

นาโนเทคโนโลยีคืออะไร การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีใน ภาคอุตสาหกรรม

ดร. เวฬุรีย์ ทองคำ

นักวิชาการอาวุโส งานความปลอดภัยนาโนเทคโนโลยี (NSA)

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC)

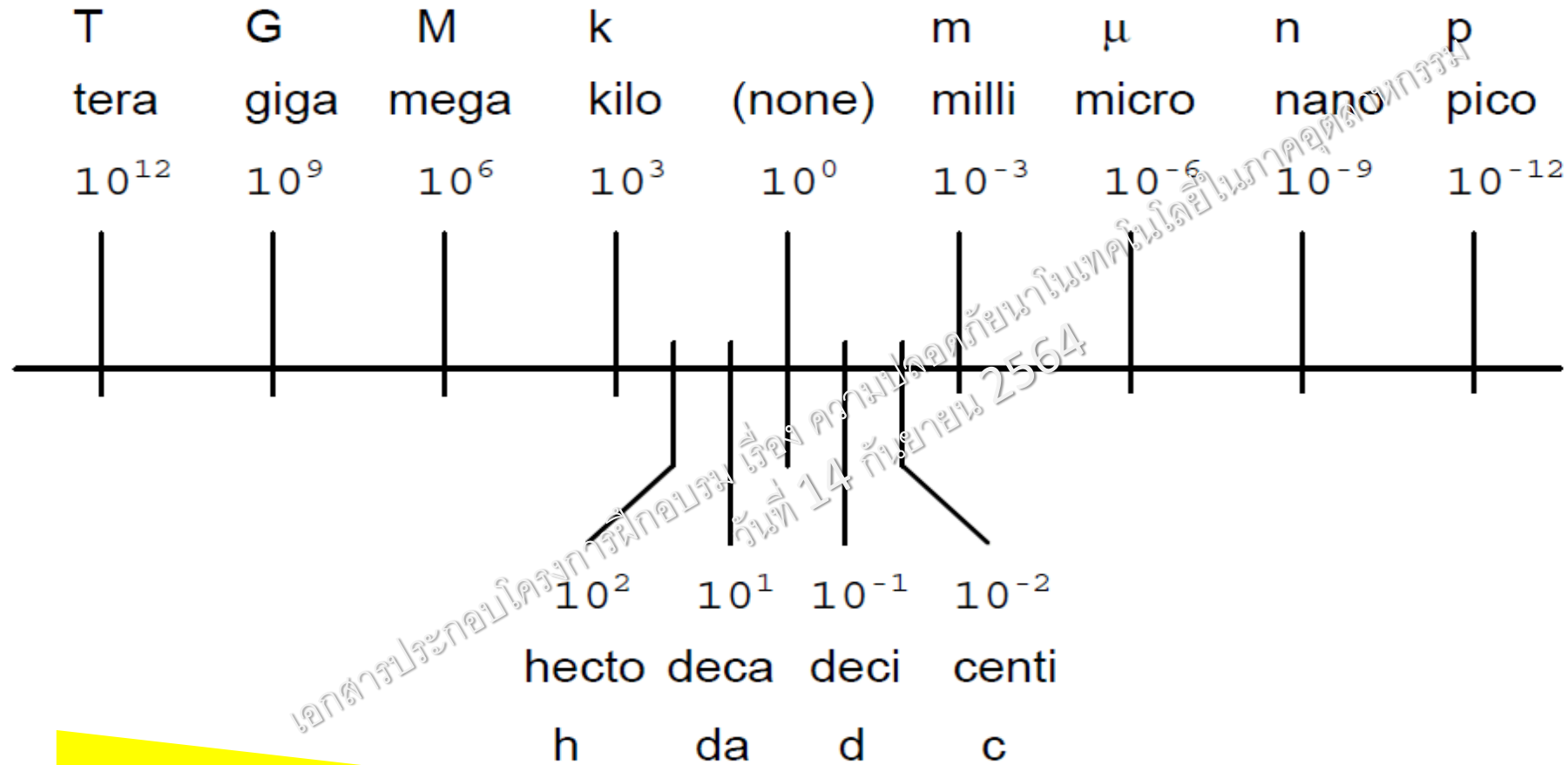
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

หัวข้อการบรรยาย

- นาโนเทคโนโลยี ความหมาย และความสำคัญ
- การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ

เอกสารประกอบประกอบการสัมมนา เรื่อง ความปลอดภัยนาโนเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม
วันที่ 14 กันยายน 2564

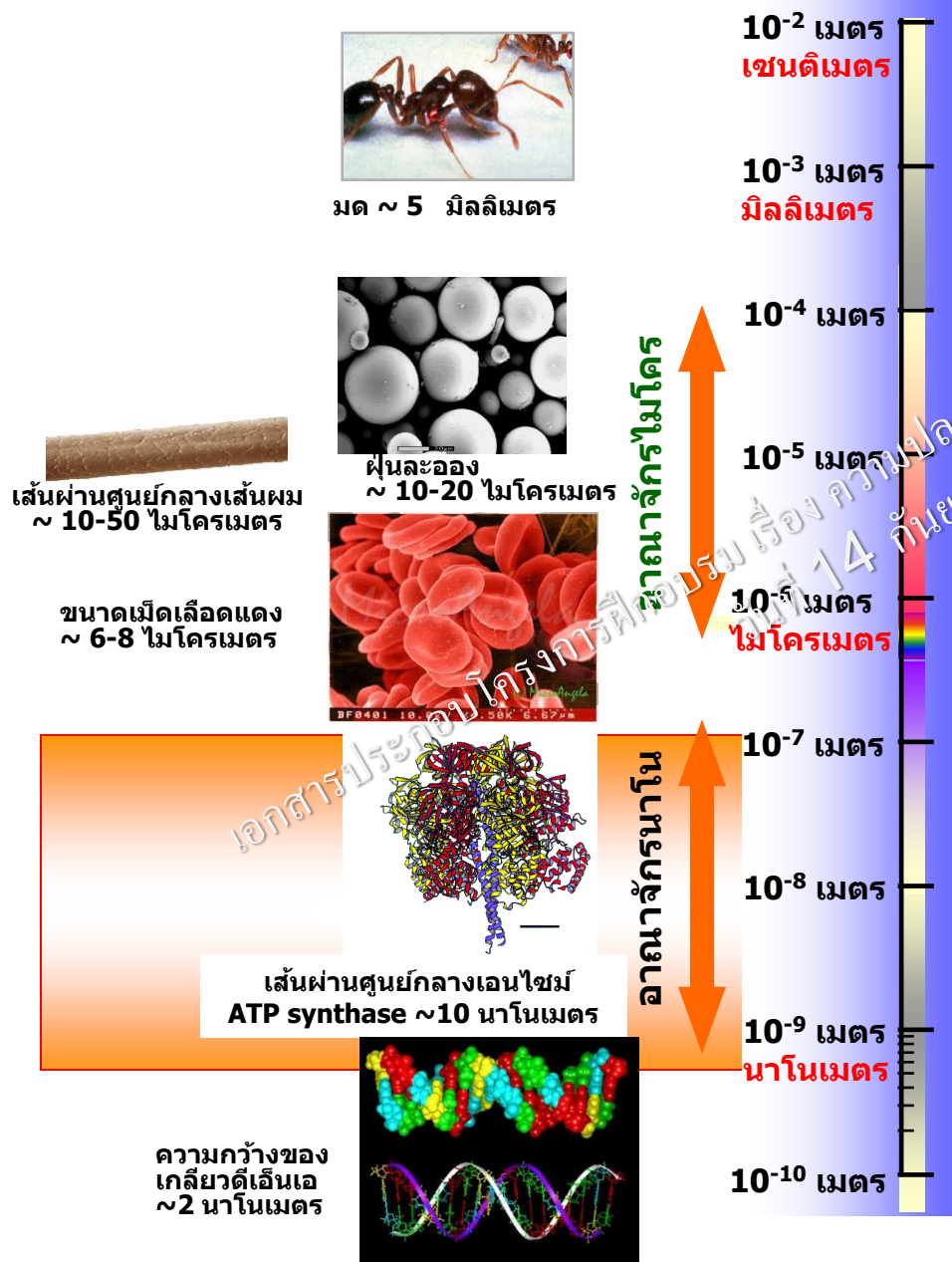
METRIC PREFIX SCALE



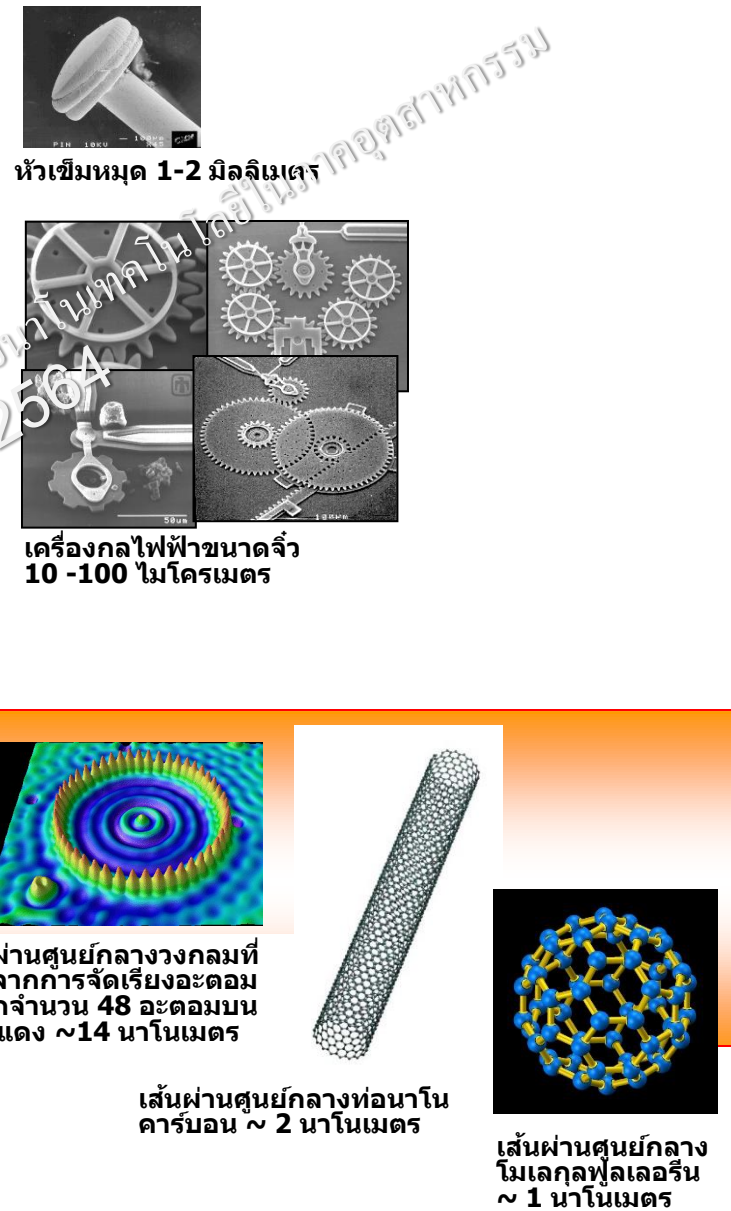
BIG

small

สิ่งที่มีในธรรมชาติ



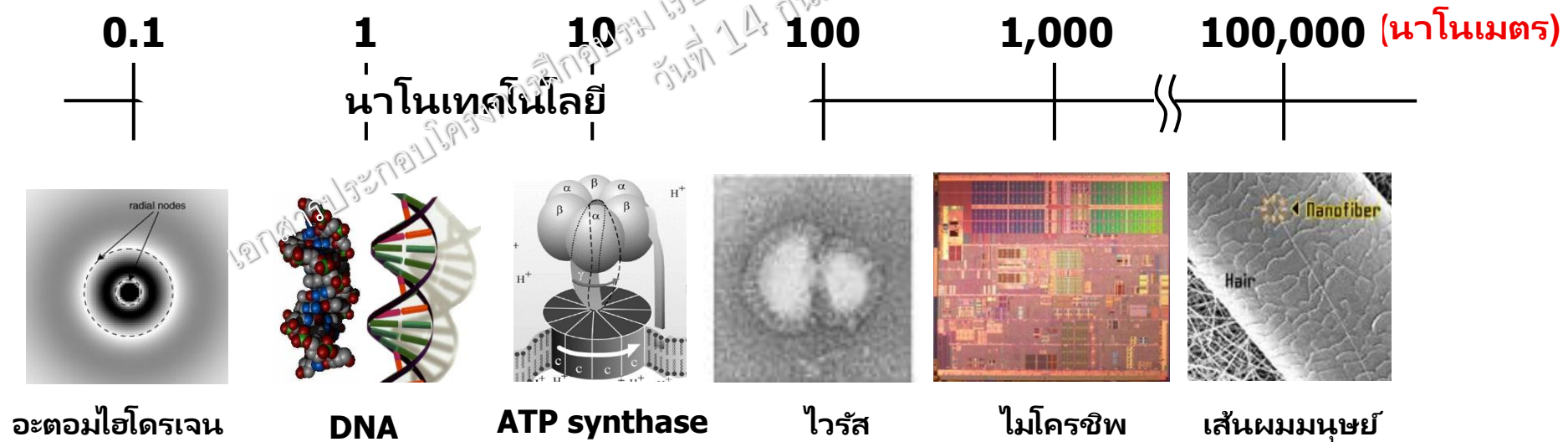
สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น



Nanotechnology (นาโนเทคโนโลยี)

หมายถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการและควบคุมสสารใน **ระดับนาโนสเกล** เพื่อใช้ประโยชน์จากสมบัติหรือปรากฏการณ์ที่ขึ้นกับขนาดหรือโครงสร้างของ **สสาร** โดยมีสมบัติหรือปรากฏการณ์ดังกล่าวแตกต่างจากที่พบในอะตอม หรือโมเลกุล หรือวัสดุขนาดใหญ่

หมายเหตุ การจัดการ และควบคุมนั้นรวมถึงการสังเคราะห์วัสดุด้วย



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นาโนเทคโนโลยี

เล่ม 1 แนวทางการระบุข้อกำหนดวัสดุนาโนจากการผลิต (มอก. 2691 เล่ม 1-2558)

นาโนสเกล (nanoscale) หมายถึง มิติของวัสดุในช่วง **1 nm ถึง 100 nm** โดยประมาณ

- หมายเหตุ 1. ในกรณีที่วัสดุแสดงสมบัติใหม่ (ที่อาศัยการคาดการณ์ หรือเทียบบัญญัติไตรยางศ์ จากวัสดุที่มีขนาดใหญ่กว่าไม่ได้) ในช่วงนาโนสเกลนี้ อนุโลมให้คำจำกัดความของ นาโนสเกลเป็น “ค่าโดยประมาณ” ระหว่าง 1 nm ถึง 100 nm ได้
2. การกำหนดให้ขอบเขตล่างของนาโนสเกลมีค่าเท่ากับ 1 nm มีวัตถุประสงค์เพื่อ หลีกเลี่ยงการกำหนดอะตอมหรือกลุ่มอะตอมว่าเป็น “วัสดุนาโน” หรือ ธาตุ องค์ประกอบของวัสดุโครงสร้างนาโน

วัสดุนาโนจากการผลิต (manufactured nanomaterial)

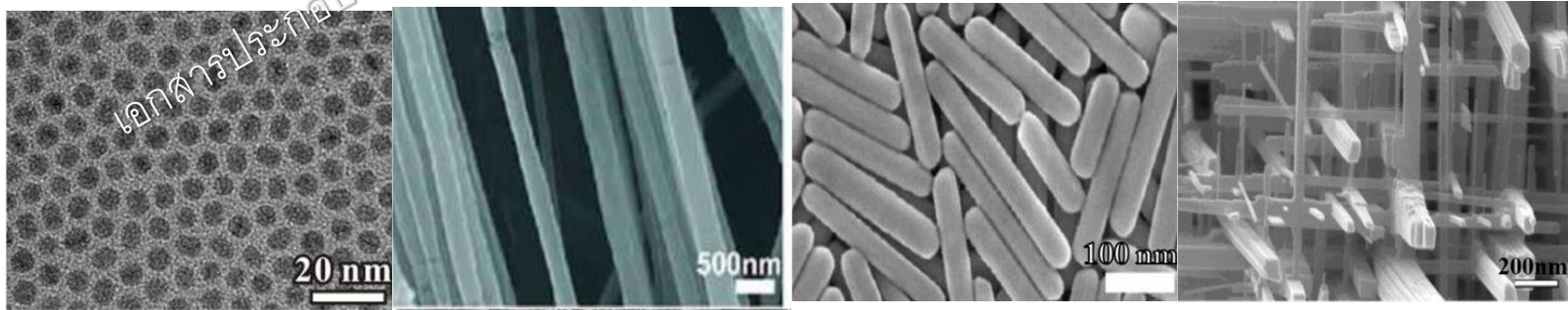
หมายถึง วัสดุนาโนที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้ในวัตถุประสงค์ทางการค้าเพื่อให้มีสมบัติหรือองค์ประกอบ ที่จำเพาะ

วัสดุนาโน (Nanomaterials)

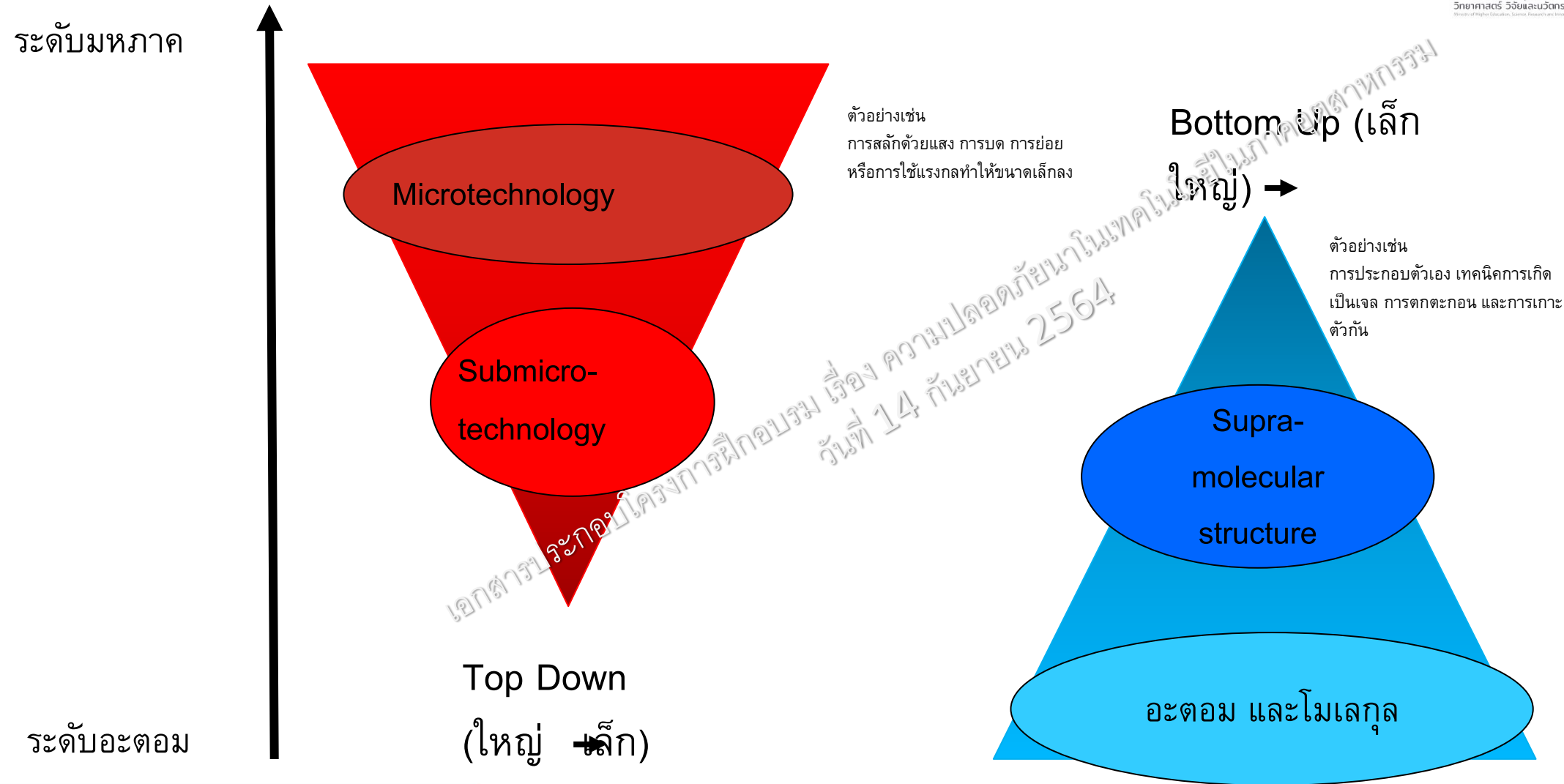
1. เกิดโดยไม่ได้ตั้งใจ (Non-engineered nanomaterials)



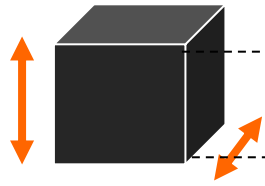
2. เกิดโดยกระบวนการทางวิศวกรรม (Engineered nanomaterials)



กระบวนการสังเคราะห์อนุภาคนาโน



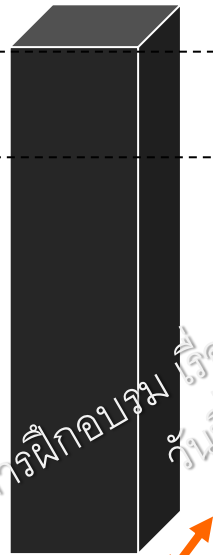
3 Nano-dimensions



<100 นาโนเมตร

- อนุภาคนาโน
- ผงนาโน
- นาโนแคปซูล
- ฟูลเลอรีน
- เดนไดรเมอร์
- ควอนตัมดอท
- โครงสร้างนาโน
- โพรขนานโน

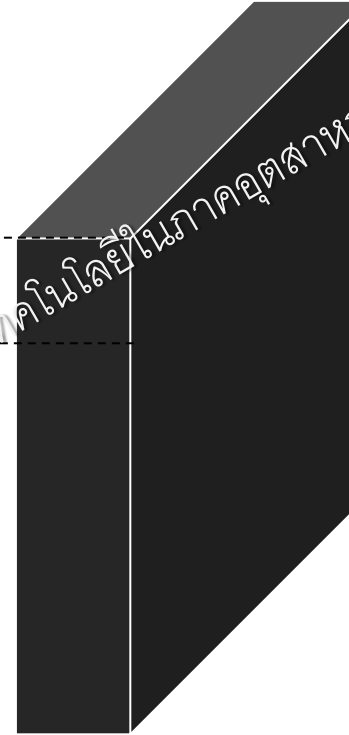
2 Nano-dimensions



<100 นาโนเมตร

- เส้นใยนาโน
- ลวดนาโน
- ท่อนาโนคาร์บอน

1 Nano-dimension

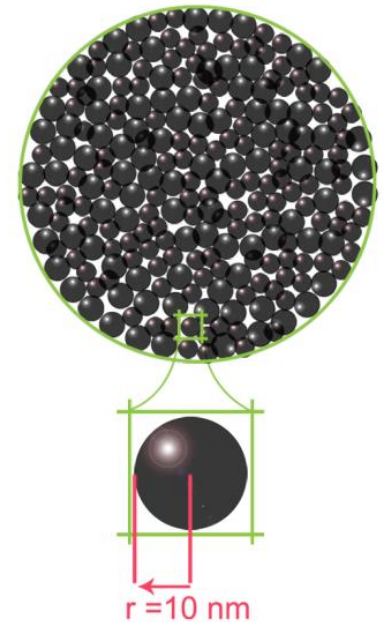
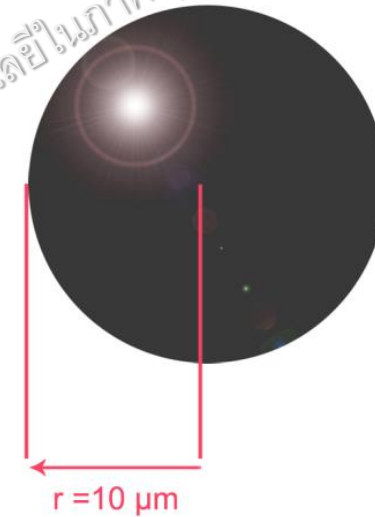


<100 นาโนเมตร

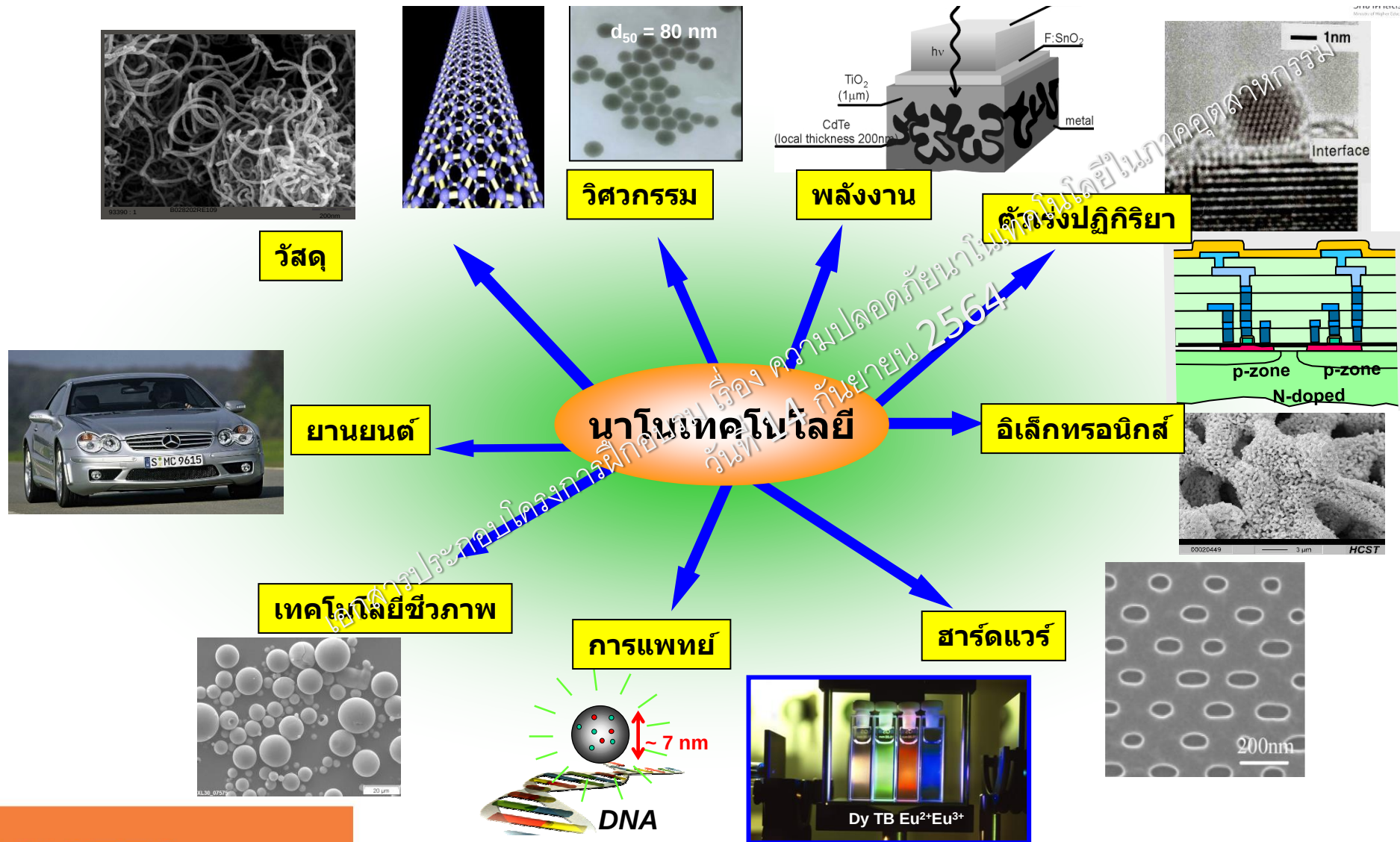
- ฟิล์มบางนาโน

อนุภาคนาโน (nanoparticles)

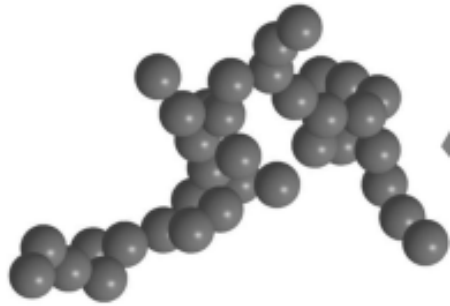
- พื้นที่ผิวต่อปริมาตรสูงมากขึ้นตามขนาดที่เล็กลง
- ความหนาแน่นต่อหน่วยบรรจุสูง
- ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี
- โปร่งแสง
- ผิวสัมผัสระหว่างหน่วยย่อยสูงมากมีผลต่อความแข็งแรงและทนทานของวัสดุเนื้อผสม
- ปรากฏการณ์ทางควอนตัมเด่นชัด



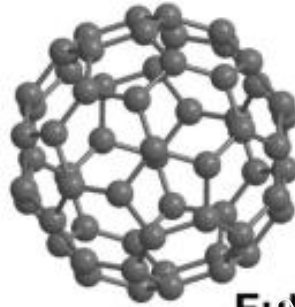
นาโนเทคโนโลยีสามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกอุตสาหกรรม



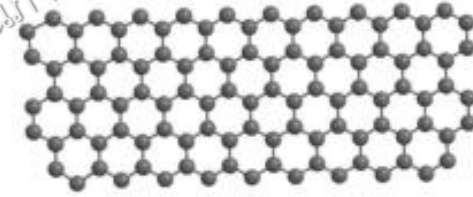
Carbon Nanomaterial



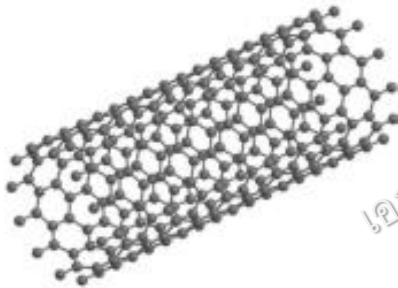
**Carbon black
nanoparticle**



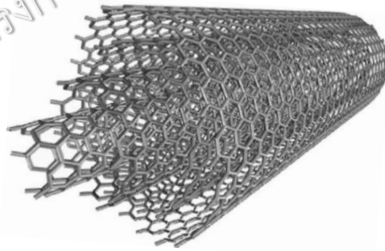
Fullerene



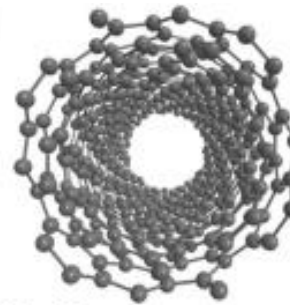
Nanographite



**Single-walled
carbon nanotube**



**Multiwalled
carbon nanotube**



**Single-walled
carbon nanohorn**

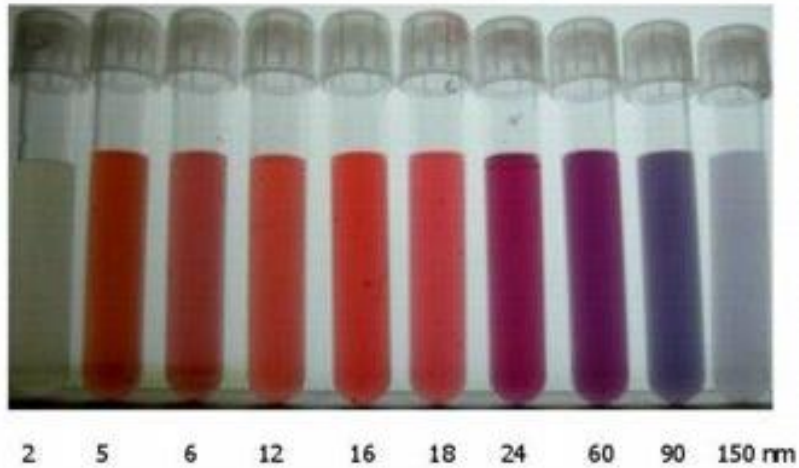
เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง ความปลอดภัยนาโนเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม
วันที่ 14 กันยายน 2564

Inorganic Nanoparticles

- Gold (DNA labelling, biosensor, Drug delivery, anti-microbial)
- Silver (Anti-microbial, Anti-viral, Anti-cancer)
- Zinc oxide (Cosmetic, coating)
- Copper (Anti-microbial)
- Iron (Anti-cancer, Molecular imaging, Cancer therapy)
- Selenium (Anti-cancer, Anti-microbial)



Gold nanoparticles



a) Nanorods



aspect ratio



b) Nanoshells



shell thickness



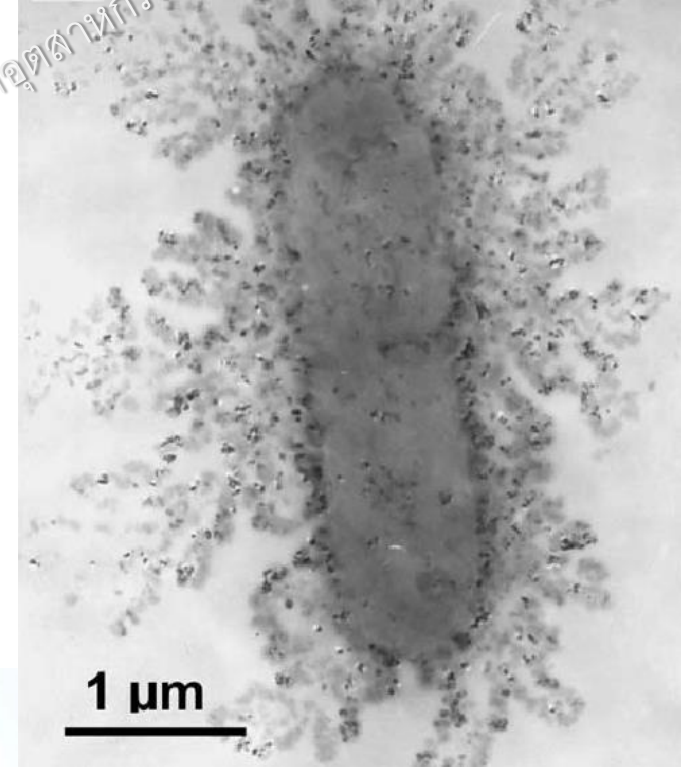
c) Nanocages



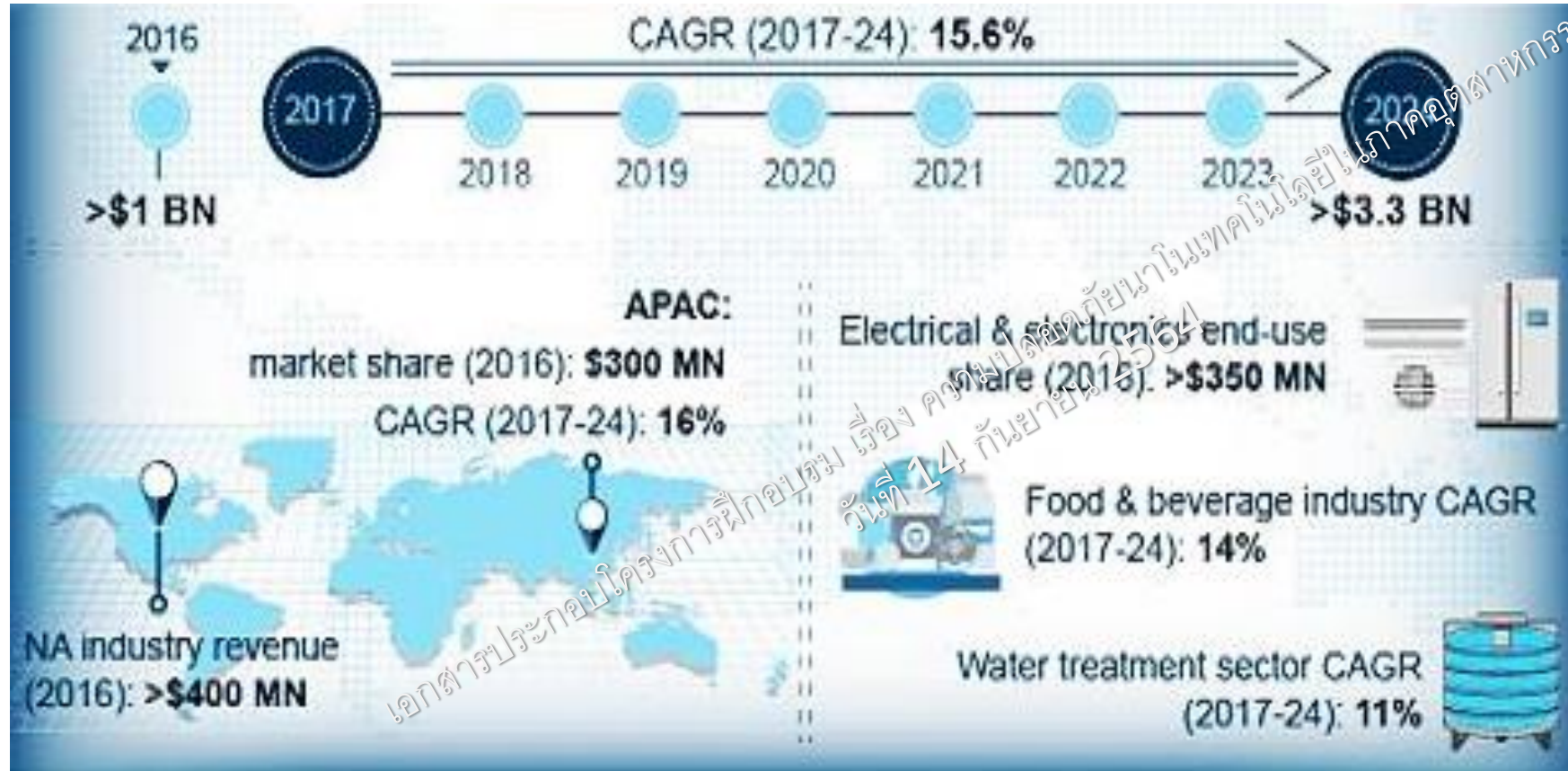
% gold



Silver nanoparticles

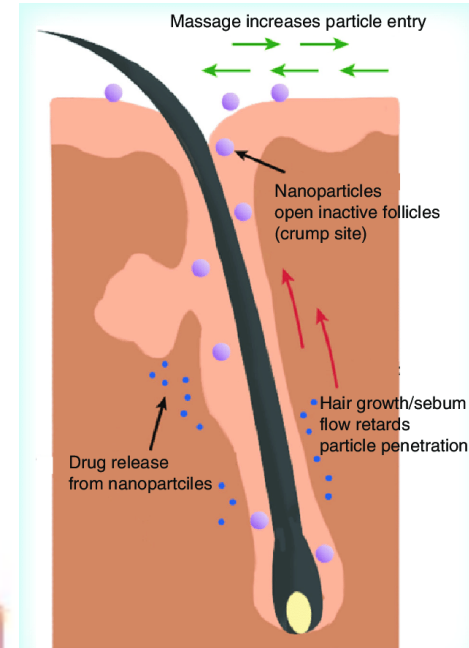
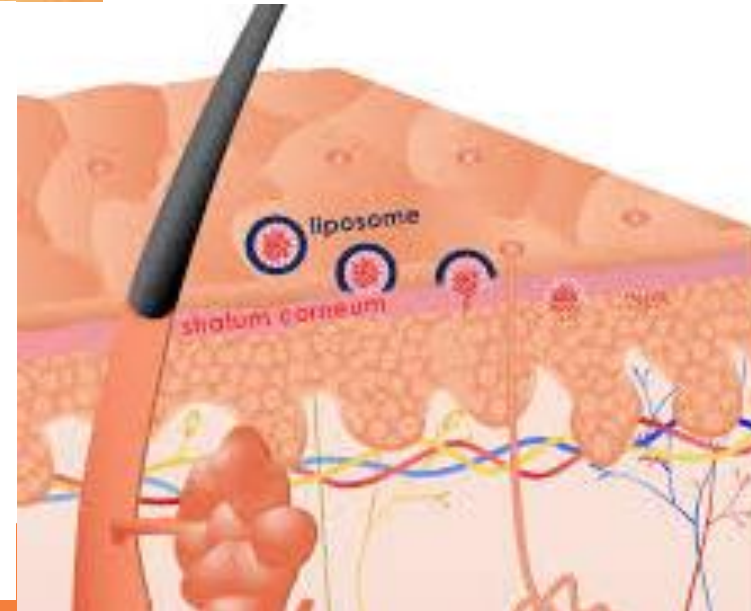
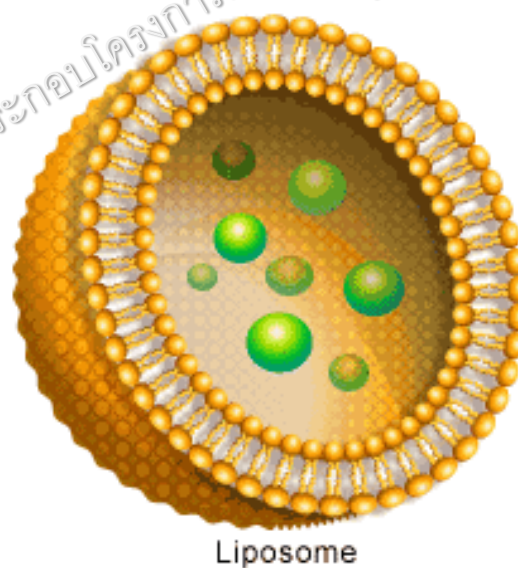
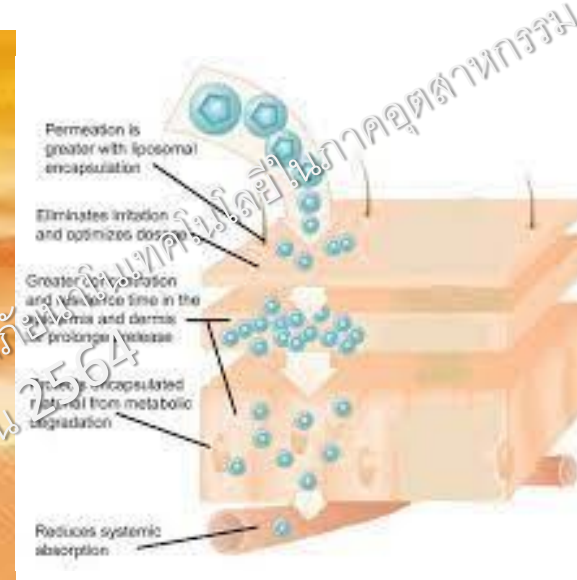
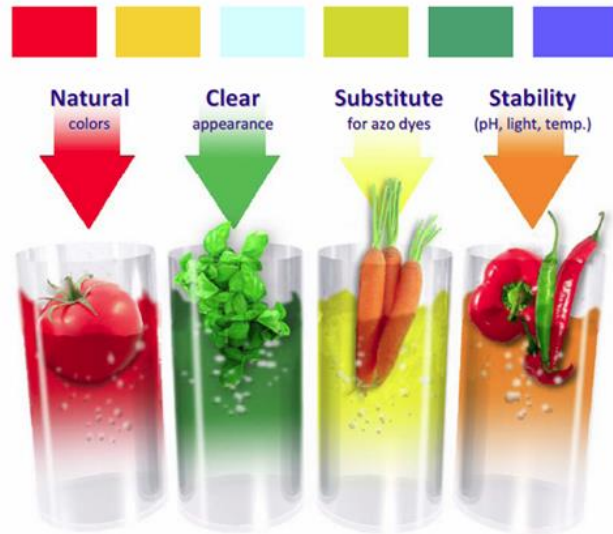


Nanosilver market and company



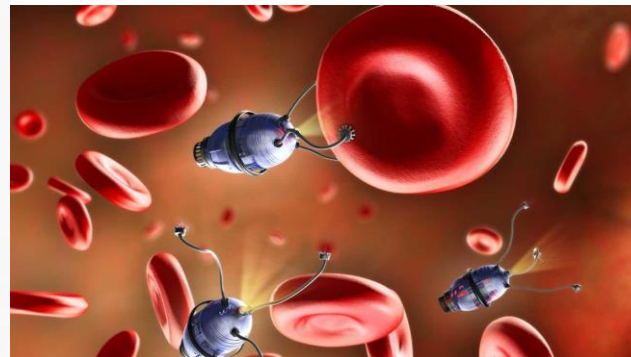
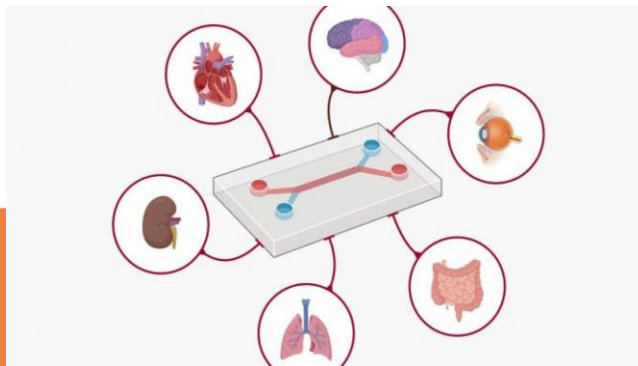
1. Bayer MaterialScience
2. NovaCentrix
3. Advanced Nano Products Co. Ltd.
4. Ames Goldsmith Corporation
5. Creative Technology Solutions Co. Ltd
6. Applied Nanotech Holdings, Inc.
7. NanoMas Technologies, Inc.
8. Nano Silver Manufacturing Sdn Bhd
9. SILVIX Co., Ltd.
10. RAS AG
11. Blue Nano Inc
12. Cambrios Technologies Corp
13. Cima NanoTech, Inc.
14. Inkron
15. ABC NANOTECH., LTD.

Nanocapsules (อนุภาคนาโนกักเก็บ)

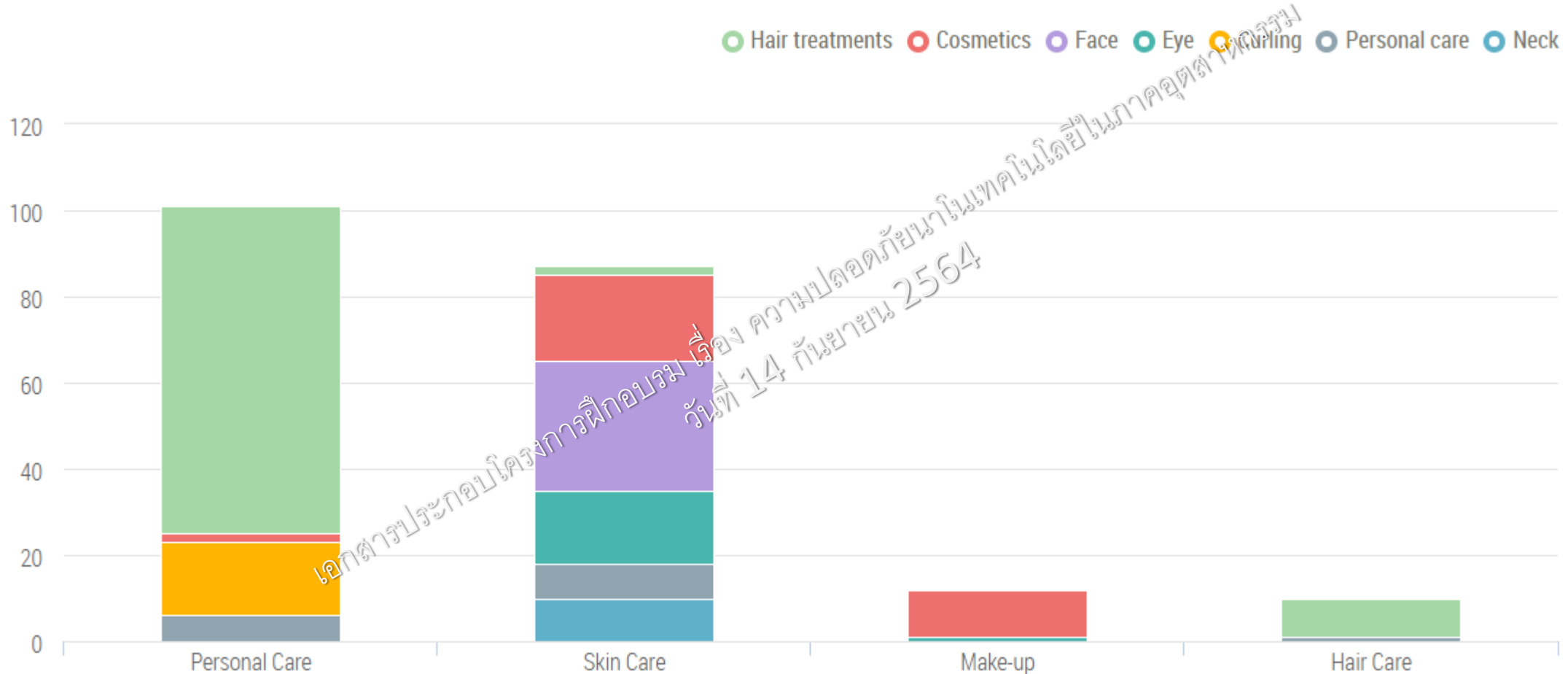


แนวทางการนำไปใช้งาน

- เพิ่มการละลาย และการดูดซึมของสารสำคัญ
- ป้องกันสารสำคัญจากปัจจัยอื่น ๆ เช่นแสงแดด
- รักษาความคงตัวของสารสำคัญ
- พัฒนาระบบนำส่ง
- รูปแบบยาใหม่ และการตรวจวินิจฉัยแบบใหม่
 - ยาฉลาด (Smart drugs)
 - ชุดตรวจโรค (Diagnostic and therapeutic tools)
 - หุ่นยนต์นาโน (Nanorobotics)



ข้อมูลการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์



5 อันดับเครื่องสำอาง ที่ใช้นาโนเทคโนโลยี

- ครีมกันแดด (Sunscreen)
- ครีมให้ความชุ่มชื้น (Skin moisturizers)
- ครีมต่อต้านริ้วรอย (Anti-wrinkle products)
- ผลิตภัณฑ์สำหรับผม (Hair care)
- ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิว (Skin cleansers)

OLAY[®]

Dior

NIVEA

L'ORÉAL
PARIS

la prairie
SWITZERLAND

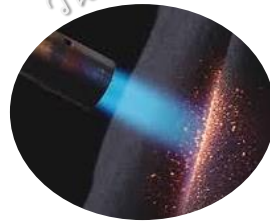
CAUDALÍE
PARIS



freeze 24·7

Nanotechnology in textiles

- Water repellence
- Anti-Static Properties
- Wrinkle Resistance
- Strength Enhancement
- UV blocking
- Antibacterial/Odor Control
- Fire retardant
- Optical displays
- Sensors
- Computing



Nanocomposites (นาโนคอมพอสิต)

- ควบคุมอัตราการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำภายในบรรจุภัณฑ์อาหาร
- ป้องกันการรั่วของก๊าซ CO₂ ในขวดเบียร์และน้ำอัดลม
- ป้องกันการสูญเสียอากาศภายในยางรถยนต์และลูกบอลอัดลม
- เพิ่มมูลค่าทางธรรมชาติ
- ป้องกันการติดไฟและการทนของแผงอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์
- เสริมแรง เพิ่มความแข็งแรงของวัสดุ เช่น ตัวถัง หรือ กันชนรถยนต์
- นาโนเคลย์ เช่น มอนต์มอริลโลไนท์ (Montmorillonite)
สามารถดูดกลืน และสารพิษได้ดี ใช้ในปิโตรเลียม บำบัดน้ำเสีย



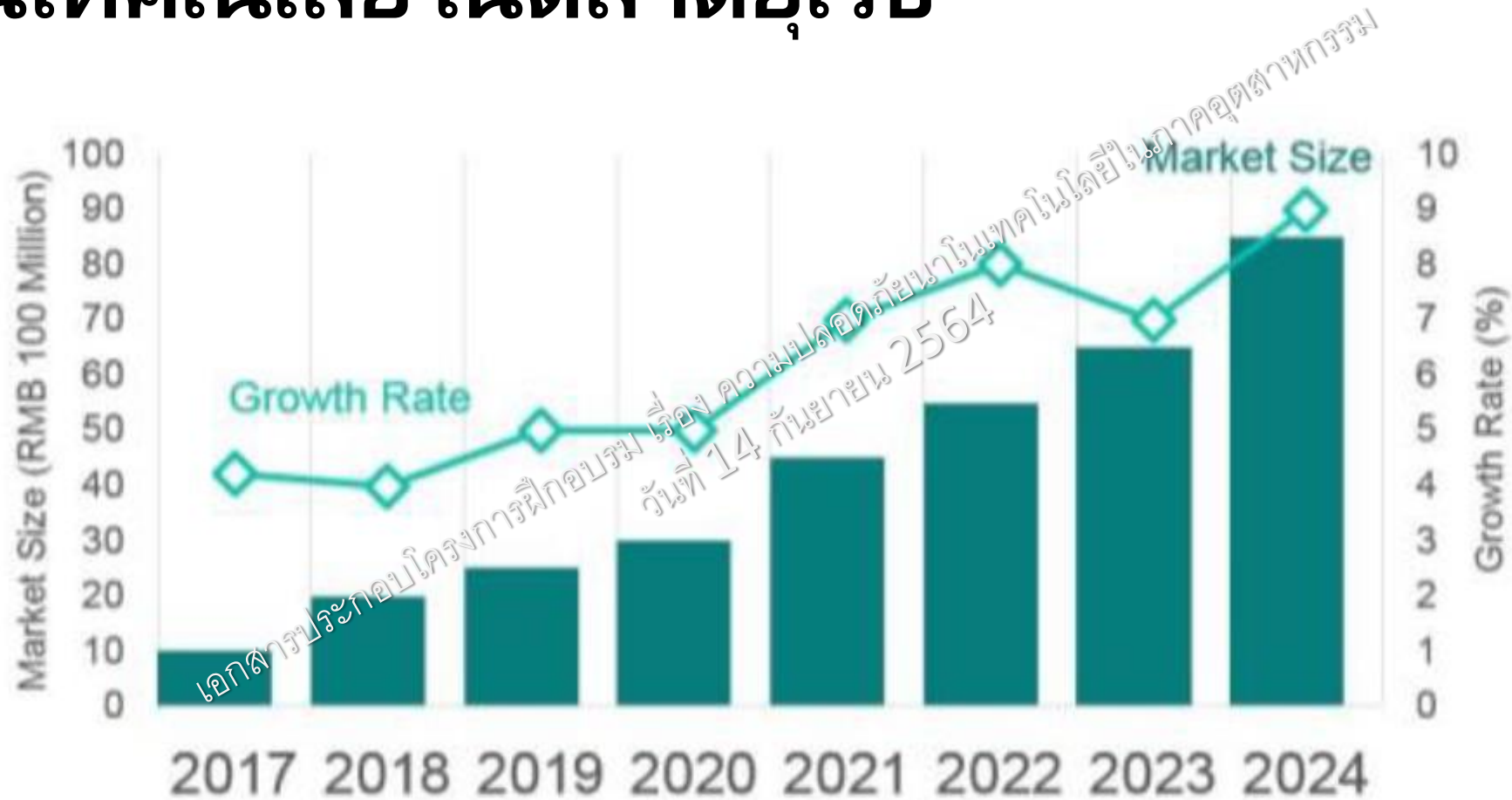
การเคลือบด้วยอนุภาคนาโน

- การเคลือบสารเพื่อป้องกันการผ่านเข้าออกของก๊าซและไอน้ำ
- การเคลือบสารไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) เพื่อทำให้ผิวบรรจุภัณฑ์มีความสามารถในการฆ่าเชื้อโรค และสลายก๊าซหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์ในบรรจุภัณฑ์อาหาร
- ป้องกันการเกาะติดของน้ำหรือสารอื่น ๆ





นาโนเทคโนโลยีในตลาดยุโรป



Editorial, Biomater Med Appl Vol: 3 Issue: 1

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์



Ambush Smith's Techlite Sunglasses



organic light-emitting diode (OLED)



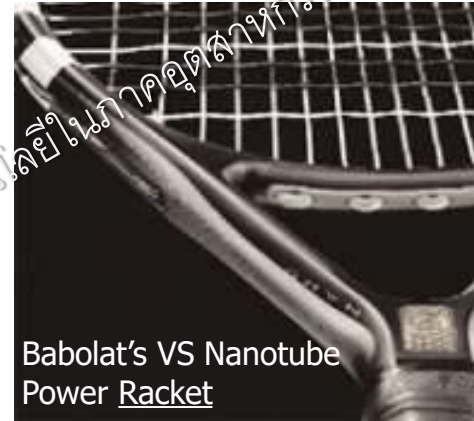
NuCelle SunSense
SPF 30 Sunscreen



Cerax Nanowax,
Ski Wax



Wilson's Double
Core Tennis Balls



Babolat's VS Nanotube
Power Racket



Plenitude Revitalift
Antiwrinkle Cream



Muraman's Exim nano clubs
& Nanodynamics' golf balls



Nanosphere's
Verigene™ ID Platform



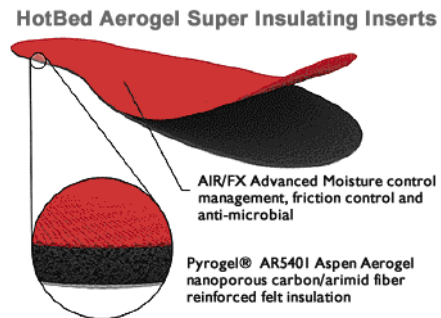
GMC Safari



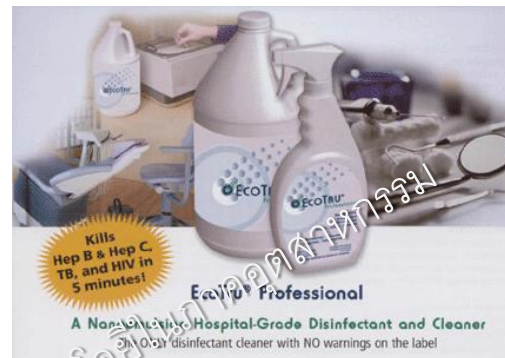
Ntera's NanoChromics™
Smart Windows



สารเคลือบผิวกันน้ำ
ของบริษัท BASF



แผ่นรองเท้าที่ลดแรงกระแทกและ
ให้ความอบอุ่น บริษัท Aspen
Aerogels



น้ำยาฆ่าเชื้อนาโน EcoTru
บริษัท Envirosystem



กาวติดพื้น 3M



ครีมบรรเทาอาการอักเสบ
กล้ามเนื้อ Flex-Power



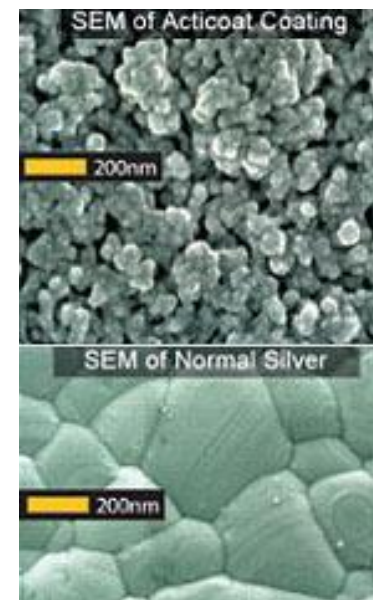
ครีมบำรุงผิวหนังนาโน
บริษัท Bionova



น้ำยาเช็ดกระจกลดหยดน้ำ
Clarity Defender



ฟูกรองเตียงที่ซักได้ของ
Simmons Bedding Co.



พลาสติกปิดแผลของ
บริษัท Nucryst
Pharmaceuticals



เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง ความปลอดภัยในเทคโนโลยีอากาศยาน 2564
 วันที่ 14 กันยายน 2564

การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ด้วยนาโนเทคโนโลยี

สินค้าปกติ

สินค้านานาเทคโนโลยี

นวัตกรรมนาโนที่ใช้

มูลค่าที่เพิ่มขึ้น



Wilson U.S.
Open tennis
balls, can of 3

\$ 2.59*



Wilson Double
Core tennis
balls, can of 3

\$ 3.49*

Clay
nanocomposite
barrier coating

35%



Dockers
Individual Fit
Waistband Khaki

\$ 48.00**



Dockers Go
Khaki with Stain
Defender

\$ 55.00**

Superhydro-
phobic
nanoscale
coating applied

15%



Prices drawn from: * Exsell Sports; ** Amazon.com; *** Allegro Medical; all as of January 8, 2005

ปุ๋ยคี้เลต ธาตุอาหารรองสำหรับพืช



ชุดตรวจโควิด – 19 (ATK)



ตรวจได้ในเวลาเพียง 15 นาที มีความไวถึง 98% และมีความจำเพาะสูงถึง 100%

อุตสาหกรรมอาหารนาโนเทคโนโลยี

Ajinomoto
Campbell Soup
ConAgra Food
General Mills
H. I. Heinz
Nestle
Kraft Foods
PepsiCola
Sara Lee
Unilever
Nanocor
Nanux
RTP
Avery Dennison
Etc.



If you are looking for more about the
Campbell Soup Company
Please visit our [CORPORATE WEBSITE].

Or you can go directly to...
[CAMPBELL HISTORY]
[INVESTOR CENTER]
[MEDIA RELATIONS]
[CAREER CENTER]
[GOVERNANCE]





Thank you

National Nanotechnology Center
130 Thailand Science Park
Phahonyothin Road, Klong 1
Klong Luang, Pathumthani 12120
Thailand

Nano Safety Alliance (NSA)
Tel. +66(0)2-564-7100 ext. 6608
Fax. +66(0)2-564-7100
Email: NSA@nanotec.or.th