

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ریاست جمهوری

ستاد توسعه فناوری نانو

فناوری نانو به سمت ساخت کیت ملکولی

چکیده:

مرکز مطالعه روندهای تکنولوژی هلند^۱ (STT) در پاییز ۱۹۹۶ ارزیابی تکنولوژی ساختارمند دو ساله‌ای را از فناوری نانو آغاز کرد. این مطالعه ادامه مطالعه میکرو سیستمی بود که در سال ۱۹۹۴ انجام گرفته بود. سازمان پروژه متشکل از یک کمیته راهبری، یک هیأت مشاوره بین‌المللی و چهار گروه کاری به قرار زیر بود:

- نانوفناوری ملکولی؛
- اجزای نانویی و مواد نانو ساختار؛
- فناوری نانوی بالا به پایین؛ و
- نانو پروبز (Nanoprobes).

^۱)Study Center For Technology Trends

در مجموع ۶۰ کارشناس از صنعت و دانشگاه با زمینه‌های تحصیلاتی زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک یک کانون تفکر چند رشته‌ای اثر بخشی را تشکیل دادند. بعد از یک سری جلسات هر گروه کاری در مورد تکنولوژی، فرصت‌های بازار و نیازهای اجتماعی مانند ثبات و بهداشت مطالبی در حدود ۴۰ الی ۵۰ صفحه، که یک فصل را برای یک کتاب در حدود ۲۵۰ صفحه‌ای تشکیل خواهد داد، خواهند نوشت. اهداف STT در این تحقیق، توسعه و شرح برنامه کاری (Agenda) برای صنعت، دولت و دانشگاه‌ها می‌باشد. نتایج مطالعه در سمیناری در سال ۱۹۹۸ ارائه خواهند شد.

فهرست مطالب

- مقدمه
- مرکز مطالعه روندهای تکنولوژی در هلند (STT)
- دیگر مطالعات آینده‌نگاری تکنولوژی
- فناوری نانو در اروپا
- کانون تفکر در هلند
- کارگاهها
- خبرنامه
- کتاب
- گروه کاری ۱: نانوفناوری ملکولی
- گروه کاری ۲: اجزای نانویی و مواد نانوساختار
- گروه کاری ۳: فناوری نانوی بالا به پایین
- گروه کاری ۴: نانوپروپوز
- پیگیری

مقدمه:

- فعالیت فناوری نانو در هلند چیست؟
 - چرا فناوری نانو بطور کلی و بخصوص برای منطقه ما اهمیت دارد؟
 - چه کسانی در زمینه نانو فعالیت می کنند؟
 - دولت و صنعت چه نقشی می توانند ایفا کنند؟
- اینها سؤالاتی هستند که هم اکنون در مطالعه آینده نگاری STT مد نظر می باشند.

مرکز مطالعه روندهای تکنولوژی هلند (STT)

این مرکز در سال ۱۹۶۸ به وسیله انجمن مهندسان رویال هلند (KIVI) تأسیس شد. مأموریت STT مطالعه توسعه تکنولوژی در متن جامعه می باشد. این مؤسسه یک مرکز همکاری دولتی - خصوصی غیرانتفاعی می باشد. کارکنان آن از یک مدیر، چهار رهبر پروژه و چهار عضو ستادی تشکیل شده است. هیأت مدیره STT دارای ۱۸ عضو از افراد رده بالای صنعتی، دولتی و دانشگاهی می باشد. هیأت مدیره تصمیم گرفت تا فناوری نانو را بعنوان یک پروژه مطالعاتی دو ساله در پاییز ۱۹۹۶ آغاز نماید.

تعریف مورد استفاده STT از فناوری نانو چیست ؟

پروژه STT عبارت است از مطالعه آینده نگاری تکنولوژی درباره فناوری نانو. این مطالعه ادامه مطالعه‌ی میکروسیستمی بود که در سال ۱۹۹۴ انجام گرفته بود. ما فناوری نانو را به عنوان مجموعه فناوری هایی برای تولید، متمایز سازی و دستکاری ساختارها در ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر با کنترل و دقت بی نظیر تعریف می کنیم. در هلند بسیاری از فیزیک دان ها، شیمی دان ها و زیست شناسان در این زمینه فعالیت می کنند. تعریف ما از فناوری نانو تعریف گسترده ای است که در چهار حوزه متمایز می باشد و این چهار حوزه در سازمان گروه های کاری ما منعکس می شوند.

گروه کاری ۱: نانو فناوری ملکولی

گروه کاری ۲: اجزای نانویی و مواد نانو ساختار

گروه کاری ۳: فناوری نانو و مواد نانو ساختار

گروه کاری ۴: نانو پروبز

دیگر مطالعات آینده‌نگاری تکنولوژی

در سال ۱۹۹۵ مؤسسه RAND مطالعه‌ای در مورد نانوفناوری ملکولی برای ایالات متحده آمریکا انجام داده است (Nelson et al. ۱۹۹۵). کمیته راهبری ارزیابی گزینه‌های تکنولوژیکی و علمی (STOA) پارلمان اروپا مطالعه مشابهی البته بصورتی گسترده‌تر در اروپا انجام داده است (Malsch, ۱۹۹۶, Keith et al, ۱۹۹۶, Garreifs et al, ۱۹۹۶)، و کمیته راهبری آینده‌نگاری هلند برای علم و تکنولوژی (OCV) مطالعه‌ای را برای دولت هلند انجام داده است (Garreifs, ۱۹۹۵).

این گزارشات نشان می‌دهند تکنیکهای نانویی زیادی هم اکنون اجازه توسعه محصولات صنعتی جالب توجه را می‌دهند. این امر یکی از انگیزه‌های آغاز پروژه مطالعاتی STT بود. اغلب گزارشها، ارزیابی‌های مشروح‌تری را از فناوری نانو پیشنهاد می‌کردند. انجمن مهندسان آلمان (VDI) پیش از این یک مطالعه آینده‌نگاری تکنولوژی در مورد نانوفیزیک و نانوشیمی انجام داده بود (Bachmann, ۱۹۹۴). اخیراً نیز یک مطالعه نسبتاً خوبی توسط یونیدو انجام گرفته است (Unido, ۱۹۹۷).

مطالعه STT تنها یک مطالعه ارزیابی فناوری نانو در هلند می‌باشد. همزمان مؤسسه اروپایی مطالعات تکنولوژیکی آینده (IPTS)، بررسی می‌کند که فناوری نانو به چه طریقی بایستی در برنامه‌های اروپا اجرا شود. سرانجام در ژاپن آقای Hari Singh Nalwa از آزمایشگاه تحقیقاتی هیتاچی یک کتاب ۳۰۰۰ صفحه‌ای با عنوان «کتاب راهنمای مواد نانو ساختار و فناوری نانو» تألیف می‌کند.

فناوری نانو در اروپا

فعالیت‌های مرتبط با فناوری نانو در اروپا در حال افزایش می‌باشد. چندین شبکه اروپایی وجود دارند که به توسعه‌های فناوری نانو توجه می‌کنند (Malsch, ۱۹۹۷). این شبکه‌ها همایش‌هایی را سازماندهی می‌کنند و

خبرنامه‌هایی را منتشر می‌نمایند. از سال ۱۹۹۲ موسسه Phantoms در زمینه نانوالکترونیک فعالیت می‌کند. این شبکه از طریق مرکز میکروالکترونیک IMEC در بلژیک هماهنگ می‌شود. همچنین جامعه اروپایی مهندسی دقیق و فناوری نانو (EUSPEN) نیز وجود دارد. شبکه NANO از بنیاد علوم اروپا (ESF) از طرف Delft و Duisburg از سال ۱۹۹۵ هماهنگ می‌شود و بر مواد تمرکز دارد. کنسرسیوم اروپایی نانومواد (ECNM) از سال ۱۹۹۶ از طریق سوئیس هماهنگ می‌شود و داده‌هایی از هلند دریافت می‌نماید. آشکار است که هیچ شبکه‌ای وجود ندارد که حوزه نانوفناوری ملکولی را که در برگیرنده بیولوژی می‌باشد پوشش دهد. این حقیقت به وسیله بسیاری از افرادی که در همایش نانوعلم در سپتامبر ۱۹۹۷ شرکت کرده بودند و این همایش نیز به وسیله COST، سازمان اروپایی برای همکاری در علم و تکنولوژی برگزار شده بود، مورد تأکید قرار گرفت. در حال حاضر شبکه‌های ملی موجود عبارتند از انجمن فناوری نانو فرانسه، مؤسسه فناوری نانو انگلیس و بالاخره STT. کمیسیون اروپا احتمالاً زمینه‌های مختلف فناوری نانو را در برنامه‌های دیگر در چارچوب V، همانطور که مورد STT در چارچوب IV بود، ارائه خواهد کرد. آنها مد نظر دارند تا به نانو در بخش زیست‌شناسی توجه بیشتری نمایند.

مراکز ملی زیادی در رابطه با نانوعلم تشکیل می‌شود. برای مثال دانشگاه Groningen بدنبال تشکیل مؤسسه عالی تکنولوژیکی میان رشته‌ای (TTI) برای مواد و ابزارهای بیوارگانیک (Bio – MaDe) می‌باشد. مؤسسه Dimes در دانشگاه DIFT و مؤسسه Mesa در دانشگاه Twente فعالیت مشترکی در مورد نانوفیزیک و شیمی ابر ملکولی که Nanolink نام دارد را پیشنهاد کرده‌اند. در فوریه ۱۹۹۷، مؤسسه مواد جدید Saabruecken آلمان، همایشی را برگزار کرد تا صنعت را از کاربردهای فناوری نانو که آنها توسعه داده‌اند، باخبر سازد. این امکان وجود دارد که پیشگامی‌های زیادی در دیگر کشورهای اروپایی وجود داشته باشد.

کانون تفکر در هلند

پروژه مطالعاتی STT در ماه ژوئیه ۱۹۹۶ شروع شد. بعد از یک مطالعه امکان سنجی چندین ماهه در حدود ۶۰ متخصص با زمینه‌های تحصیلاتی در فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی جهت همکاری اعلام موافقت کردند. این نکته به معنای این بود که بخش مهمی از نخبگان فکری هلند در زمینه نانو برای تشکیل یک

کانون تفکر فناوری نانو اثر بخش گرد هم آمده‌اند. این متخصصان به این دلیل در پروژه شرکت کردند که احساس می‌کردند فناوری نانو با اهمیت و جالب می‌باشد. STT میتواند با هماهنگی کردن این تلاش میان رشته‌ای، ایجاد ارزش نماید.

کارگاهها

قبل از تابستان جلسات گروه‌های کاری برای گردآوری کارشناسان با زمینه‌های مختلف تشکیل شد، آنها به بحث و تبادل نظر در مورد ماهیت ملاحظات مورد نظر پرداختند. در ماه می STT یک کارگاهی را برای تمام اعضا و همچنین تعدادی میهمان سازماندهی کرد. ارائه‌های رهبران گروه‌های کاری در زمینه خاص خود، مباحث موجود در تعریف فناوری نانو را افزایش می‌داد. در برنامه STT سازماندهی کارگاه دوم در ژانویه ۱۹۹۸ پیش بینی شده بود تا در آن کارگاه در مورد کاربردهای ممکن فناوری نانو بحث گردد. نتایج این مطالعه در یک سمینار نهایی در اوایل سال ۱۹۹۸ ارائه خواهد شد.

خبرنامه:

STT خبرنامه‌ای را که حاوی به روزرسانی پروژه مطالعاتی و آخرین اخبار مربوط به فناوری نانو می‌باشد برای چند صد نانو تکنولوژیست اروپایی منتشر می‌کند.

کتاب

در تابستان ۱۹۹۷ اعضای گروه‌های کاری شروع به نوشتن مقالاتی نمودند. این مقالات برای تهیه کتاب STT با حدود ۲۵۰ صفحه، ویرایش خواهند شد. این کتاب یک بررسی کلی از پیشرفت فعلی، چشم‌انداز آینده و پیشنهاداتی برای پیگیری ارائه خواهد داد. کتاب بر مواردی چون تکنیکها و روندهای موجود، توسعه‌های علمی، موانع، فرصتها و کاربردهای ممکن تمرکز خواهد کرد. همچنین بازارهای بالقوه و اثرات ممکن بر جامعه مورد بحث قرار می‌گیرند. جامعه هدف این کتاب، سیاستگذاران، مدیران صنعت و تحقیقات می‌باشد.

گروه کاری یک: نانو فناوری ملکولی

این گروه کاری با زیست شیمی و تکنیکهای شیمی ابر ملکولی برای ترکیب نانو ساختارها سر و کار دارد. همچنین به دستکاری نانوساختارها، تغییر ملکولی، کنترل از طریق نقصها، انعکاس و متمایز سازی توجه خواهد نمود. موضوعهای این گروه برای کتاب عبارتند از:

- سنتز ابر ملکولی
- مهندسی پروتئین
- نانوساختارهای زیستی انتقال انرژی والکترون
- نانوساختارها از طریق کوردیناسیون شیمیایی
- مدل سازی ملکولی
- رشد نانوساختارها به وسیله ذرات سورفکتانت
- کپسوله کردن DNA و داروها به وسیله نانو کپسولها
- پروتئین های گیرنده های نوری برای کلید زنی های نوری و ابزارهای ذخیره سازی
- درخت سانها

گروه کاری ۲: اجزای نانویی و مواد نانوساختار

شیمی عالی و معدنی در علم مواد برای کنترل ویژگی های مواد به وسیله کنترل ساختار در ابعاد نانو، استفاده می شدند. محور اساسی برای مشارکت این گروه تدارک، متمایز سازی و فرآوری می باشد. موضوعها عبارتند از:

- سنتز نانو اجزا
- ساخت مواد معدنی زیستی

- توزیع کلوئیدی
- اجزای فلزی نانویی
- مواد نانو ساختار
- پلیمرها
- فرآوری نانو اجزا از یک مایع واسطه برای پوشش
- کاربردهای فناوری نانو در صنایع غذایی

گروه کاری ۳: نانو فناوری بالا به پایین

این گروه کاری یک فصلی را در مورد ساختار نانویی سطوح، خواهد نوشت. تمرکز این گروه بر نانو لیتوگرافی و نانوالکترونیک خواهد بود، در کنار رویکرد بالا به پایین، استراتژیهای پایین به بالا نیز بحث خواهند شد. موضوعها عبارتند از:

- نانولیتوگرافی برای تولید IC
- حد وضوح تشخیص توسط لیتوگرافی اشعه الکترونی
- طراحی نانو عایقهای مناسب برای اشعه DUV
- لیتوگرافی اتمی نوشتن مستقیم
- پروبهای پیمایشگر برای نانو ساخت
- نانو فناوری الکترومغناطیسی : کاربردهای DRAM

گروه کاری ۴: نانوپروبز

این گروه کاری در مورد میدان نزدیک و میدان دور پروبها جهت تجزیه و تحلیل نانو ساختارها مطالبی خواهد نوشت. موضوعهای گروه عبارتند از:

- نیروهای میکروسکوپی
- میکروسکوپهای نوری پیمایشگر میدان نزدیک (NSOM)
- روشهای نوری میدان دور فناوری نانو
- میکروسکوپی الکترون

پیگیری:

البته این کتاب و سمینارهای مربوطه نبایستی و نمی‌تواند پایان مطالعات فناوری نانو در هلند باشد. STT به دنبال تشویق پیش‌گامی‌هایی برای پروپوزال‌های تحقیقاتی چند رشته‌ای، برنامه‌هایی برای نانو علم و فناوری نانو، آموزش و سیاست صنعتی می‌باشد. سؤال این است که آیا بایستی یک مؤسسه چند رشته‌ای برای فناوری نانو ایجاد گردد؟ اگر چنین است آیا نانو تکنولوژیست‌ها بایستی در یک مکان و به صورت متمرکز کار کنند یا در یک آزمایشگاه مجازی و در سراسر کشور فعالیت نمایند؟ آیا ما بایستی تشکیل شبکه اروپایی نانو علم زیستی را تشویق نماییم؟ در کنار تدوین پیشنهاداتی برای دولت و صنعت، شروع پیشگامی منسجم به وسیله اعضا ضروری است. STT به دنبال این است که به فناوری نانو یک فشار منطقه‌ای وارد آورد به طوری که ما بتوانیم نقشمان را در پیروی از ملل دیگر تداوم بخشیم. **شعار ما این است: کشور کوچک، ابزارهای کوچک!**

منبع: www.stt.nl/stt۲/projecten/nano/nanopostertekst.htm