-1- توضیح موارد مصرف و کاربرد

نانو ذرات سیلور خصوصیات متعدد دارد. فهرست بعضی از این خواص به شرح زیر است:

- تاثیر بسیار زیاد به علت اندازه ذرات بسیار کوچک و در نتیجه اثر گذاری بالای واکنش؛
- تاثیر سریع به علت اندازه ذرات بسیار کوچک و در نتیجه سرعت بالای واکنش؛
- غیر سمی (تاثیرات نانو نقره بر بدن و محیط زیست هنوز در حال بررسی است و گزارشات مختلفی برله یا علیه آن در دسترس است).

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 26 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

- غیر محرک و غیر حساسیت (هنوز در حال بررسی است اما تاکنون گزارش مستندی ارایه نشده است).
- قابلیت تحمل شرایط مختلف به علت پایداری زیاد؛
- آب دوست بودن
- سازگاری با محیط زیست (تاثیرات نانو نقره بر محیط زیست هنوز در حال بررسی است و گزارشات متنوعی مخالف و موافق آن در دسترس است).
- مقاوم در برابر حرارت
- عدم ایجاد و افزایش مقاومت و سازگاری در میکروارگانیسم
- قابلیت اضافه شدن به الیاف، پلیمر، سرامیک، سنگ، رنگ و ... ، بدون تغییر دادن خواص ماده.

همانطور که اشاره شد نانوذرات نقره در کاربردهای ضد میکروبی، یونهای نقره ای از خود آزاد می کنند که موجب مسدود شدن مسیرهای تنفسی میکروبها شده و بدین ترتیب آنها را از بین میبرد. استفاده از نقره ، اما امروزه فناوری نانو امکان از بین بردن بیش از 650 نوع باکتری را با استفاده از نانو یونهای نقره فراهم کرده است. با این نوع قابلیت بالقوه امکان استفاده از نانوذرات نقره برای ضد باکتری کردن کلیه سطوحی که انسان در تعامل با آن می باشد وجود دارد. همچنین سطوحی که در تماس با دام و طیور نیز میباشد، نیز قابلیت کاربست نانونقره را دارند. از این رو حوزه بسیار وسیعی است که میتواند مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به بحث استانداردها و مجوزهای مورد نیاز و ابهام در

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 27 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

مورد تاثیرات نانو ذرات نقره بر محیط زیست و انسان و دام توصیه های آکیدی در مورد عدم استفاده از نانو ذرات نقره در حوزه های مرتبط با خوراک و تغذیه انسان شده است. همچنین تاکید زیادی شده که نانوذرات نقره باید به گونه ای استفاده شوند که امکان آزادسازی آنها از ماده و ورود آنها به صورت رها در طبیعت وجود نداشته باشد. با این رویکرد شرکتهای بزرگ از نانو ذرات نقره در محصولات خانگی استفاده کرده اند. البته آنها نیز مجوز مشخصی نداشته اما اکثر آنها با توجه به بزرگ بودن و دارای برند (نام تجاری) معتبر بین المللی بودن معمولاً از اصول کلی خاصی پیروی میکنند و مردم جهان کم و بیش به محصولات آنها اعتماد دارند. در این زمینه به کارگیری فناوری نانو ذرات نقره به منظور ضد باکتری کردن سطوح در صنعت لوازم خانگی به عنوان یک مورد مورد اشاره قرار گرفته است.

بکارگیری فناوری نانو ذرات نقره به منظور ضد باکتری کردن سطوح در صنعت لوازم خانگی

از نانوذرات نقره برای ضد باکتری و ضد میکروب کردن سطوح مختلف در صنایع متفاوت استفاده میشود. یکی از مهمترین این صنایع، صنعت لوازم خانگی است. در ادامه به کاربردهای نانوذرات نقره برای ضد عفونی کردن سطوح لوازم خانگی مانند یخچال و فریزر، سیستم تهویه مطبوع، ماشین لباسشویی و جاروبرقی پرداخته شده است. از آنجا که فناوری های جدید معمولاً توسط شرکتهای دارای برند و نام تجاری معتبر و بزرگ که دارای منابع مالی عظیم برای مدیریت و تجاری سازی فناوری های جدید در حوزه کاری خود هستند مورد استفاده قرار میگیرد، از این رو تعدادی از

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 28 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



شرکت‌های بزرگ لوازم خانگی که محصولات تجاری خود را با استفاده از فناوری نانو ذرات نقره بهینه کرده اند ارایه شده است.

سامسونگ

شرکت سامسونگ از روکش‌های نانونقره در محصولات لوازم خانگی خود استفاده می‌نماید تا خاصیت آنتی باکتریال و ضد میکروبی به آنها بدهد. سامسونگ از این فناوری در بیش از 100 مدل جدید از محصولات خود بهره برده است که شامل موارد زیر می‌شوند:

• سیستم‌های تهویه مطبوع

استفاده از نانوذرات نقره در دستگاه‌های تهویه مطبوع که با استفاده از فناوری یون میکروپلازما متعلق به خود شرکت سامسونگ صورت می‌گیرد، موجب حذف عوامل بیماری‌زایی همچون ویروس سارس و آنفلوآنزا می‌گردد. همچنین این دستگاه‌ها دارای نانوفیلترهای هوا می‌باشند که موجب حفاظت پوست در برابر رادیکال‌های مضر می‌گردند.

• یخچالها و فریزرها

در یخچالها و فریزرها تولید شده توسط شرکت سامسونگ از روکش‌های نانونقره‌ای روی دیواره‌های درونی این دستگاه‌ها استفاده شده است. این روکشها از رشد باکتریها و قارچها جلوگیری می‌کنند و علاوه بر پاکیزه نگهداشتن محیط درون یخچال، زمان نگهداری مواد غذایی را نیز افزایش می‌دهند.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 29 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



همچنین از بدبو شدن محیط داخلی یخچال و فریزر جلوگیری می‌کنند.

همچنین این نانوذرات نقره در بخش خنک‌کننده آب نیز قرار داشته و آب مورد استفاده، باکتری زدایی می‌شود.

یخچال و فریزر سامسونگ: در یخچالها و فریزرهای سامسونگ از روکشهای نانونقره‌ای روی دیواره‌های درونی استفاده شده است. این روکشها از رشد باکتریها و قارچها جلوگیری کرده و علاوه بر پاکیزه نگهداشتن محیط درون یخچال، زمان نگهداری مواد غذایی را نیز افزایش داده و از بدبو شدن محیط داخلی یخچال و فریزر جلوگیری می‌کنند. همچنین این نانوذرات نقره در بخش خنک‌کننده آب نیز قرار داشته و آب مورد استفاده، باکتری زدایی می‌شود.

• ماشینهای لباسشویی

شرکت سامسونگ یک ماشین لباسشویی جدید به بازار عرضه نموده است که از آب برای شستشو استفاده نمی‌کند. در این دستگاهها به جای آب از هوای داغ برای پاکیزه کردن لباسها استفاده شده و

موجب کاهش مصرف آب، کاهش دفعات شستشو، و افزایش عمر لباسها می‌شود.

نانوذرات نقره به کار رفته در این ماشینهای لباسشویی موجب از بین رفتن 99/9 درصد می‌کروبا می‌شود که درصد بسیار بالایی محسوب می‌شود.

ال جی

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 30 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



شرکت ال جی نیز از فناوری نانو ذرات نقره برای تولید لوازم خانگی بهتر استفاده کرده است. این شرکت در محصولات مختلفی همچون دستگاه تهویه مطبوع، یخچال و فریزر، جاروبرقی و ماشین لباسشویی از این فناوری جدید استفاده کرده است که در ادامه شرح داده می‌شود.

• ماشین لباسشویی

ماشین لباسشویی سامسونگ: نانوذرات نقره به کار رفته در این ماشینهای لباسشویی موجب از بین رفتن 99/9 درصد می‌کروبا می‌شود که درصد بسیار بالایی محسوب می‌شود.

شرکت ال جی از نانوذرات نقره به صورت روکش برای داخل ماشین لباسشویی استفاده کرده است. این نانوذرات دارای خاصیت ضدباکتری بوده و در نتیجه

موجب استریلیزه شدن لباسها و همچنین آب شده و در نتیجه پس از پایان فرایند شستشو لباسها عاری از باکتری و میکروب خواهند بود. این شرکت توانسته است از سازمانها و موسسات مختلفی همچون FDA آمریکا، EPA، SIAA ژاپن، و همچنین موسسه آزمایش و تحقیقات صنایع شیمیایی و موسسه آزمایش و تحقیقات FITI در کره تأییدیه کیفیت و ایمنی دریافت کند.

• جاروبرقی

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 31 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



در محفظه گرد و غبار جاروبرقی‌های LG CYKING از نانوذرات نقره استفاده شده است. این ذرات به دلیل دارا بودن خاصیت ضد میکروبی خود مانع از تکثیر انواع باکتریها درون جاروبرقی شده و در نتیجه محیط پاکیزه‌تری در منزل یا محل کار ایجاد می‌کنند.

• یخچال و فریزر

ماشین لباسشویی ال جی: شرکت ال جی از نانوذرات نقره به صورت روکش برای داخل ماشین لباسشویی استفاده کرده است. این نانوذرات دارای خاصیت ضدباکتری بوده و در نتیجه موجب استریلیزه شدن لباسها و همچنین آب شده و در نتیجه پس از پایان فرایند شستشو لباسها عاری از باکتری و میکروب خواهند بود.

در یخچالها و فریزرهای تولیدی شرکت ال جی هم از نانوذرات نقره و هم از نانوکوره‌های کربنی استفاده شده است. نانوذرات نقره به صورت پوششی سطحی در درون این دستگاهها قرار گرفته است.

این سطوح ضد باکتری با حذف باکتری‌ها و قارچها، علاوه بر

سالم نگهداشتن مواد غذایی، مدت زمان نگهداری آنها را نیز افزایش می‌دهند. همچنین در درزگیر در یخچال و فریزر نیز از این نانوذرات استفاده شده است که مانع از ورود عوامل بیماریزا از خارج به درون یخچال می‌شود. از نانوکوره‌های کربنی نیز به عنوان یک جاذب قوی برای حذف بوهای نامطبوع حاصل از مواد غذایی درون داخل یخچال استفاده شده است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 32 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



شرکت‌های دیگر لوازم خانگی مانند هیتاچی نیز از فناوری نانو ذرات نقره برای بهبود کیفیت محصولات تولیدی خود استفاده کرده است. در اکثر این شرکت‌ها از این نانوذرات در یخچالها و فریزرهای به منظور

از بین بردن باکتریها و عوامل بیماریزا استفاده شده است.

یخچال و فریزر ال جی: در یخچالها و فریزرهای ال جی هم از نانوذرات نقره و هم از نانوکره‌های کربنی استفاده شده است. نانوذرات نقره به صورت پوششی درون این دستگاهها قرار داشته و در نتیجه با حذف باکتریها و قارچها، علاوه بر سالم نگهداشتن مواد غذایی، مدت زمان نگهداری آنها را نیز افزایش می‌دهند. همچنین در درزگیر در یخچال و فریزر نیز از این نانوذرات استفاده شده است که مانع از ورود عوامل بیماریزا از خارج به درون یخچال می‌شود.

7-1- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و

تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

امروزه با پیشرفت تکنولوژی می‌توان جایگزین مختلفی برای ضد باکتری کردن سطوح در نظر گرفت. این جایگزین‌ها معمولاً مواد شیمیایی مختلفی هستند که برای ضد عفونی کردن و گندزدایی از سطوح از آنها استفاده میشود.



جارو برقی LG: در محفظه گرد و غبار جارو برقی از نانوذرات نقره استفاده شده که به دلیل دارا بودن خاصیت ضد میکروبی خود مانع از تکثیر انواع باکتریها شده و محیط پاکیزه‌تری ایجاد می‌کند.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 33 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



نکته مهم این است که مواد جایگزین مزیت‌های مختلف استفاده از نانوذرات نقره را ندارند. برای مثال اکثر این مواد حساسیت‌زا هستند یا مواد شیمیایی هستند که استفاده از آنها تأثیرات سوء مختلف دیگری را در بر خواهد داشت. هم‌اکنون در بعضی موارد مواد جایگزین از نظر قیمت و شاخص‌های مقایسه بر نانوذرات نقره ترجیح داده می‌شوند. در عین حال موارد متعدد دیگری نیز وجود دارد که استفاده از نانو ذرات نقره مزیت‌های مختلفی ایجاد میکند که مواد شیمیایی فاقد آنها هستند. به هر حال میزان مصرف نانو ذرات نقره نسبت به مواد شیمیایی مشابه در حال رشد می‌باشد.

8-1- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

محصول مورد بررسی با توجه به جایگزین موجود جزء محصولات استراتژیکی به حساب نمی‌آید ولی با توجه به نیاز جامعه برای ارتقاء بهداشت و سلامت از محصولات ضروری محسوب می‌گردد.

9-1- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

در خصوص تولید این محصول نمی‌توان از کشوری به عنوان تولیدکننده و یا مصرف کننده نام برد. زیرا توزیع جغرافیایی شرکتها در بیش از ده کشور جهان وجود دارد. این کشورها عبارتند از:

آمریکای شمالی، چند کشور اروپایی و تایوان، چین و کره جنوبی و ژاپن. البته لازم به ذکر است که گرید نانوذرات تولیدی هر کدام از این کشورها متفاوت است. اما فناوری تولید نانوذرات نقره در

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 34 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضدباکتری



کردن سطوح

اختیار این کشورهاست. برای روشن شدن مطلب اطلاعات بعضی از شرکتهای تولیدی نانوذرات نقره برای آنتی باکتریال کردن سطوح در ادامه ذکر شده است.

شرکتهای فعال بین‌المللی دارای فناوری در زمینه روکش‌های ضدباکتری

غیر از اسامی شرکتهای بزرگ بین‌المللی مانند سامسونگ، ال‌جی و هیتاچی که نام و محصولات آنها اشاره شد، اسامی و اطلاعات تعدادی دیگر از شرکتهای تولیدی نانوذرات نقره برای آنتی باکتریال کردن سطوح وجود دارد.

فهرست برخی از شرکتهای تولیدی به همراه اطلاعات تکمیلی آنها شامل زمینه فعالیت، محصول آن شرکت، نوع مرکز، کشور، آدرس شرکت، فرد مسئول و پست الکترونیک آن به شرح زیر در ادامه آمده است:

| | |
|--|--------------|
| ItN Nanovation GmbH | نام شرکت |
| نانوذرات ضد میکروب | زمینه فعالیت |
| آلمان | کشور |
| Untertürkheimer Straße 25 66117 Saarbrücken | آدرس |
| Dr. Dirk Busse | فرد مسئول |
| info@itn-nanovation.com | ایمیل |

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 35 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



کردن سطوح

| | |
|--|---------------|
| LaamScience | نام شرکت |
| ضدمیکروب‌های فعال شونده با نور | زمینه فعالیت |
| شرکت | نوع مرکز |
| آمریکا | کشور |
| 2 Hanes Drive Research Triangle Park North Carolina | آدرس |
| Tom Roberg | فرد مسئول |
| 001 9198725601 | تلفن |
| www.laamscience.com | سایت اینترنتی |
| tom.roberg@LAAMscience.com | ایمیل |

| | |
|--|--------------|
| Duraban LLC | نام شرکت |
| فناوری‌های ضدمیکروبی، ضدباکتریایی، و گندزدا | زمینه فعالیت |
| آمریکا | کشور |
| 230 Capital Dr. NE Suite 300 Buffalo MN 55313 | آدرس |
| 001 7634930080 | تلفن |
| bwilson@durabanintl.com | ایمیل |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

| | |
|--|--------------|
| MNT Innovations Pty Ltd | نام شرکت |
| روکش‌های ضد میکروب و ضد باکتری تولید شده با استفاده از فیلم‌های نازک نانوساختار | زمینه فعالیت |
| شرکت | نوع مرکز |
| استرالیا | کشور |
| Damian Lismore | فرد مسئول |
| damian.l@microtechnologycrc.com | ایمیل |

| | |
|--|--------------|
| Centre of Excellence- Manufacturing University of Portsmouth | نام شرکت |
| روکش‌های ضد میکروبی هوشمند | زمینه فعالیت |
| دانشگاه | نوع مرکز |
| انگلیس | کشور |
| Anglesea Building Anglesea Road Portsmouth Hants PO1 3DJ | آدرس |
| Professor Mel Richardson | فرد مسئول |
| mel.richardson@port.ac.uk | ایمیل |

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 37 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

| | |
|---|-------|
| European Center for Nanostructured Polymers and Nanocomposites | نام |
| الیاف پلی پروپیلنی ضد باکتری | زمینه |
| دانشگاه | مرکز |
| ایتالیا | کشور |
| University of Perugia Italy Loc. Pentima bassa, 21 | آدرس |
| Dr. Stefano Montanari | مسئول |
| 0039 0744492939 | تلفن |
| www.unipg.it/materials www.nanofun.net | سایت |
| stefano.montanari29@tin.it | ایمیل |

شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

خوشبختانه در ایران برعکس بقیه کشورهای در حال توسعه، وضعیت توسعه فناوری نانو متفاوت است. تعدادی زیادی از محققین دانشگاهی در این حوزه تحقیق و بررسی‌های مختلف انجام داده‌اند و شرکتهای مختلفی نیز محصولات ضد باکتری با نانو ذرات نقره ارائه میکنند. اگرچه راست آزمایی دقیق و هوشمندانه‌ای در مورد توانمندی افراد و شرکتهای در ایران انجام نشده است، اما به هر حال پتانسیل بالقوه‌ای در کشور وجود دارد که در صورت نیاز قابلیت به فعلیت خواهد رسید. اسامی شرکتهای فعال داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول در این زمینه در ادامه آمده است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 38 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



کردن سطوح

| موضوع | تولید | زینه | تأسیس | نام شرکت |
|--|-----------------------------|--------|-------|--------------------------------------|
| تولید نانوذرات نقره | | تولیدی | ۱۳۸۸ | هسته تحقیق و توسعه علم و فناوری نانو |
| اسپری نانو سیسید | | | | |
| حوله آنتی باکتریال | | تولیدی | ۱۳۸۶ | نانو نصب پارس |
| جوراب آنتی باکتریال | | | | |
| کلرید نانو نقره | Nanocid L۱۰۰ | | | |
| کامپوزیت نانو نقره | Nanocid P۱۰۱ | | | |
| لباس های زیر ضد میکروب | | تولیدی | ۱۳۸۸ | نانو فناوری آن ایلید |
| نانو سیلور | | تولیدی | ۱۳۸۷ | نانو شیمی لوتوس پارس |
| کپسول نانو نقره | | تولیدی | ۱۳۸۷ | نانو شیمی لوتوس پارس |
| نانو سیلور آلیاژ | | تولیدی | ۱۳۸۸ | نانو رنگدانه شریف |
| کاشی نانو آنتی باکتریال سلامت | | تولیدی | ۱۳۸۸ | نانو پیستاز پارس |
| محلول های ضد عفونی کننده مبتنی بر نانو نقره | Npplhpxps | تولیدی | ۱۳۸۶ | نانو پاک پرشیا |
| پدهای سلولزی ضد میکروب مبتنی بر فناوری نانو نقره | | تولیدی | ۱۳۸۷ | نانو ابزار پارس |
| نانو کامپوزیت نقره برای ظروف یکبار مصرف | | تولیدی | ۱۳۷۹ | مهندسی زمین شیمی نوین |
| شستشوی زخم مبتنی بر نانوذرات نقره | آنتی باکتریال pov نایلون ۲۰ | تولیدی | ۱۳۷۶ | تولیدی تهران زرخ |
| تبخ آنتی باکتریال | سیلو سیپت | تولیدی | ۱۳۸۰ | کفیت تولید تکاپو |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

همانطور که در شکل صفحه قبل دیدید بیش از 11 مجموعه حقوقی در ایران در حوزه تولید نانو ذرات نقره برای پانتهی باکتریال کردن سطوح فعال هستند. این 11 مجموعه هر کدام در بخشی از زنجیره ارزش که قبلاً به صورت مشروح بررسی شد، مشغول فعالیت هستند. برای مثال شرکت مهندسی نرمین شیمی، شرکت نانو نصب پارس، شرکت لوتوس پارس و شرکت نانو پاک پرشیا در بخش اول زنجیره ارزش یعنی تولید نانو ذرات نقره فعالیت میکنند. اگرچه بعضی از این شرکتها بنا به دلایلی وارد بخش دوم یا حتی سوم زنجیره ارزش شده اند اما تمرکز اصلی و واقعی آنها بر روی بخش اول زنجیره ارزش است. بعضی شرکت‌های دیگر مانند شرکت زرنخ بر بخش سوم زنجیره ارزش متمرکز شده اند. در بخش دوم زنجیره ارزش کمتر شرکتی به صورت متمرکز فعالیت میکند که این موضوع یکی از چالش‌های اساسی کشور در حوزه توسعه این فناوری به شمار می‌آید.

مصرف کنندگان کالای نانو سیلور بسته به اینکه در کدام بخش زنجیره ارزش باشد، متفاوتند. برای تولید کنندگان نانو ذرات نقره شرکت‌های توسعه ای مشتریان خوبی هستند که فرمولاسیون کاربردهای مختلف آن در صنایع متفاوت را استخراج کنند. همانطور که اشاره شد این شرکتها در کشور ما چندان فعال نیستند. در نبود این نوع شرکتها، تولید کنندگان نانو ذرات نقره خود سعی کرده اند جای خالی این شرکتها را پر کنند و البته چندان هم موفق نبوده اند. مشتریان بخش دوم زنجیره ارزش نیز صنایع مختلف برای ضد باکتری کردن سطوح خود می باشند. شرکت‌های فعال در حوزه صنایع خانگی، صنایع ساختمانی، صنایع خودرو، صنعت رنگ، صنعت نساجی و ... مشتریان بخش دوم زنجیره ارزش تولید نانو ذرات نقره هستند. مشتریان بخش سوم زنجیره ارزش نیز تمامی اقشار جامعه می باشند که از وسایل

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 40 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



با سطوح ضد باکتری یا پارچه ضد باکتری و کاشی‌ها و سرامیک آنتی‌باکتریال در زندگی روزمره خود استفاده می‌کنند.

10-1- شرایط صادرات

تاکنون هیچ کدام از شرکتها موفق به صادرات محصولات نانو ذرات نقره یا سطوح ضد باکتری نشده‌اند. این از چند منظر قابل بررسی است. اولاً صادرات فناوری‌های پیشرفته قبل از بازاریابی نیاز به بازاریابی دارد تا مشتریان با محصول و کاربردهای آن آشنا شوند. کشورهای توسعه یافته که معمولاً این محصولات را می‌شناسند و بازار آنها بالغ یافته است، در دسترس شرکتهای ایرانی نیستند. کشورهای در حال توسعه یا کشورهای همسایه که بازار آنها به نسبت دیگر کشورهای پیشرفته در دسترس بیشتر ایرانی‌هاست، با این محصول و کاربردهایش آشنا نیستند. ثانیاً با توجه به چالشهای مختلفی که شرکتهای ایرانی پیش روی صادرات محصولات خود دارند، در عمل صادرات محصولات فناوری پیشرفته با چالشهای بیشتری روبرو است. ثالثاً شرکتهای فناور ایرانی هنوز بزرگ نشده‌اند و بیشتر از جنس شرکتهای تازه تاسیس (کمتر از 5 سال) و در ابعاد شرکتهای مرکز رشدی می‌باشند. رابعاً محصولات شرکتهای ایرانی فاقد استانداردهای مورد قبول می‌باشد. برای مثال توزیع ابعاد نانو ذرات نقره اگرچه زیر 100 نانومتر است اما گستره ذرات تیز نیست. این دلایل در جمع بندی نشان می‌دهد که در عمل تولید این کالا تقریباً تنها جهت تامین بازار داخلی می‌باشد این محصول با شرایط فعلی شرکتها و شرایط بازارهای در دسترس ایرانی علی‌رغم تلاش شرکتها هنوز در سطح صادرات قرار نگرفته است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 41 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



2- وضعیت عرضه و تقاضا

حوزه فناوری های جدید در کشورهای در حال توسعه مانند ایران با وضعیت خاصی روبرو است. هنوز بازار معناداری در این حوزه ها بنا به دلایل مختلف شکل نگرفته است. ساز و کارهای بازار، شبکه های توزیع، افراد بانفوذ در بازار، همگی از ساختارهای سنتی پیروی کرده و از این رو چالشهای متعددی پیش روی محصولات جدید و کاربری های نوین آنها قرار دارد. از طرف دیگر اکثر شرکتهای نانو معمولا کوچک و در حد شرکتهای مرکز رشدی هستند و بیشتر آنها فاقد تجارب کسب و کاری ضروری برای رشد و توسعه میباشند.

در کنار شرایط فوق و با توجه به چالشهای شرکتهای ایرانی در موضوع مالکیت فکری و امکان کپی برداری و همچنین فرهنگ پنهان کاری در حوزه کسب و کار باعث شده است که اطلاعات از وضعیت کسب و کارها بسیار محدود باشد و عملا نمیتوان اطلاعات دقیق از وضعیت شرکتهای کسب کرد.

2-1- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید طی پنج سال گذشته تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیتها، نام کشورها و شرکتهای سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول

شرکتهای تولید کننده نانو ذرات نقره عمر کمتر از پنج سال دارند و قبل از آن هنوز شرکتی در این حوزه در کشور فعالیت نداشته است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 42 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

در جدول زیر تعداد واحدهای تولیدی بر اساس نوع تولید بر مبنای زنجیره ارزش فهرست شده اند.

جدول شرکت های تولید کننده نانو ذرات نقره در بخش اول زنجیره ارزش تولید نانو ذرات نقره

| شماره | شرکت | تاسیس ¹ | محل واحد | نوع تولید |
|-------|--------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1 | نانو نصب پارس | 1386 | شهرک صنعتی نصیر آباد | کامپوزیت و کلوئید نانو نقره |
| 2 | مهندسی نرمین شیمی نوین | 1386 | تهران چهار دنگه | نانو کامپوزیت نقره |
| 3 | نانوپاک پرشیا | 1386 | شهرک صنعتی فلاورجان | محلول ضد عفونی نانو نقره |
| 4 | نانو رنگدانه شریف | 1388 | تهران | نانو نقره |
| 5 | نانو شیمی لوتوس پارس | 1387 | تهران | نانو نقره |
| 6 | هسته تحقیق و توسعه علم و فناوری نانو | 1388 | تهران | نانوذرات نقره |
| 7 | پیام آوران نانو فردا نگر | 1388 | تهران | نانوذرات نقره پودر/ کلوئید |

همانطور که در جدول فوق دیده میشود شش شرکت در حوزه تولید نانو ذرات نقره در بخش اول زنجیره ارزش فعال هستند. ابعاد شرکتهای فوق در مقایسه با همدیگر مختلف میباشد. همانطور که دیده میشود قدیمی ترین شرکت در این حوزه شرکت نانو نصب پارس میباشد. البته این شرکت در طول زنجیره ارزش اقدام به تولید محصول کرده است. طبق نظر مدیران این شرکت شرایط بازار آنها را مجبور کرده است چنین رویکردی در ورود به بازار اخذ کنند. زیرا از نظر آنها می بایست محصولات نهایی بهینه شده با فناوری نانو به صنعت گران نشان داده شود تا بازار اولیه برای آن ایجاد گردد. در

¹ منظور از تاسیس، سال تولید اولین محصول نانو ذرات نقره است. بعضی از شرکتهای سال قبل تاسیس شده اند اما ورود آنها به حوزه فناوری نانو ملاک تاسیس در نظر گرفته شده است.



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

جدول زیر فهرست شرکت‌های تولیدکننده محصولات نانو ذرات نقره در بخش سوم زنجیره ارزش برای مشتریان نهایی ارائه شده است.

جدول شرکت‌های تولیدکننده محصولات نانو ذرات نقره در بخش سوم زنجیره ارزش

| شماره | شرکت | تاسیس | محل واحد | نوع تولید |
|-------|---------------------|-------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | نانو فناوری آن‌هاید | 1388 | تهران | لباس‌های زیر ضد میکروب |
| 2 | کیفیت تولید تک‌پو | 1386 | تهران | شستشوی زخم مبتنی بر نانوذرات نقره |
| 3 | نانو ابزار پارس | 1388 | تهران | پدهای سلولزی ضد میکروب |
| 4 | نانو پیش‌تاز پارس | 1389 | تهران | کاشی نانو آنتی باکتریال |
| 5 | نانوپاک پرشیا | 1386 | شهرک صنعتی فلاورجان | محلول ضد عفونی نانو نقره |
| 6 | نانو نصب پارس | 1386 | شهرک صنعتی نصیر آباد | حوله و جوراب ضد باکتری |
| 7 | کاسپین | 1387 | قزوین | جوراب ضد باکتری |

امکان دقیقی برای بررسی واحدهای واحد تولیدی نانو ذرات نقره وجود ندارد زیرا همانطور که اشاره شد روش‌های تولید نانوذرات محرمانه بوده و اطلاعاتی در این زمینه مطرح نمی‌شود. به علت اینکه مالکیت فکری در ایران چندان رعایت نمی‌شود، شرکتها علاقمند به نشان دادن و اعلام اطلاعاتی مانند وضعیت فناوری، دستگاه‌ها و ... ندارند و حتی مراکز دولتی مانند ستاد ویژه توسعه فناوری نانو نیز برای کسب اطلاعات دقیق دچار مشکل هستند.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 44 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



فناوری شرکت‌های ایرانی تقریباً بومی است. آنها ماشین‌آلات خود را معمولاً خودشان تهیه کرده و ساخته‌اند. البته کشورهای تولیدکننده ماشین‌آلات تولید نانوذرات معمولاً چینی یا داخلی هستند. البته بهترین ماشین‌آلات آلمانی است اما با توجه به قیمت بالای آنها معمولاً شرکت‌های ایرانی از ماشین‌آلات چینی خریداری می‌کنند.

معمولاً شرکت‌های ایرانی طبق اظهار نظر مدیران شرکت‌ها، زیر ظرفیت خود تولید می‌کنند. دلایل چنین شرایطی به وضعیت بازار ایران بازمی‌گردد که هنوز بالغ نشده است و نیازهای فناوری پیشرفته آن هنوز ایجاد نشده است.

2-2- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

مراجعه به مرکز اطلاعات و آمار وزارت صنایع، آمار و اطلاعاتی مربوط به طرح‌های که در سال‌های گذشته در این حوزه بوده است وجود ندارد. در لایه اول زنجیره ارزش تعدادی از شرکت‌های مرکز رشدی در این حوزه فعال بوده که آنها بسیار کوچک بوده و هنوز در مرحله تولید به معنای واقعی آن نیستند. سطح تکنولوژی اکثر این شرکت‌های مرکز رشدی نیز در سطح تکنولوژی شرکت‌های نسبتاً بالغ در این حوزه است. صنعت بالغ کشور نیز با توجه به نبود شرکت حقیقی در لایه دوم زنجیره ارزش چندان اقبالی به این حوزه نشان نداده است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 45 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

در بخش سوم زنجیره ارزش سه شرکت فعالیت رو به گسترشی دارند که اطلاعات آنها در جدول زیر آمده است.

جدول شرکت‌های طرح‌های جدید و در حال توسعه محصولات نانو ذرات نقره در بخش سوم

زنجیره ارزش

| شماره | شرکت | ورود به نانو | محل واحد | نوع تولید |
|-------|---------------------|--------------|---------------------|--------------------------------|
| 1 | تولیدی تهران زرنخ | 1389 | شهرک صنعتی البرز | نخ آنتی باکتریال |
| 2 | پرشین صنعت بهارستان | 1389 | شهرک صنعتی بهارستان | سطل زباله شهری ضد میکروب |
| 3 | صنعت کاران | 1389 | تهران | لوازم پلاستیکی خانگی ضد میکروب |

پیشرفت فناوری این شرکتها تقریباً به اتمام رسیده است. به عبارت دیگر این شرکتها از منظر دانش فنی توانسته اند ریسک‌های فناوری را پشت سر گذاشته و محصول ضد باکتری با فناوری بومی تولید کنند. اما پیشرفت فیزیکی آنها بسته به شرایط هر کدام متفاوت است. شرکت زرنخ از نظر فیزیکی به پیشرفت کامل رسیده و امکان تولید بدون محدودیت با توجه به بازار را دارا میباشد. شرکت پرشین صنعت بهارستان در حال اخذ آخرین مراحل تاییدیه های لازم است. این شرکت هم اکنون سطل زباله آنتی باکتریال تا ظرفیت 600 لیتری تولید میکند و در مراحل آخر تولید سطل زباله شهری 1100 لیتری ضد باکتری است. شرکت صنعت کاران هنوز نتوانسته وزارت بهداشت را برای تولید محصول خود قانع کرده و مجوزهای لازم را اخذ نماید. وضعیت این شرکت با توجه به مخالفت وزارت بهداشت با تولید این محصولات هنوز مشخص نیست. محصولات مشابه کره ای هم اکنون در بازار موجود میباشند.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 46 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



2-3- بررسی روند واردات محصول در طی 5 سال گذشته (چقدر از کجا)

همانطور که در قسمت‌های قبلی اشاره شده است هنوز بازار بزرگی برای نانو ذرات نقره در ایران شکل نگرفته است. بیشتر مصرف به صورت تحقیقاتی بوده و مقدار محدودی مصرف صنعتی می‌گردد. از طرف دیگر ورود نانو ذرات نقره نیز معمولاً تحت عناوین دیگر صورت گرفته و یا مقدار آن بسیار محدود بوده است. از این رو در عمل اطلاعات دقیقی از میزان واردات این محصول در دسترس نمی‌باشد.

طبق بررسی‌های انجام شده در یک مطالعه میدانی و با پرسش از شرکتهای فعال، بیشتر واردات محصول نانوذرات نقره به ترتیب از کشورهای آلمان، چین و کره صورت گرفته است.

2-4- بررسی روند مصرف در طی 5 سال گذشته

هنوز بازار بزرگی برای نانو ذرات نقره در ایران شکل نگرفته است. بیشتر مصرف به صورت تحقیقاتی بوده و هنوز در عمل مقدار محدودی مصرف صنعتی دارد. مصرف تحقیقاتی بسیار محدود و در حد گرم بوده و معمولاً از شرکتهای معتبر آلمانی تهیه میشود که گرید بالایی دارند. مصارف صنعتی نیز که به تازگی بیشتر شده است از کشورهای آسیای شرقی و یا شرکتهای داخلی تامین میشود. روند مصرف نانوذرات نقره صعودی بوده است اما از نظر شرکتهای تولیدی نانو ذرات نقره انتظار آنها از رشد مصرف خیلی بیشتر بوده است. بنظر آنها جامعه ایرانی هنوز نتوانسته است از مزایای نانو ذرات نقره بهره مند گردد. یکی از مهمترین موانع در این زمینه استانداردهای مورد نظر وزارت بهداشت است.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 47 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



2-5- بررسی روند صادرات محصول طی 5 سال گذشته و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است)

همانطور که قبلاً اشاره شده است صادرات این محصول به ویژه در بخش اول و دوم زنجیره ارزش در عمل اتفاق نیفتاده است و هنوز شرکتهای تولیدی در سطح صادرات نیستند و درگیر چالشهای معمول بنگاه داری خود میباشند. بعضی از شرکتهای فعال در بخش سوم زنجیره ارزش اقدام به فعالیتهایی در خصوص صادرات محصول کرده اند که آن هم در شروع میباشد.

بنظر میرسد این حوزه پتانسیل بالایی برای صادرات در بعضی مناطق جغرافیایی به ویژه کشورهای در حال توسعه یا کشورهای همسایه داشته باشد. به ویژه شرایط بعضی کشورهای همسایه به گونه ای است که چالش های زیادی در مقابله با عفونت های مختلف دارند. برای مثال عراق یا افغانستان با توجه به چالشهای سلامت و بهبود محیط پاک و عاری از باکتری های مضر میتوان از این محصول به خوبی استفاده کرد. اما چالش اصلی همان بازاریابی است تا مشتریان محصول و کاربری های آن را بشناسند و سپس فرایند بازاریابی شروع میشود. معمولاً شرکتهای فناوری نانو فاقد منابع لازم برای انجام بازاریابی و سپس بازاریابی هستند و ادامه این روند این بازارهای در دسترس را نیز از حوزه ایران خارج خواهد کرد. در کشورهای پیشرفته نیز تشویق های مختلفی برای صادرات فناوری های پیشرفته اعمال میشود تا این حوزه سامان یابد. اما چنین روندی در کشور ما کمتر وجود دارد. برای همین صادرکنندگان انگیزه ای برای صادرات فناوری های پیشرفته ندارند. آنها ترجیح میدهند محصولات

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 48 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

شناخته شده صادر کنند تا اینکه خود را درگیر طیف زیادی از مسائل مختلف کنند که چندان نتیجه آن نیز شفاف نیست.

6-2- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

نیاز به این محصول در گرو ایجاد نقش بیشتر دولت در بازاریابی و حل مشکلات مجوزهای وزارت بهداشت می باشد. از آنجا که بازار فناوری های پیشرفته ایران در حال رشد و توسعه روز به روز می باشد و شناخت نسبی مشتریان نیز در حال افزایش است می توان روند رو به رشد بازار مصرف این محصول را پیش بینی نمود. اما این روند بدون دخالت نهادهای متولی آرام و بطئی خواهد بود. وزارت بهداشت نیز دلایل مشخصی برای دادن یا ندادن مجوز ندارد. هنوز عزم مشخصی برای تعیین تکلیف مجوزهای بهداشتی در این حوزه در نهادهای متولی دیده نمیشود. لذا این موضوع در بروکراسی اداری همچنان بلا تکلیف مانده است.

با توجه به این نکات تخمین صحیحی از نیاز آتی کشور به این محصول نمیتوان داشت اما واضح است که با این روند فعلی نمیتوان انتظار خارق العاده ای داشت. مگر اینکه دولت به عنوان نهاد متولی و بازار ساز فناوری های جدید به عرصه میدان وارد شده و در مرحله اول تکلیف مجوزهای تولید این محصول را تعیین نماید. بعد از آن محصولاتی که مجوزهای لازم را اخذ کردند باید در فرآیند بازاریابی به مردم معرفی شده تا شناخت عمومی نسبت به آنها صورت بگیرد و سپس با حمایت‌های اولیه وارد بازار شوند. مدلی که قبلا دولت توانست در حوزه بهینه سازی مصرف سوخت استفاده کرد و موفق شد.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 49 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



3- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

روش‌های ساخت نانو ذرات نقره

- رسوب نانو ذرات به طور مستقیم (DND)

این روش برای ساخت نانو ذرات تیتانا، نقره و نقره/تیتانیا است که از رسوب نانوذرات بدست می‌آیند. این روش بر پایه تکنیک اسپری مشعل‌های مایع است. در این روش ذرات میکرو ساینز مواد اولیه در شعله H_2-O_2 با دمای خیلی بالا اسپری می‌شوند. تیتانیوم اتو کسید (TEOT) و نترات نقره در محلول اتانول حل شده و سپس اسپری می‌شوند. سرعت تولید $1.5-40 \text{ mg/min}$ به همراه افزودنی نقره از 1, 2, 4, 8 درصد وزنی نسبت به TiO_2 می‌باشد. نانو ذرات رسوبی با نمونه‌گیری ترموفوریتیک کنترل می‌شود.

نمونه‌ها با روش‌های TEM و SAED آنالیز می‌شوند. روش‌های دیگر، آنالیز، اندازه‌گیری سطح و XPS می‌باشد. اندازه ذره و دانسیته مؤثر بعد از شعله در آتروسول با روش SMPS و دیگر روش‌ها آنالیز می‌شود. محصول حاصله به خواص فیزیکی و شیمیایی مواد اولیه، غلظت آن‌ها در شعله و نمودار دمای شعله وابسته است. دو نوع رسوب بدست می‌آید که از دو روش متفاوت است. روش اول مخلوط شدن مواد اولیه در محیط به طور همزمان و روش دوم مرحله اسپری هر یک از مواد در مراحل پشت سر هم است. در روش یک مرحله‌ای اندازه ذرات الگومره و اولیه با افزودن نقره کاهش می‌یابد.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 50 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



• روش sol-gel

در این روش ابتدا لایه نازک به روش sol-gel و با استفاده از روش لایه نشان غوطه‌وری بر روی سطح زیر لایه های soda-lime تهیه شده و خواص نوری و ساختارهای سطحی آنها مورد مطالعه قرار می‌گیرد. سپس سیستم لایه نازک Ag-SiO₂ تهیه شده با غلظت‌های مختلف نقره ساخته می‌شوند. در ادامه نمونه‌های تهیه شده در دماهای مختلف به مدت 2 ساعت پخته می‌شوند. به منظور بررسی خواص فیزیکی شیمیایی لایه های نازک سیلیکا (SiO₂) حاوی نانو ذرات نقره، از تکنیک‌های مختلف آنالیز مواد استفاده می‌شود. بر اساس تحلیل‌های به دست آمده از روش های آنالیز (XRS، AFM، SEM...) با تغییر مقدار نیترات نقره (پیش ماده ساخت نانو ذرات) اندازه آنها تغییر می‌کند.

• سنتز احیای شیمیایی

در این واکنش از نمک فلز و احیا کننده‌هایی مثل هیدرازین و سدیم بورو هیدرید، نیترات سدیم، اسید سیتریک، فرمات سدیم، اسید فرمیک، هیدروسولفید سدیم و اسید اسکوریک می‌توان استفاده کرد. مکانیزم‌هایی که بر توزیع اندازه ذرات اثر دارند، هسته‌زایی و رشد هستند. در این روش نانو ذرات نقره با استفاده از واکنش نیترات نقره و هیدرازین تولید می‌شوند. در روش سنتز احیای شیمیایی از نیترات نقره و NaBH₄ نیز استفاده می‌شود. بعد از افزایش عامل انتقال فاز NaH₂PO₄ یک فیلم نازک از نانو ذرات نقره بین سطوح آبی و آلی تشکیل می‌شود. این لایه می‌تواند بر روی سطح شیشه تشکیل شود.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 51 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



• سنتز نانو ذرات نقره به روش انفجاری

در این روش نانو ذرات نقره از مفتول فلزی نقره تهیه میشود. مفتول فلزی در دستگاه با ولتاژ بالا و تحت خلا قرار میگیرد و منفجر میشود. در انفجار مفتول فلزی به ذرات ریز نانو تبدیل میگردد. این روش که منبع اصلی آن از یک مرکز تحقیقاتی روسی بوده است، هم اکنون توسط یکی از شرکتهای ایرانی به نام پیام آوران نانو فردا نگر تولید میشود. البته این شرکت دستگاه های تولید نانو پودر های فلزی از مفتول آنها به روش انفجاری را درست میکند و خود کمتر به عنوان تامین کننده نانو ذرات نقره شناخته شده است.

اکثر شرکتهای ایرانی غیر از پیام آوران نانو فردا نگر از روش سل ژل برای تولید نانو ذرات نقره استفاده میکنند. این روش نسبتا قدیمی بوده و تقریبا دانش فنی آن در اختیار اکثر محققان و آشنایان با فناوری نانو قرار دارد. شاید بعضی ظرایف کاری باشد که در عمل نیاز به تجربه و دانش عملیاتی است. به هر حال میتوان به جرات اظهار کرد که دانش تولید نانو ذرات نقره به روش سل ژل چندان پیچیدگی ندارد. محصول این روش معمولا کلوئید نقره است که باید با عملیات مختلفی تبدیل به پودر شود یا به همان صورت کلوئیدی مصرف گردد. در کشور ما به سختی میتوان پودر نانو ذرات نقره تولید کرد. دانش فنی تولید پودر در روش انفجاری در دستگاه های شرکت پیام آوران نانو فردا نگر وجود دارد که آن نیز نیاز به پمپ ها و فیلترهای خاص و ویژه دارد و چندان به راحتی به دست نمیآید. تولید پودر از کلوئید نیز چندان ساده نیست و شرکتهای ایرانی هنوز نتوانسته اند متولیان توسعه فناوری نانو را قانع

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 52 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



کردن سطوح

کنند که این پودر را خود تولید میکنند. محصولات تولیدی این شرکتها با توجه به نوع ویژگی که دارند، مشخصات متنوعی دارد.

برای اینکه محصولات نانو نذرات نقره در روی سطوح خاصیت آنتی باکتریال مناسبی داشته باشد، باید حداقل (Part Per Million) 300 PPM باشد. محلول‌های زیر این غلظت عملاً خاصیت مناسبی برای ضد باکتری بودن از خود نشان نمیدهند. اما در این غلظت محلولهای ایرانی بی رنگ نیستند و اگر موضوع رنگ و شفافیت مهم باشد دیگر نمیتوان از آنها استفاده کرد.

از طرف دیگر در روش سل ژل که روش شیمیایی است و از احیاء نمک نقره استفاده میشود، باید از التراسونیک یا مایکروویو استفاده کرد تا پیک ذرات زیر 50 نانو قرار گیرد. اکثر شرکتهای ایرانی فاقد این بخش مهم هستند. همچنین استفاده از زمان طولانی برای التراسونیک هزینه نانو ذرات نقره را به شدت افزایش میدهد که دیگر امکان اقتصادی بودن و رقابت را از تولید کننده میگیرد. همانطور که اشاره شد سایز ذرات خیلی مهم است. هرچه سایز ذرات ریزتر باشد، خواص ضد میکروبی بیشتر خواهد شد و بالعکس. البته روش های بیولوژیکی نیز وجود دارد که از لجن مس نانوذرات نقره تهیه میشود. در این روش محلولهای زیر 50 نانومتر بنفش رنگ است و 10 PPM آن زرد کم رنگ متمایل به قرمز است. شرکت PNF محلولهایی با رنگ خاکستری تولید میکند. از طرف دیگر نمودرا توزیع ذرات محصولات این شرکت پیک پهن دارد و توزیع ذرات باریک نیست. یعنی توزیع ذرات در یک ابعاد مشخص بالا نیست. بلکه توزیع ذرات پخش شده است و تمرکز بر یک طیف محدود ذرات

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 53 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



نیست. این پیک پهن باعث شده است که محلول این ذرات دارای رنگ باشد و گرنه اگر ابعاد آن محدود بود، شرایط متفاوت بود.

اما در مقایسه این شرکتها، شرکت سامسونگ نانوذرات نقره زیر 5 نانو متر تولید میکند. در این ابعاد طول موج نور بزرگتر از ابعاد ذره است، لذا این محلول بی رنگ است و در آن سایز فوق العاده خواص ضد باکتری را نشان میدهد. این همان محصولی است در سطور قبل توضیحات آن ارایه شد و در لوازم خانگی سامسونگ یا روکش موبایل استفاده میشود.

4- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در

فرآیند تولید محصول

همانطور که ذکر گردید فناوری تولید نانو ذرات نقره اگرچه از دیگر حوزه های فناوری نانو جلوتر است اما هنوز راه طولانی تا توسعه دارد. نکته مثبت این است که این فناوری ها هم اکنون کاملاً بومی بوده و توسعه آن نیز میتواند با موفقیت دنبال شود. با توجه به اینکه وضعیت شرکت‌های تولیدی نانو ذرات نقره چندان رضایت بخش نیست، از این رو عملاً توسعه فناوری این حوزه در بنگاه‌ها اتفاق نمی‌افتد و لازم است ساز و کاری برای این چالش توسط دولت اندیشیده شود.

5- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم

سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 54 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری کردن سطوح مورد نظر است. همانطور که اشاره شد بسته به اینکه کجای زنجیره ارزش قرار گرفته باشیم شرایط اقتصادی متفاوت خواهد بود. برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... برای تولید نانوذرات نقره، تولید فرمولاسیون کاربست نانو ذرات نقره در صنایع مختلف و کاربری آن در صنعت مورد نظر متفاوت است. در ادامه شرایط کلی هر کدام از محورهای فوق بررسی خواهد شد.

در بخش اول زنجیره ارزش تولید نانو ذرات نقره در ابعاد زیر 100 نانو متر با پیک توزیع ذرات زیر ده نانومتر است. این فناوری هنوز در ایران وجود ندارد یا مشکلات عمده‌ای برای دسترسی به محصول مورد نظر در عمل وجود دارد. با توجه به تعدد فعالیت‌های علمی انجام شده در این حوزه، بنظر میرسد از نظر کلی این توانمندی کم و بیش در کشور موجود است اما موجودیت آن بیشتر در آزمایشگاه و بعد تحقیقاتی و علمی است. برای تبدیل آن به حوزه صنعتی فرایند توسعه‌ای باید صورت گیرد. هزینه این فرایند توسعه‌ای حداکثر حدود 100 میلیون تومان خواهد شد. این هزینه تخمینی بوده و از ارزیابی نقطه نظرات متخصصین میباید. بدیهی است در عمل ریسک فنی نیز شامل این بخش خواهد شد. صاحبان شامل هزینه‌های ذکر شده در جدول زیر میباید:

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 55 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

تخمین هزینه‌های توسعه بخش اول زنجیره ارزش نانو ذرات نقره با ذرات زیر 5 نانومتر

| موضوع | هزینه (میلیون ریال) |
|-------------------------------|---------------------|
| نیروی انسانی متخصص | 500 |
| مواد شیمیایی و وسایل مصرفی | 200 |
| آزمایشها، تستها و خدمات تخصصی | 200 |
| سایر هزینه‌ها | 100 |
| جمع کل | 1000 |

در بخش حد واسط نیز مشابه همین حوزه تولید نانومواد میبایست منابع هزینه شود تا نتیجه به دست آید. برای این منظور بسته به هر حوزه صنعتی باید یک حوزه توسعه ای مشخص تعریف شود و مبتنی بر آن به تولید نانو واسط اقدام شود. برای مثال برای ضد باکتری کردن سطوح فلزی باید نانو واسطی انتخاب نماید که هم از یک طرف ضد باکتری باشد و از یک طرف دیگر به خوبی به سطح فلزی متصل گردد و پایدار هم باشد. توسعه یک متصل کننده¹ که محلول نانوذرات نقره را به خوبی به سطح فلز وصل کند و پایدار باشد، خود یک فرآیند توسعه ای تولید حد واسط می باشد. بدون داشتن این حد واسط هیچ صنعتی نمیتواند از این محصول استفاده نماید. یعنی صنعت به شرطی میتواند از نانوذرات نقره بهره مند شود که حتما حد واسط نانو ذرات نقره برای آن صنعت مشخص استفاده شود. هزینه تقریبی هر حد واسط در هر حوزه صنعتی طبق محاسبات انجام شده در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو بسته به هر صنعت متفاوت می باشد. هزینه های محاسبه شده توسط ستاد نشان میدهد که متوسط منابع لازم برای صنعتی سازی و تولید حد واسط نانو بین 340 میلیون تومان تا 720 میلیون تومان است. این

¹ Binder

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 56 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری



معاونت پژوهشی

کردن سطوح

شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

اعداد از محاسبه هزینه‌های انجام شده صنعتی سازی و تولید حد واسط‌های انجام شده در حوزه فناوری نانو میباشد.

1-5- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد. این هزینه‌ها برای بخش اول زنجیره ارزش است. برای بخش حد واسط نیز مشابه این هزینه‌ها وجود دارد اما معمولاً در ایران بیشتر شرکت‌هایی این فعالیت را انجام میدهند که امکانات لازم از جمله زمین و ... در اختیار دارند.

1-1-5- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. هزینه 500 متر مربع زمین مناسب در یک شهرک صنعتی به طور متوسط 400 میلیون ریال تخمین زده میشود. البته هزینه زمین بسته به شهرک صنعتی مورد نظر قابل تغییر می باشد.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 57 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری

کردن سطوح



هزینه ساختمان سازی شامل مواردی مانند سوله خط تولید و انبار، ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی، تأسیسات، محوطه‌سازی، پارکینگ و فضای سبز، دیوارکشی و مانند آن حدود 130 میلیون تومان تخمین زده میشود.

2-1-5- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

هزینه تهیه ماشین‌آلات خط تولید براساس روش تولید نانو ذرات نقره و مشخصات خروجی و مقدار متغیر خواهد بود. بدیهی است اگر در بخش اول زنجیره ارزش از روش سل ژل استفاده شود، متفاوت از روش انفجاری خواهد بود. برای مثال دستگاه تولید کلونید نانوذرات نقره برای تولید آزمایشگاهی شرکت پیم آوران نانو فردا نگر به قیمت 27 میلیون تومان است. دستگاه صنعتی با توجه به گزینه‌های مورد درخواست تغییر خواهد کرد.

3-1-5- هزینه‌های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن حدود 300 میلیون ریال تخمین زده میشود.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 58 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



**مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری
کردن سطوح**



4-1-5- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحد اداری و خدماتی نیاز به میز و صندلی، دستگاه فتوکپی، کامپیوتر و لوازم جانبی، تجهیزات اداری، خودرو سبک و دارند که برای واحد تولید نانوذرات نقره حدود 200 میلیون ریال تخمین زده میشود.

5-1-5- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن بسته به منطقه صنعتی مورد نظر تغییر میکند و هزینه آن حدود 250 میلیون ریال میباشد.

6-1-5- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و ... می‌باشد که حدود 50 میلیون تومان تخمین زده میشود. در صورت مشخص شدن روش تولید و هزینه‌های آن بخش کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد خواهد گردید.

6- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا

داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند

تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 59 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



همانطور که قبلاً اشاره شد فرایند تولید نانوذرات نقره تا سطوح آنتی باکتریال از سه بخش تشکیل شده است. هر بخش شرایط خاص خودش را داراست. بخش زیادی از مواد اولیه بخش اول زنجیره ارزش از داخل کشور تامین می‌گردد و مشکلی در این زمینه وجود ندارد. بخش‌های دیگر نیز از محصولات این بخش استفاده میکنند.

7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

شرکتهای فناوری معمولا در مناطقی که به همین منظور تحت عنوان پارک‌های علم و فناوری یا مراکز رشد تعبیه شده است، مستقر میشوند. در مکان‌هایی یک طرح معمولی توجه به محل تامین مواد اولیه، بازارهای فروش محصولات، احتیاجات و نیازمندی‌های دیگر طرح، امکانات زیربنایی طرح، حمایت‌های خاص دولت و مانند آن مطرح است. اما در حوزه فناوری‌های جدید نکته مهم در دسترس بودن نیروی انسانی متخصص است. زیرا نیروی‌های متخصص دانشگاهی معمولا در اطراف مراکز دانشگاهی هستند و در مناطق دور افتاده نخواهند آمد. محصولات فناوری پیشرفته معمولا در صنایع پیشرفته و بازارهای بالغتر مشتریان بیشتری دارند لذا تهران با تمام مشکلات از مکان‌های دیگر بهتر است. بعد از تهران مراکز بزرگ شهری مانند اصفهان و شیراز مناسب میباشند. اما تاکید میشود که پارک‌های علم و فناوری برای این شرکتها مناسبتر است. برای تامین نیازهای زیربنایی مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح هیچ یک از استان‌های کشور دارای محدودیت خاصی نمی‌باشند. شرکتهای صنعتی که بخش سوم زنجیره ارزش هستند که در کشور در

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 60 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



جغرافیای متفاوت قرار دارند و نیازهای آنها کاملاً صنعتی است و آنها فقط به عنوان یک مصرف‌کننده محصولات نانو در بخش صنعتی مطرحند.

8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

نیروی انسانی دارای تخصص‌های مورد نیاز در حوزه فناوری نانو در کشور توسط سیاست‌های توسعه نیروی انسانی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ایجاد شده است لذا مشکلی در مورد تخصیص نیروی انسانی وجود ندارد. همچنین ستاد نانو حمایت‌های ویژه‌ای از اشتغال نیروی‌های متخصص نانو به عمل می‌آورد. برای مثال 50% حقوق نیروی‌های متخصص نانو توسط ستاد پرداخت می‌شود. همچنین اطلاعات دقیق در مورد تخصص افراد نانویی کشور در دسترس است. برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه می‌توانید به سایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به آدرس زیر مراجعه نمایید: www.nano.ir

9- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و

ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها

در منطقه مناسب برای اجرای طرح

تمامی امکانات مورد نظر در شهرهای بزرگ ایران مانند تهران وجود دارد و مشکلی از این منظر نیست. حوزه‌های فناوری پیشرفته معمولاً فناوری مناسب و امکانات خاصی از نظر برق و آب که ویژه باشد معمولاً نیاز ندارند. طیف زیادی از این شرکتها در کنار شهرها و در دل دانشگاه‌های و

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 61 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



پارک‌های علم و فناوری تشکیل می‌شوند و نیازهای صنعتی ویژه ندارند. شرکتهای حد واسط فناوری نیز از این دسته‌اند. شرکتهای صنعتی نیز در بخش سوم زنجیره ارزش قرار دارند که در مراکز صنعتی مستقرند.

10- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می‌بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی تعرفه پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند.

- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها، شرکتهای سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین چالشهای شرکتهای فناور در بخش جذب سرمایه است. در ایران ساختارهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر هنوز شکل نگرفته است و با توجه به ذات فناوری‌های جدید که ریسک‌های مختلفی دارند و خطرپذیری بالایی می‌طلبند، بانک‌ها و شرکتهای سرمایه‌گذار معمولی علاقه‌ای به سرمایه‌گذاری از خود نشان نمی‌دهند. برای مثال دارایی‌های این شرکتهای معمولاً از جنس

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 62 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



دارایی فکری بوده و قابل مشاهده و حصر توسط نهاد سرمایه گذار نیست. بانکها معمولاً زمین و تجهیزات و مانند آن را دارایی لحاظ میکنند نه دارایی های فکری و دانش فنی را. از این منظر بانک نمیتواند این شرکتها را تامین مالی نماید. نهادهای خطر پذیری در حوزه های فناوری های جدید حضور دارند که البته خدمات آنها محدود میباشد. برای مثال میتوان از موسسه توسعه فناوری نخبگان نام برد که این موسسه با حمایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو تاکنون در چند طرح نانو به صورت خطرپذیر سرمایه گذاری کرده است. همچنین صندوق مالی توسعه تکنولوژی ایران و صندوق توسعه فناوری نانو (در شرف تاسیس) از این نوع فعاليتها حمایت میکنند.

طبق قانون جدید حمایت از شرکتهای دانش بنیان مقرر شده است این شرکتها از معافتهای مالیاتی طولانی مدت بهره مند شوند. البته هنوز قوانین حقوقی مشخص در این زمینه ایجاد نشده است اما بعضی از شرکتها با استناد به این قانون و با مکاتبه با وزارت دارایی بخش خود توانسته اند فعلاً به صورت مقطعی از پرداخت مالیات معاف شوند.

11- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث

واحدهای جدید

برای جمع‌بندی مطالعات امکان‌سنجی احداث واحد جدید باید به مسائل و موارد متعددی نظیر وجود واحدهای تولید مشابه، طرح‌های تولیدی در دست اجرای مشابه، میزان نیاز کشور، توانایی صنایع کشور، قیمت تمام شده، سوددهی واحد تولیدی، دوره بازگشت سرمایه، امکانات مورد

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 63 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری

کردن سطوح



نیاز، دانش فنی مورد نظر و ... توجه کرد. با توجه به فناوری‌های پیشرفته بودن موضوع فعالیت نقش دولت نیز حائز اهمیت است. اگر دولت به وظایف قانونی مصرح در برنامه چهارم و قانون شرکت‌های دانش بنیان عمل نکند، عملاً امکان رشد و توسعه این شرکتها وجود ندارد. در کشورهای توسعه یافته مانند کشورهای OECD که همه زیرساخت‌های مورد نیاز توسعه فراهم است، دولت حمایت‌های ویژه از توسعه فناوری‌های جدید مینماید. اگر در ایران این نوع حمایتها نباشد، در حالیکه بخش زیادی از زیرساخت‌های کشور نیز برای این فعالیتها مساعد نیست، امکانی برای توسعه این فعالیتها وجود نخواهد داشت. در هر حال سعی شده در ادامه جمع‌بندی مبتنی بر این حوزه مطرح شود.

در هر سه بخش زنجیره ارزش تولید نانوذرات نقره این بحث قابل‌ارایه است. در بخش تولید نانوذرات کشور نیازمند توسعه فناوری و شاخص‌های استاندارد است. بدون این دو توسعه بی‌معنا خواهد بود. در بخش حد واسط عملاً فعالیتی در کشور انجام نشده و هر فعالیت قابل‌تعریف است اما نیاز به حامی دارد. در بخش سوم زنجیره ارزش نیز فقط در حوزه نخ این فعالیت انجام شده است و بقیه حوزه‌های صنعتی کار برای فعالیت دارند.

12- منابع و ماخذ

1- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 64 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوذرات نقره برای ضد باکتری کردن سطوح



شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

2- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.

3- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال 1389"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

4- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

5- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

6- سازمان توسعه تجارت ایران

7- گزارش Lux Research

8- سایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

9- سایت شبکه شرکتهای فناوری نانو ایران

| | |
|-------------|--|
| زمستان 1389 | مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی |
| صفحه 65 | مجری: دانشگاه صنعتی تربیت مدرس - معاونت پژوهشی |