

การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี
และ
ผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยี

Issara Sramala
National Nanotechnology Center

Part I

การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี

เลือกขนาดนาโน ???

coffee bean
7.5 x 10mm



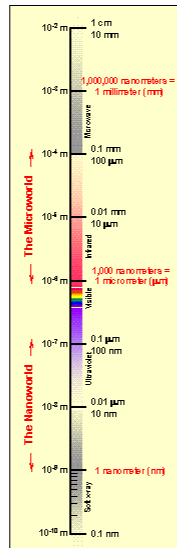
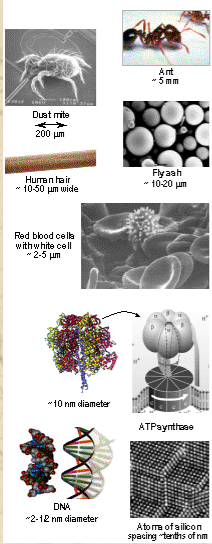
grain of rice



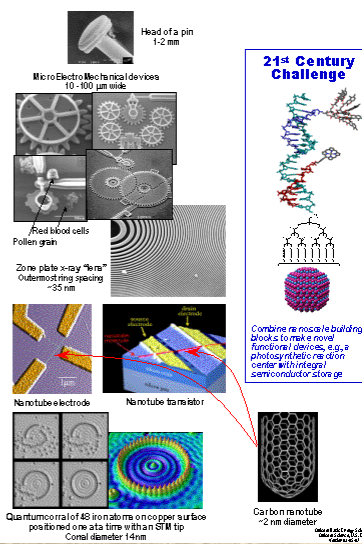
Times regular, 12 point

เลือกขนาดนาโน ???

Things Natural



Things Manmade



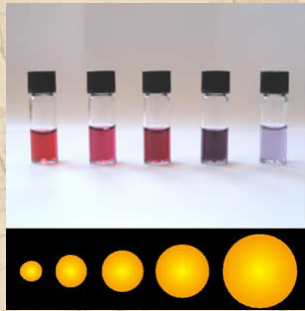
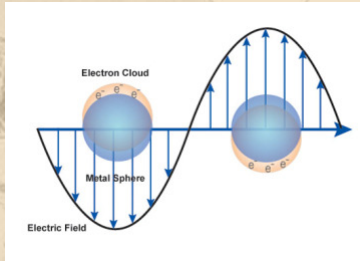
21st Century Challenge

Combine nucleic acid building blocks to make novel functional devices, e.g., a photosynthetic nanocircuit or a semiconductor storage

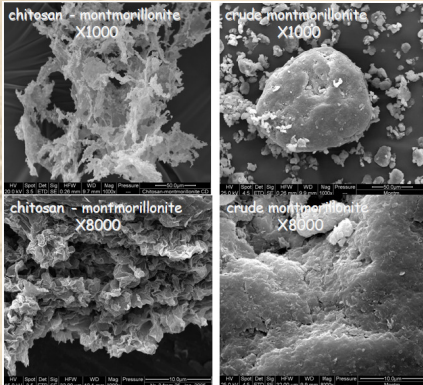
นาโนเทคโนโลยีในอดีต

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



Lycurgus Cup, British Museum



NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



Ultra thin Chinese Porcelain

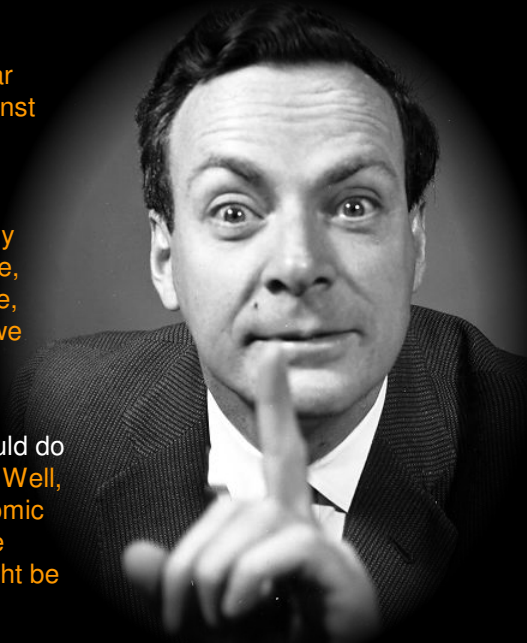


Nanotechnology ???

"The principles of physics, as far as I can see, do not speak against the possibility of maneuvering things atom by atom.

It is not an attempt to violate any laws; it is something, in principle, that can be done; but in practice, it has not been done because we are too big. "

"Now, you might say, Who should do this and why should they do it? Well, I pointed out a few of the economic applications, but I know that the reason that you would do it might be just for fun."



Classic talk that Richard Feynman gave on December 29th 1959 at the annual meeting of the American Physical Society at the California Institute of Technology (Caltech)

ผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีในปัจจุบัน

ครัวเรือน

- กันน้ำ
- ทำความสะอาดตัวเอง



อิเล็กทรอนิกส์

- จอ OLED
- โซลาร์เซลล์



การค้นคว้าวิจัย

- AFM
- STM

การแพทย์และสาธารณสุข

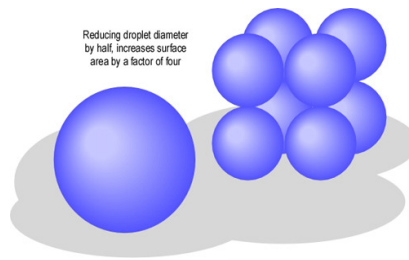
- Lab on Chip

สุขภาพและความงาม

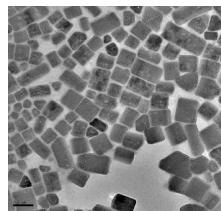
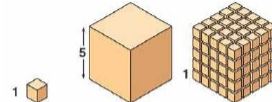
- วัสดุนำส่งในเครื่องสำอางค์

นาโนเทคโนโลยีกับสมบัติที่เปลี่ยนไป พื้นที่ผิว

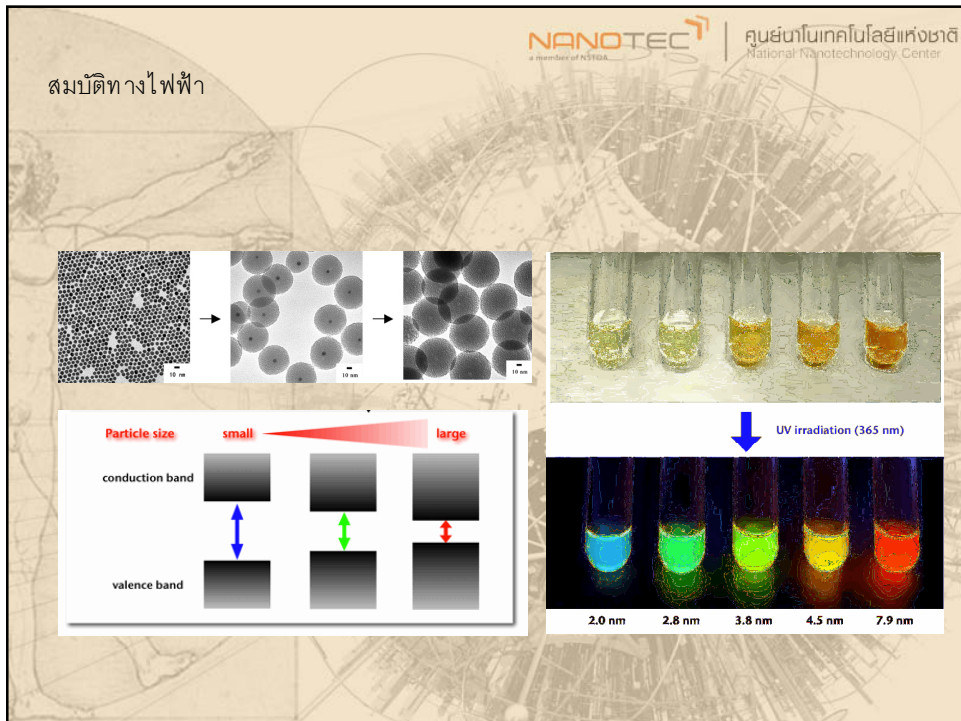
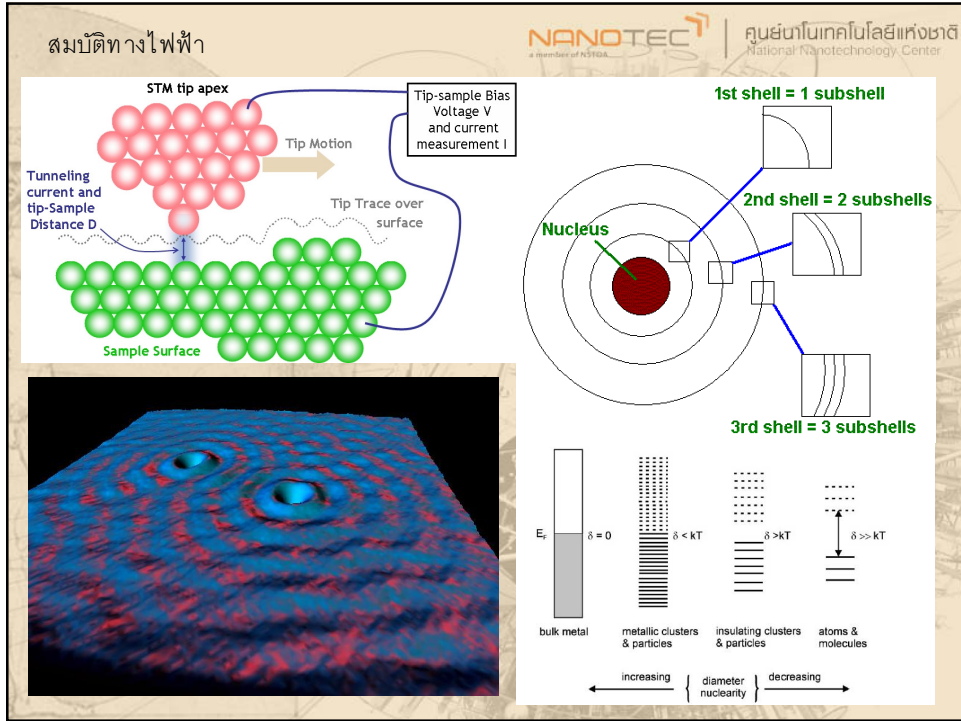
Reducing droplet diameter
by half, increases surface
area by a factor of four



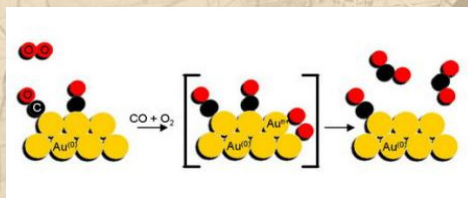
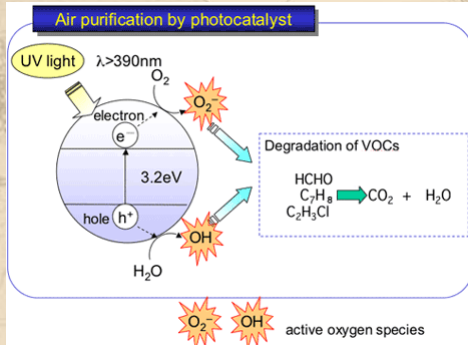
Surface area increases while
total volume remains constant



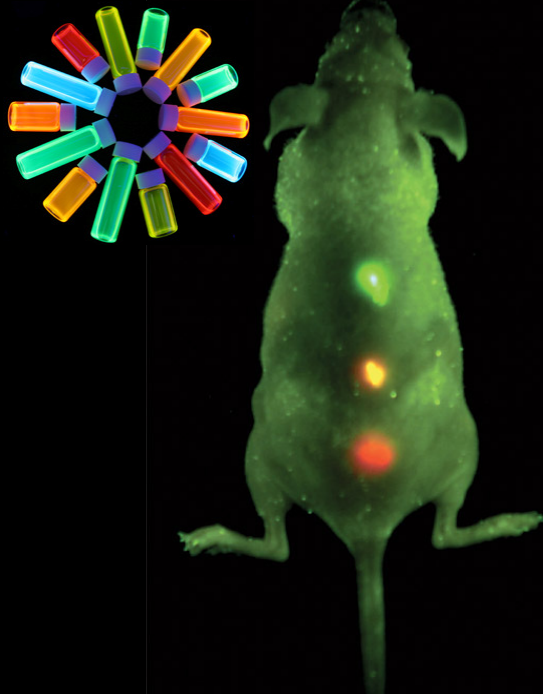
Total surface area (height × width × number of sides × number of boxes)	6	150	750
Total volume (height × width × length × number of boxes)	1	125	125
Surface-to-volume ratio (surface area / volume)	6	1.2	6



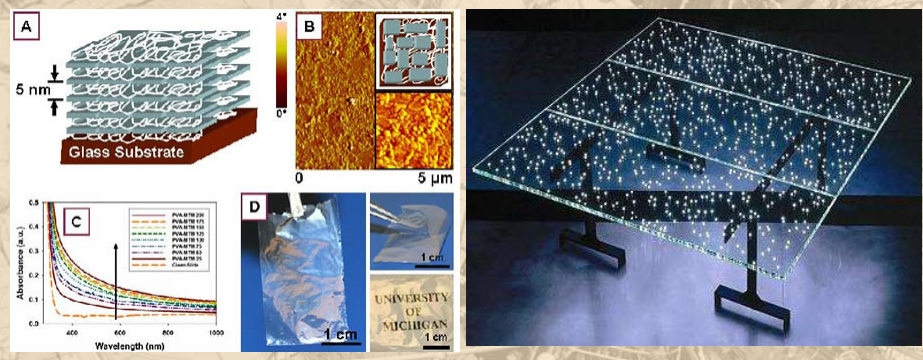
สมบัติทางเคมี



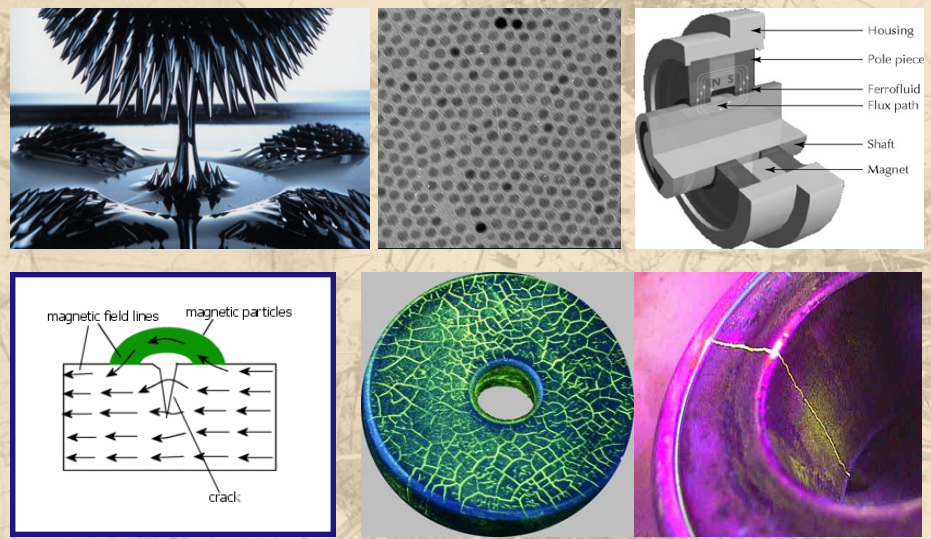
สมบัติเชิงแสง



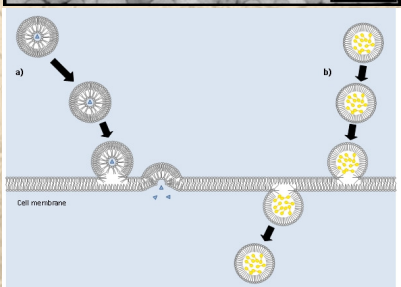
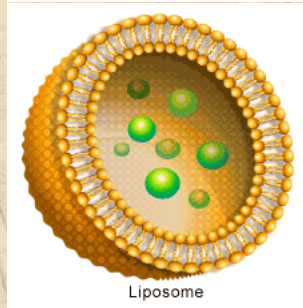
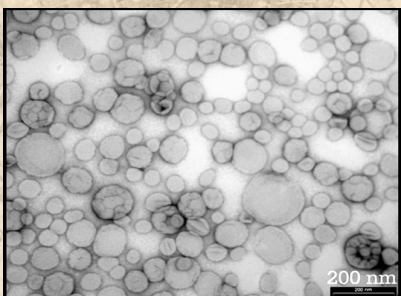
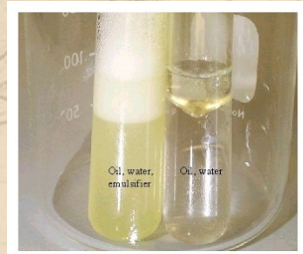
สมบัติเชิงแสง



สมบัติการไหล

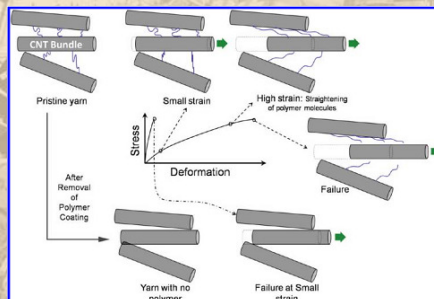
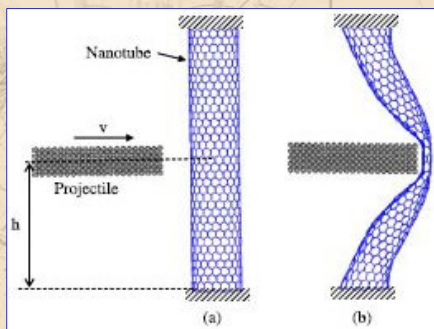
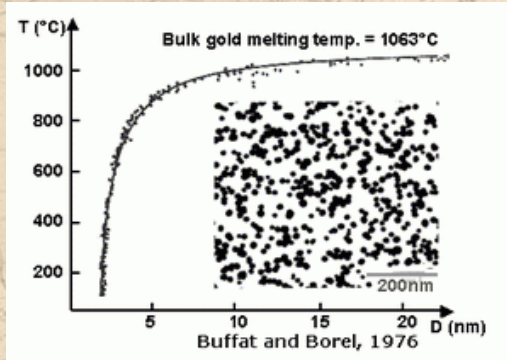


การละลาย

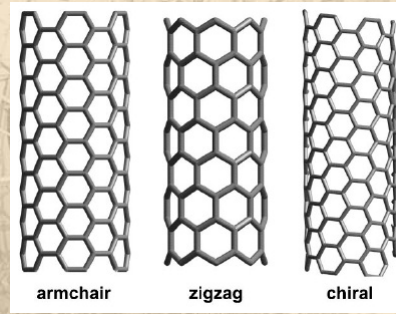
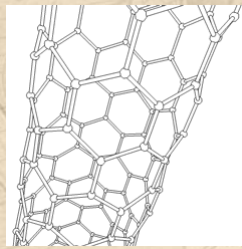
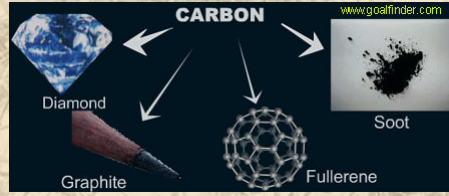
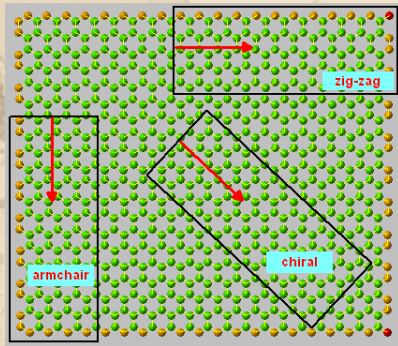


การซึมผ่าน





การจัดเรียงและสมบัติทางไฟฟ้า

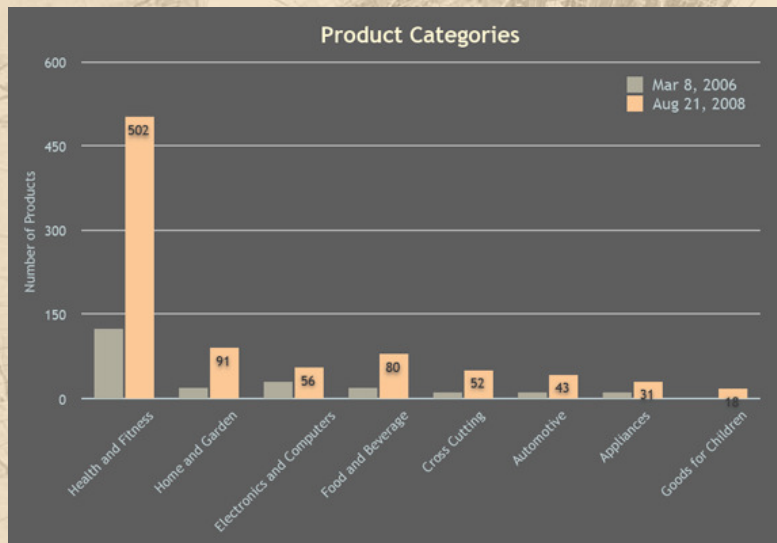


NANOTEC
a member of NSTDA
ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center

Part II

ผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยี

การเติบโตของผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยี 2006-2008



ผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยี

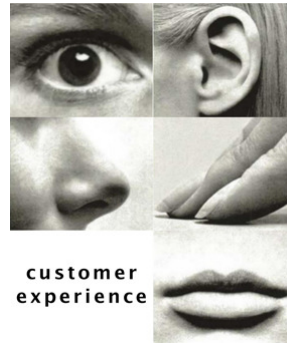
NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



ผู้ผลิต
ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
กฎหมาย
ต้นทุน
วัตถุดิบ
IP

ผู้บริโภค
ราคา
คุณภาพ
ความปลอดภัย
นาโนเทียม ???



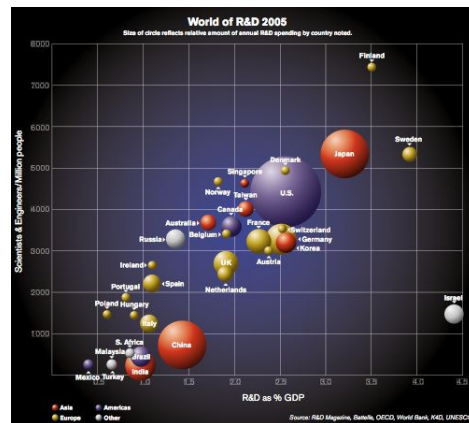
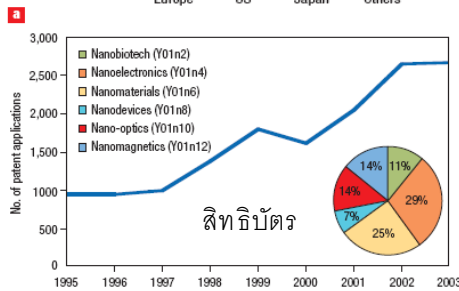
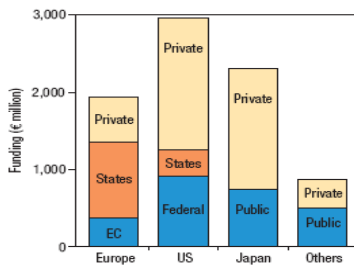
การวิจัยทางด้านนาโนเทคโนโลยี

NANOTEC
a member of NSTDA

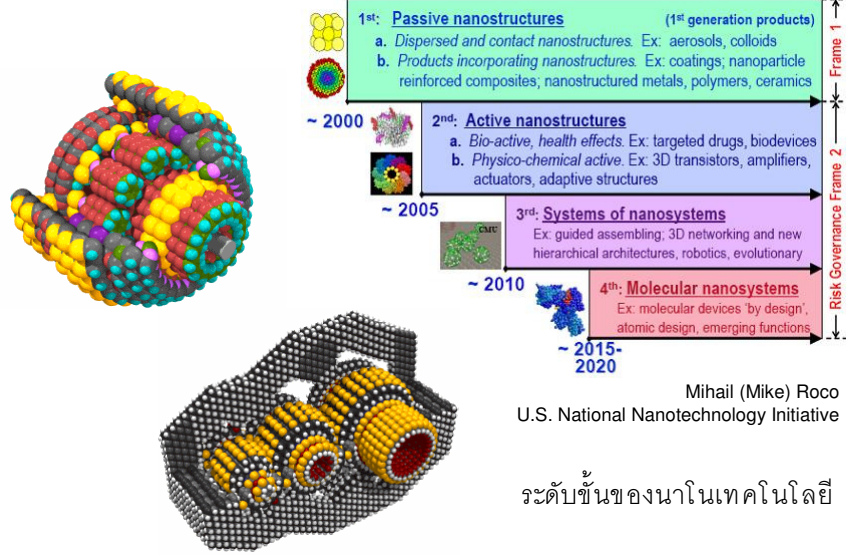
ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center

การลงทุนโดยภาคเอกชน

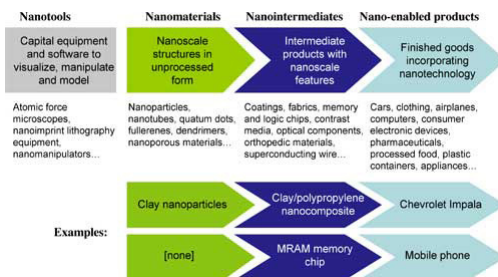
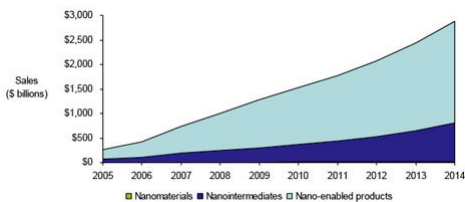
nature nanotechnology | VOL 1 | NOVEMBER 2006



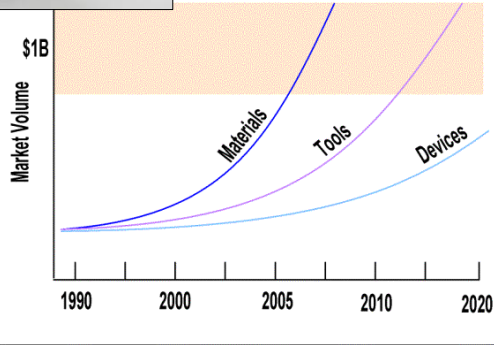
Four generations of nanotechnology development



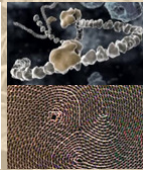
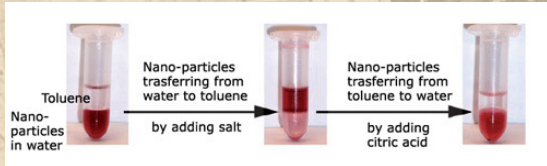
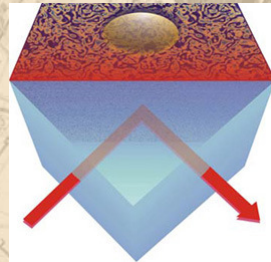
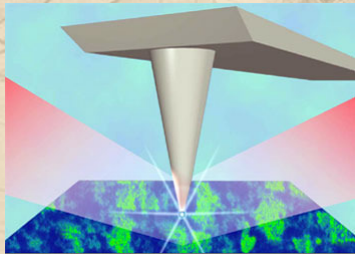
แนวโน้มของตลาดสินค้านาโนเทคโนโลยี



แนวโน้มของตลาดสินค้านาโนเทคโนโลยี



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



EMPA Materials Science & Technology

NANOTEC a member of NSTDA | ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ National Nanotechnology Center

Härte

TIN
TIN + Si₃N₄

~ 3nm

QUANTUM DOT

SOURCE DRAIN GATE

000001 25KV X3.00K 10.0um

NANOTEC a member of NSTDA | ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ National Nanotechnology Center

AIST NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (AIST)

Matchstick

High density oriented single-wall nanotube (height: 2.5mm)

Enlarged image

Lectin

Vascular endothelial cell

Diseased tissue

Sugar chain

Protein

100nm

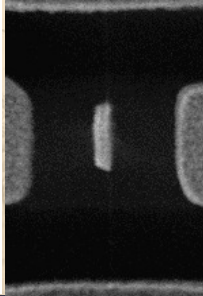
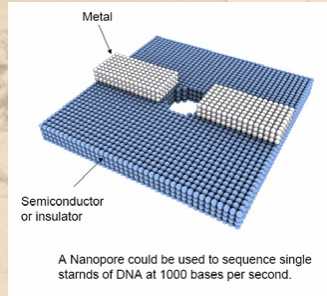
DDS nanoparticles

Element mapping image

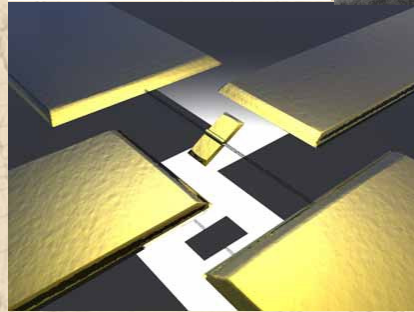
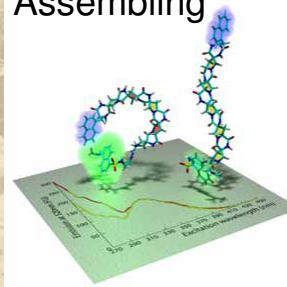
Electron microscope image

5 nm

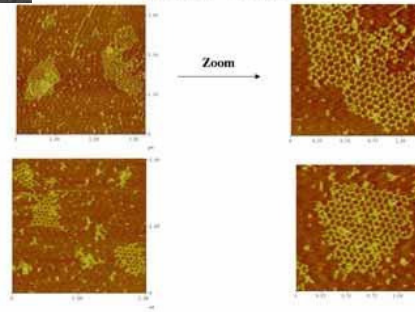
Fabrication



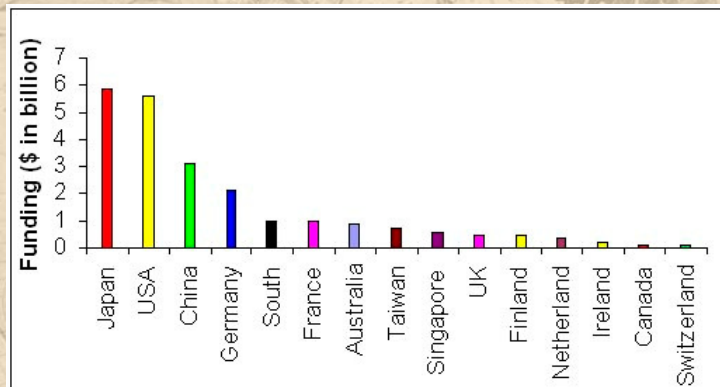
Self Assembling



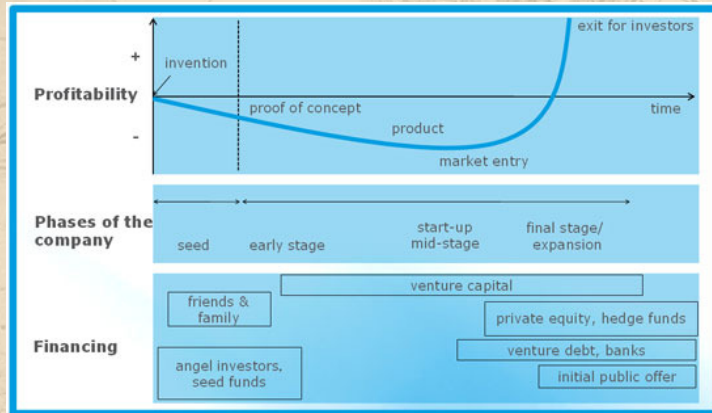
Lattice Views



Global country nanotechnology fund ranking 2006-2010

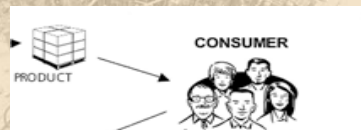


การลงทุน



การควบคุมกำกับดูแล

ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติครบถ้วน
ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

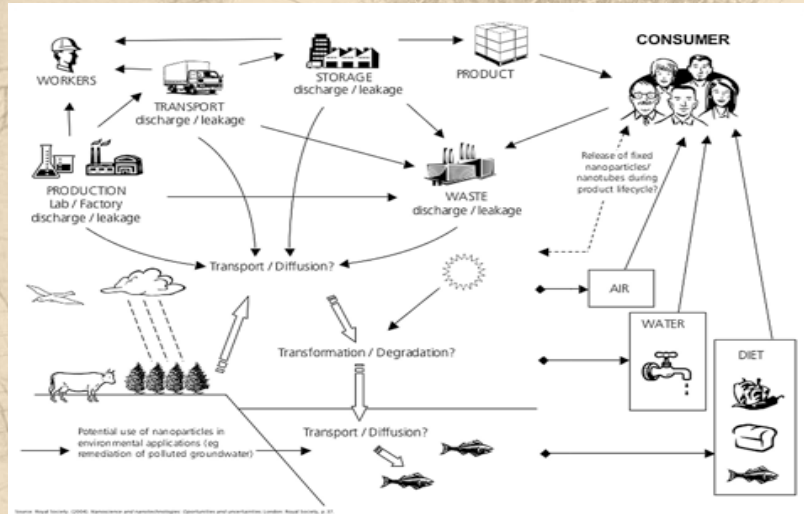


บทเรียนจากวัสดุอันตรายในอดีต
(asbestos, CFCs, DDT, PCBs)

ครอบคลุมถึงความปลอดภัยในการทำงาน บุคคล
ที่สาม รวมทั้งสิ่งแวดล้อม ตลอดช่วงอายุของ
ผลิตภัณฑ์

กระบวนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและ
สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม



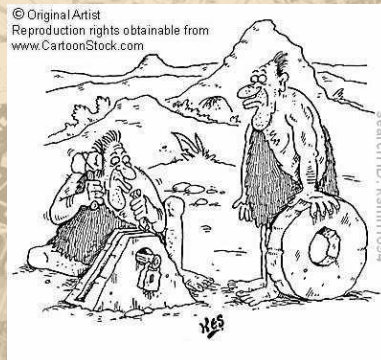


U.S. Food and Drug Administration



FDA treats nanomaterial product ingredients no differently than bulk material ingredients or products. FDA's current stance is to regulate (or decline to regulate) based on safety assessment of the same material in bulk form (e.g., nano- sunscreens)

FDA "believes that the existing battery of pharmacotoxicity tests is *probably adequate* for most nanotechnology products that we regulate. Particle size is not the issue."



© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com

search ID: ksm11694

เปิดตัวสมาคมนาโนประเดิมท่าฉลอม “นาโนคิว” รองรับผลิตภัณฑ์นาโน

เปิดตัว “สมาคมนาโน” ผนึกความร่วมมือภาครัฐ เอกชนและวิชาการเพื่อผลักดันเทคโนโลยีและการใช้ประโยชน์ ประเดิมท่าเรือฉลอม “นาโนคิว” ตีตราผลิตภัณฑ์นาโนแท่งหรือแท่ง เริ่มใช้ก่อนใน 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ สิ่งทอ สีและ กระจกเงา คาดอีก 6 เดือนสำเร็จ



ศ.นพ.สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล นายกรัฐมนตรีแห่ง ประเทศไทย กล่าวกับทีมข่าววิทยาศาสตร์ ASTV-ผู้จัดการออนไลน์ ถึงการจัดตั้งสมาคมนาโนเทคโนโลยีว่า สมาคมฯ จะเป็นกลไกสำคัญ ในแง่ของการผลักดันเทคโนโลยีและการใช้ประโยชน์ และสิ่งสำคัญ คือการรวมตัวกันของภาคพันธมิตร ทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐและ ภาควิชาการ ซึ่งการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ได้โดยตลอดนั้นมิ แต่ภาควิชาการอย่างเดียว ไม่ได้ แต่ต้องมีภาคเอกชนร่วมด้วย

ทั้งนี้ สมาคมมีวัตถุประสงค์ที่จะเผยแพร่ความรู้วิชาการและความ เข้าใจที่ถูกต้อง เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของนาโนเทคโนโลยีให้ แก่สาธารณชน ทั้งนี้จะเริ่มต้นด้วย 2 กิจกรรมคือการเป็นเจ้าภาพจัดการ

ประชุมวิชาการนานาชาตินาโนไทยแลนด์ 2010 ระหว่างวันที่ 18-20 พ.ย.53 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย และอีกกิจกรรม ที่กำลังดำเนินการอยู่คือการจัดทำฉลากผลิตภัณฑ์นาโนคิว (NanoQ) เพื่อรับรองผลิตภัณฑ์ว่ามีส่วนประกอบของวัสดุนาโนและ มีคุณสมบัติตามที่กล่าวอ้างหรือไม่

ในส่วนของฉลากนาโนคิวจะเริ่มใน 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์คือ สิ่งทอ สีหรือสารทาเคลือบประเภทของเหลวไม่มีระบบประเภทฟุ้งกระจายหรือสเปรย์ และกระจกเงาเคลือบหรือสุบซ์กันซ์ โดยอุตสาหกรรมที่ต้องการฉลากดังกล่าวที่ออกโดยสมาคมฯ นี้ ต้องนำ ผลิตภัณฑ์เข้ารับการทดสอบ 2 อย่างคือ ทำสอบว่ามีวัสดุนาโนหรือไม่และมีคุณสมบัติตามที่กล่าวอ้างหรือไม่ โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการไทยที่มีขีดความสามารถ ทั้งนี้คาดว่าจะจัดทำแล้วเสร็จในอีก 6 เดือน จึงจะเริ่มออกฉลากให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้

Current Trends

- Nanotechnologies for *Consumer Products*
- NanoCoatings
- Nanotechnologies for *Life Sciences and Healthcare*
- Nanotechnologies for *Cleantech*
- Nanotechnology and *Smart Materials*
- Nanotechnologies for *Energy and the Environment*
- Nanotechnologies for *Smart and Responsive Textiles*
- Nanotechnologies for *Household and Personal Care*
- Nanotechnologies for *Food and Beverages*
- Nanotechnologies for *Automotive and Transportation Applications*
- Nanotechnologies for *Wearable and Non-Wearable Textiles*
- Nanotechnologies for *Anti-Microbial and Self-Cleaning Coatings*
- Nanotechnologies for *Packaging & Product Security*
- Nanotechnologies for *Composites, Surface Coatings and Sensors*
- Nanotechnologies for *Car Interiors*
- Nanotechnologies for *Novel Optical Effects*
- Nanoencapsulation for *Perfumes, Scents and Flavours*
- New Processes and Applications in Nanochemistry*

แนวโน้มการค้นคว้าทางด้าน
นาโนเทคโนโลยีในอนาคต



“The principles of physics, as far as I can see, do not speak against the possibility of maneuvering things atom by atom.”

Glowing report
University of Tennessee, Knoxville. Bioreagents have limited biological value, glow when certain vital chemicals are in short supply. The glow is picked up by photoreceptors that can trigger implanted pharmacies to release appropriate drugs.

Medicine cabinet
University of Basel, Zurich. A combination lock operated by biological matter. Only a particular DNA sequence can open the lock. This could be attached to a smart pill box that releases tiny drug doses when it encounters particular mutations.

Alien invasion
University of Illinois. An implantable capsule for people with diabetes. Pancreatic cells from a pig monitor blood glucose levels and produce more insulin if required. Nanoscale engineering protects the pig cells from attack by the human immune system.

Cell control
University of Chicago. Researchers are beginning to control the behavior of cells using electronics. They aim to extract the cells to express certain genes or hormones at particular times.

Smart bomb
University of Michigan. Nano-engineered molecules, built by attaching carefully chosen molecules to a central core. These "sensors" can deliver a drug to the inside of a cell, monitor its effectiveness and report back on the success of their mission.

Seek and destroy
University of Michigan. Nanoparticles that can find and attach themselves to tumor cells. Giving a particular frequency of light onto the particles triggers a reaction that kills the tumor cells.

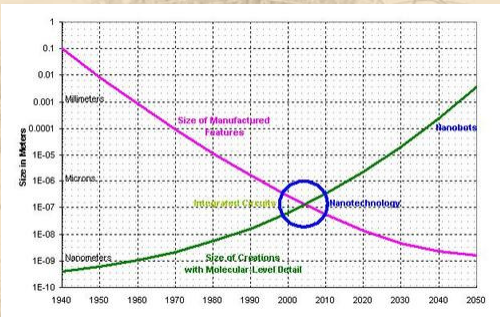
Tiny turbine
Cornell University. A spinning propeller fabricated from a bacterium and nano-engineered metals. The rotor runs on ATP, the universal biological fuel supply, and could power a range of nanodevices.

Helping hand
Linköping University, Sweden. A micro-robot arm that can pick up and move objects the size of a single cell. Constructed from conducting polymers, the arm can operate in all biological fluids and could be used in surgical or diagnostic applications.

Power pack
University of Texas, Austin. A fuel cell that produces electricity from glucose and oxygen, both of which are available in the bloodstream. It could eventually power implanted nanocircuits and machines.

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



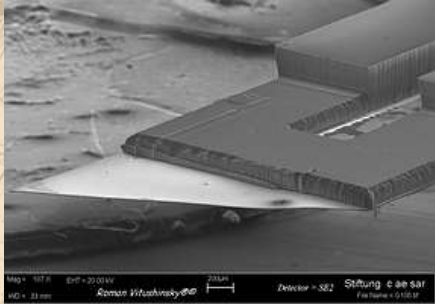
“The principles of physics, as far as I can see, do not speak against the possibility of maneuvering things atom by atom.”

Companies

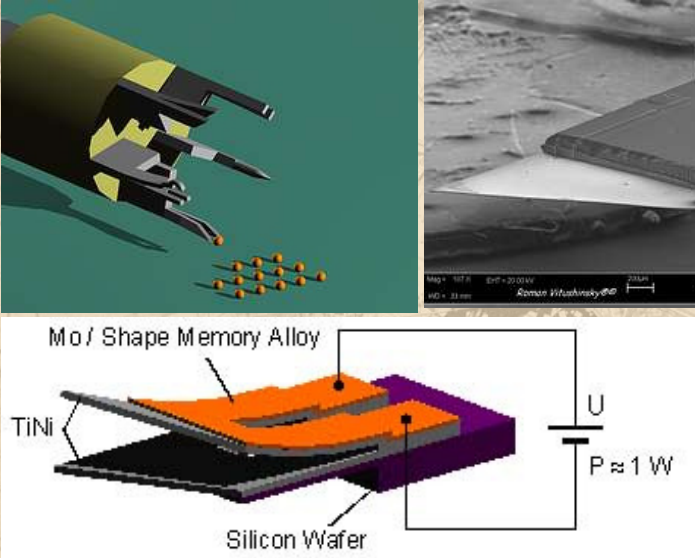
c a e s a r
center of advanced european studies and research

NANOTEC
a member of N5/DAK

ศูนย์เทคโนโลยีนาโนแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



Mag: 10.0k X5000.00V 20.0um Detector: SE2 Stiffung: c a e s a r
WD: 22.0mm Axon: Wtushnoly@G



Mo / Shape Memory Alloy
TiNi
Silicon Wafer

U
 $P \approx 1 \text{ W}$

ISO 9001:2000

FINE METAL POWDERS

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center




© BMI 2004

aspen aerogels

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center

With Aerogel Insulation

Without Aerogel Insulation

DELIVER

Without Aerogel Insulation

With Aerogel Insulation

LNG

Offshore Oil

Oil Sands

Processing

Military and Aerospace

Building and Construction

Appliance

Transport

Emerging


Outdoor Gear



 ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
 National Nanotechnology Center



 Brimham Gunn Consulting Limited



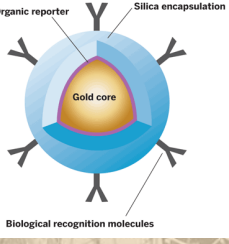
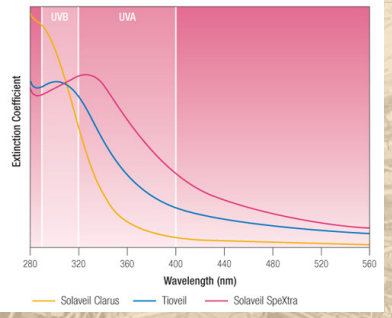
รับจ้างวิจัยและให้คำปรึกษา
 Surface coatings
 Nanotechnology
 Cosmetics
 Food
 Colouration


 ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
 National Nanotechnology Center


 Oxonica
 Leaders in Nanotechnology



TINY TAGS Oxonica has developed silica-encapsulated gold nanoparticles that are ideal replacements for fluorescent dyes in medical assays.

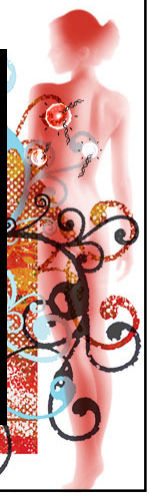



สารเร่งปฏิกิริยาสำหรับเชื้อเพลิง
 ออนุภาคสำหรับตรวจวินิจฉัย
 ออนุภาคสำหรับครีมกันแดด

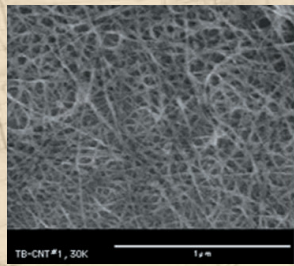


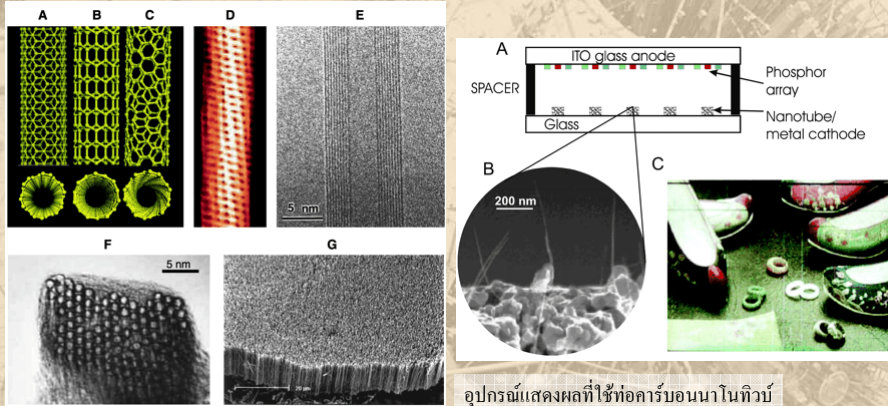
ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center

Following the completion of several years of safety studies at the Mayo Clinic, Epeius has undertaken an ambitious program to bring Rexin-G® to cancer patients in the United States. In the summer of 2007, Epeius opened three Advanced Phase I/II Clinical trials:



ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center





ลักษณะฟิล์มบางท่อคาร์บอนนาโนทิวส์

อุปกรณ์แสดงผลที่ใช้ท่อคาร์บอนนาโนทิวส์

vereduslaboratories



ชุดตรวจวิเคราะห์ห่าการติดเชื้อ

- ใช้หัวดันทน
- มาลาเรีย
- ใช้เลือดออก

มีความไวสูงและให้ผลรวดเร็ว

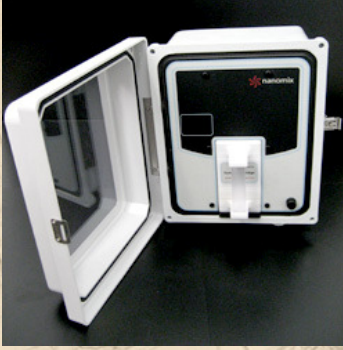
nanomix | NANOTEC | ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
a member of NSTDA | National Nanotechnology Center





Breath Gases
Field Effect transistor
Network density controlled by chemical vapor deposition process

Biologic Fluids
Electrochemical Sensor
Network density controlled by automated liquid deposition methods

Single-Use Disposable Cartridge (5 cm X 8 cm)


Self-Contained Reagent Reservoirs

Sensor Arrays




US

NANOTEC | ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
a member of NSTDA | National Nanotechnology Center



Structural Synthesis and Control → Assembly Methods and Technologies → Nano-to-World Interface → Application Oriented Formats → Nano-Enabled Application



Spheres (5 μm scale bar)

Rods

Wires

Ribbons

Tetrapods

Conformal Solar Cells | Flexible Electronics | Memory | Drug Discovery Substrates

อนุภาคนาโน
ฟิล์มบาง
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

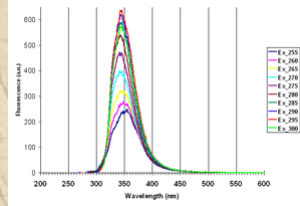
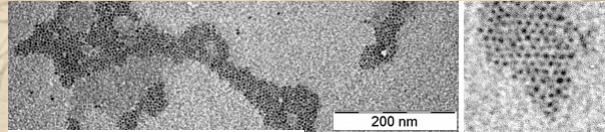
US

NANOGAP
SUB-PARTICLE POWDERS

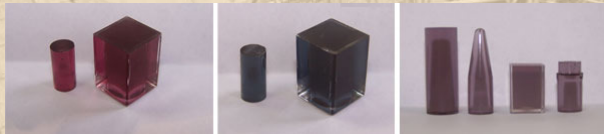
NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center

อนุภาคโลหะ
อนุภาคแม่เหล็ก



หมุดควอนตัม
วัสดุคอมโพสิต



Energy

สารเร่งปฏิกิริยา
เซลล์เชื้อเพลิง

Biomedicine Biosensors

สารเรืองแสง

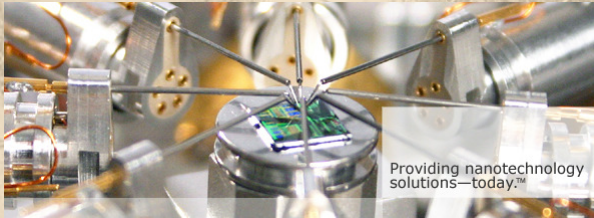
Materials

วัสดุที่มีสมบัติเชิงแสง ไฟฟ้า
หรือแม่เหล็กชนิดใหม่ๆ
วัสดุทำความสะอาดตัวเอง

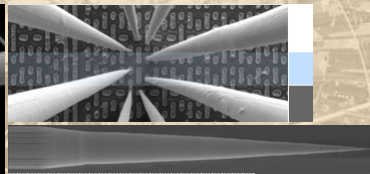
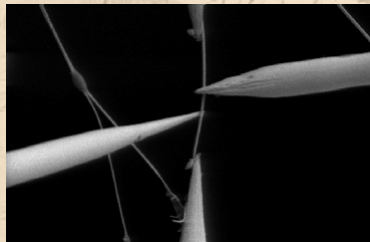
zyvex

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



Providing nanotechnology
solutions—today.™



การวิเคราะห์ในระดับนาโน

กระจกที่ปรับสภาพได้



Consumer Products



largest single category (125 products)



อุปกรณ์กีฬา
ลูกเทนนิสที่ใช้งานได้นาน
ไม้เทนนิสที่แข็งแรงและน้ำหนักเบา
Nanocomposite

น้ำยาเคลือบเงาที่ซ่อมแซมรอยขีดข่วน
น้ำยาเคลือบเงาปกป้องพื้นผิว
Nanocoating
Nanocomposite

เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายสะท้อนน้ำ
รักษาอุณหภูมิ
ทำความสะอาดตัวเอง ด้านแบคทีเรีย
Nanocoating
Nanocomposite
Photocatalyst





แบตเตอรี่น้ำหนักเบา ใช้งานได้ยาวนาน
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์น้ำหนักเบา ป้องกันรอยขีดข่วน
Nanocomposite

จอแสดงผลที่สว่างชัดทุกสภาพแสง
หน่วยความจำที่สูงขึ้น
การประมวลผลที่เร็วขึ้น
Nanoelectronic

อุปกรณ์ส่องสว่างประสิทธิภาพสูง
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบโค้งงอได้
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โปร่งใส
Nanoelectronic
Nanocomposite



พลาสติกผิวหนังเทียม ด้านเชื้อแบคทีเรีย
ระบบนำส่งยาผ่านผิวหนัง
วัสดุนำส่งยาใหม่ๆ
Nanobiotechnology
Nanocomposite
Nanosafety

เครื่องสำอางค์
ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
Nanobiotechnology
Nanophotonics

นาโนเทค vs นาโน"เทียม"



นาโนเทียม !!!



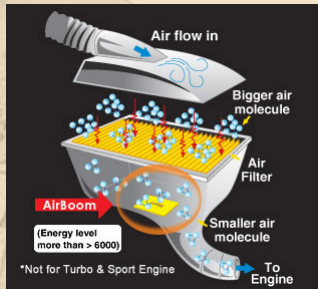
ผลิตภัณฑ์น้ำ เครื่องกรองน้ำ อาหารเสริม
อวดอ้างสรรพคุณเกินจริงอย่างเหลือเชื่อ
ไม่มีผลการทดสอบที่เหมาะสม
ไม่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับ
น้ำนาโน น้ำพลังแม่เหล็ก น้ำประจุพลัง ฯลฯ



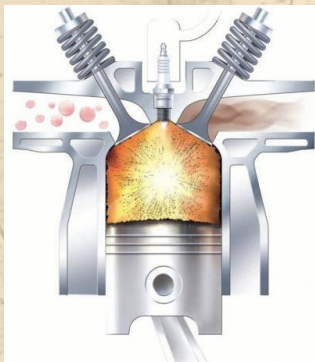
นาโนเทียม !!!

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



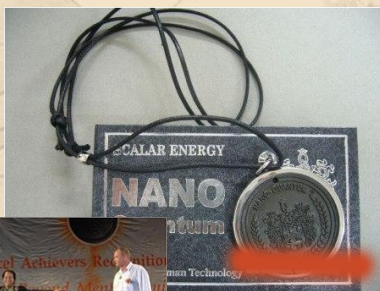
ผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงาน
อวดอ้างสรรพคุณเกินจริงอย่างเหลือเชื่อ
ไม่มีผลการทดสอบที่เหมาะสม
ไม่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับ



นาโนเทียม !!!

NANOTEC
a member of NSTDA

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
National Nanotechnology Center



ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ
อวดอ้างสรรพคุณเกินจริงอย่างเหลือเชื่อ
ไม่มีผลการทดสอบที่เหมาะสม
ไม่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับ

โรคที่สามารถใช้พลังงานบำบัดทำการรักษาได้
บางโรคอาจดีขึ้นมาก แต่ไม่หายขาด บางโรครักษาหายได้สนิท

■ มะเร็ง	หายได้ 80-95% เมื่อสูดดมอย่างต่อเนื่อง
■ เบาหวาน	หายได้ 80-100%
■ ความดันสูง	หายได้ 80-100%
■ หัวใจขาดจากเชื้อไวรัส	หายได้ 99-100%
■ เอดส์	หายได้ 99-100%
■ ไขมันอุดตัน	หายได้ 99-100%
■ อัมพฤกษ์	หายได้ 40%
■ คอัมโพรยด์เป็นหิน	หายได้ 90%
■ ชงองอ้อม	หายได้ 50%
■ ไตเสื่อม	หายได้ 50%

