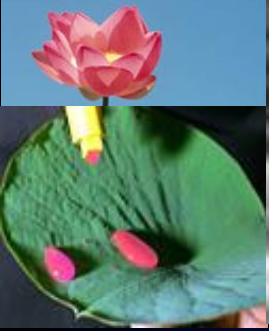




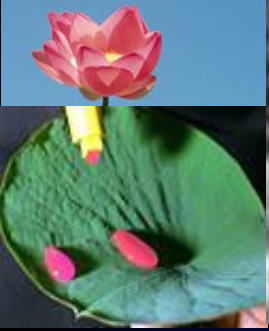
Prof. Dr. Yusuf Caner

***Erciyeş Üniversitesi Tıp
Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı***

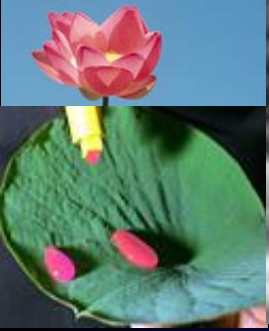
22.08.2019



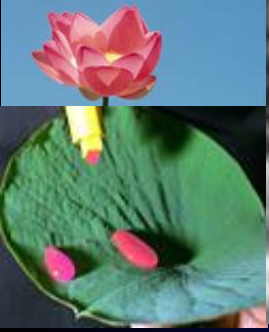
Mikro ve Nano Uygulamaların Sağlık Bilimlerindeki Hedefi



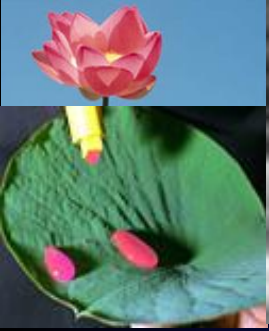
- Makrodan $\Rightarrow$ Nanoya...
- Hiç düşündünüz mü?
- Düşünen ne yapar?



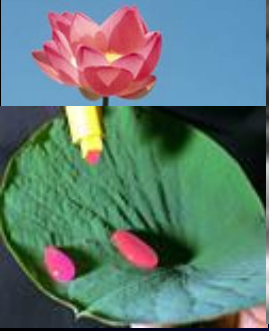
- Göğ^ü ve yere bakar...!
 - Sorgular..!
 - Gökte ne var?
 - Yerde ne var?
- ... görebilenler için büyük ibret vardır.*



- Gökte ; gök cisimlerinin oluşturduğu düzenli bir sistem ve onların hareketi, yer ise bu gök cisminin bir elemanıdır.
... araştırabilenler için büyük ibret vardır.

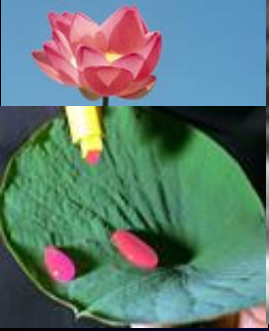


- Yer nelerden meydana gelmiştir?
- Gaz küre,
- Maden küre,
- Sıvı küre
- ve bunların katkılarından.



- Bu katkılar nelerdir?
- Nebatlar,
- Hayvanatlar,
- İnsan gibi canlı kabul edilen oluşumlar,
- Bir de cansız kabuledilenler.

... anlayanlar için büyük ibret vardır.



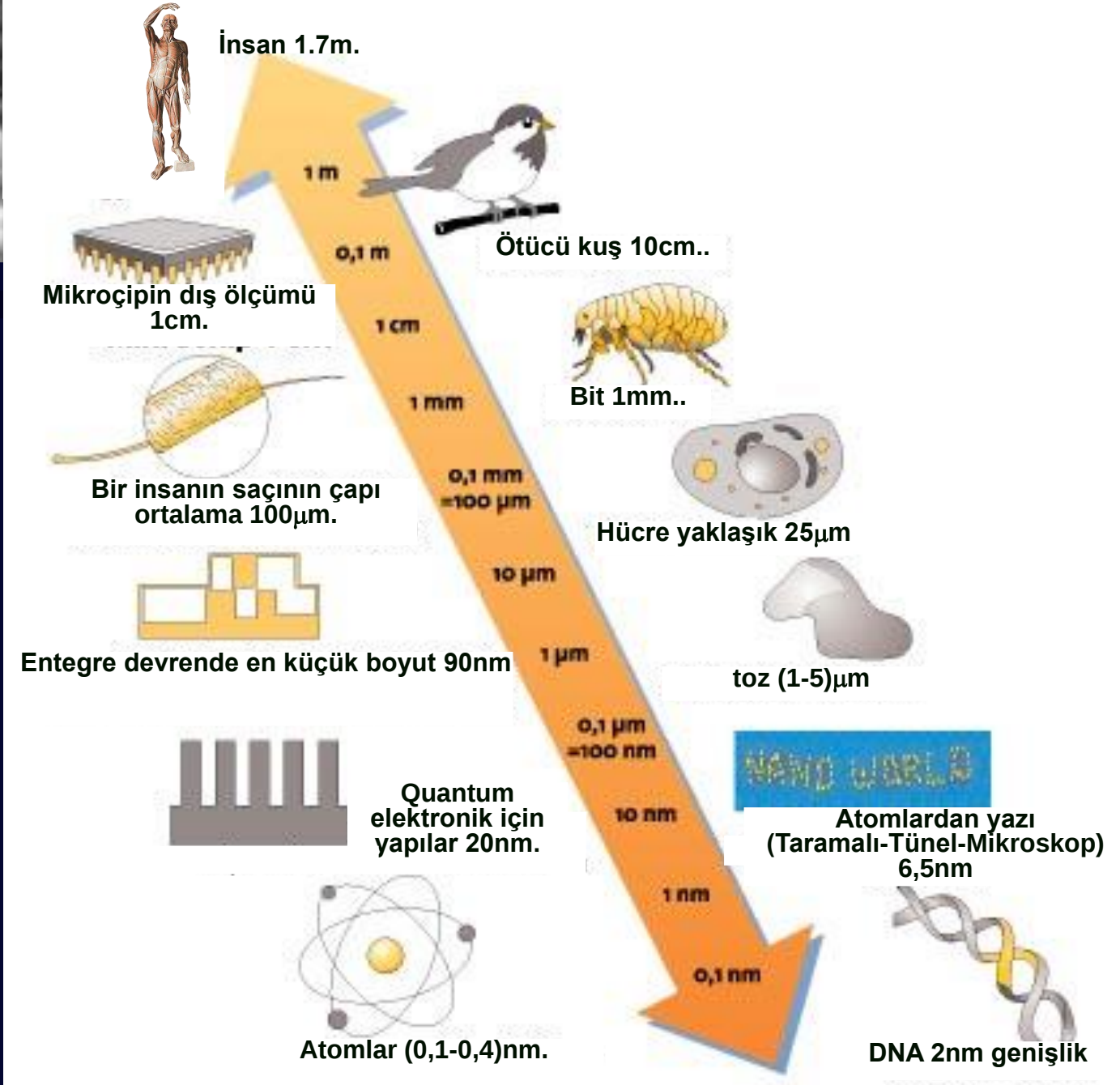
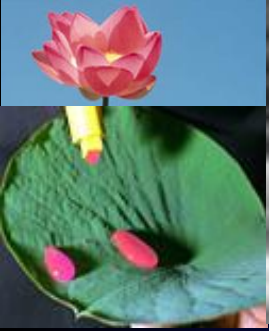
- Ya bunların oluşumu nasıldır?
 - Mesela canlı kabul edilenler
 - Organize sistemlerden oluşmuşlardır.
- ... inceleyenler için büyük ibret vardır.*

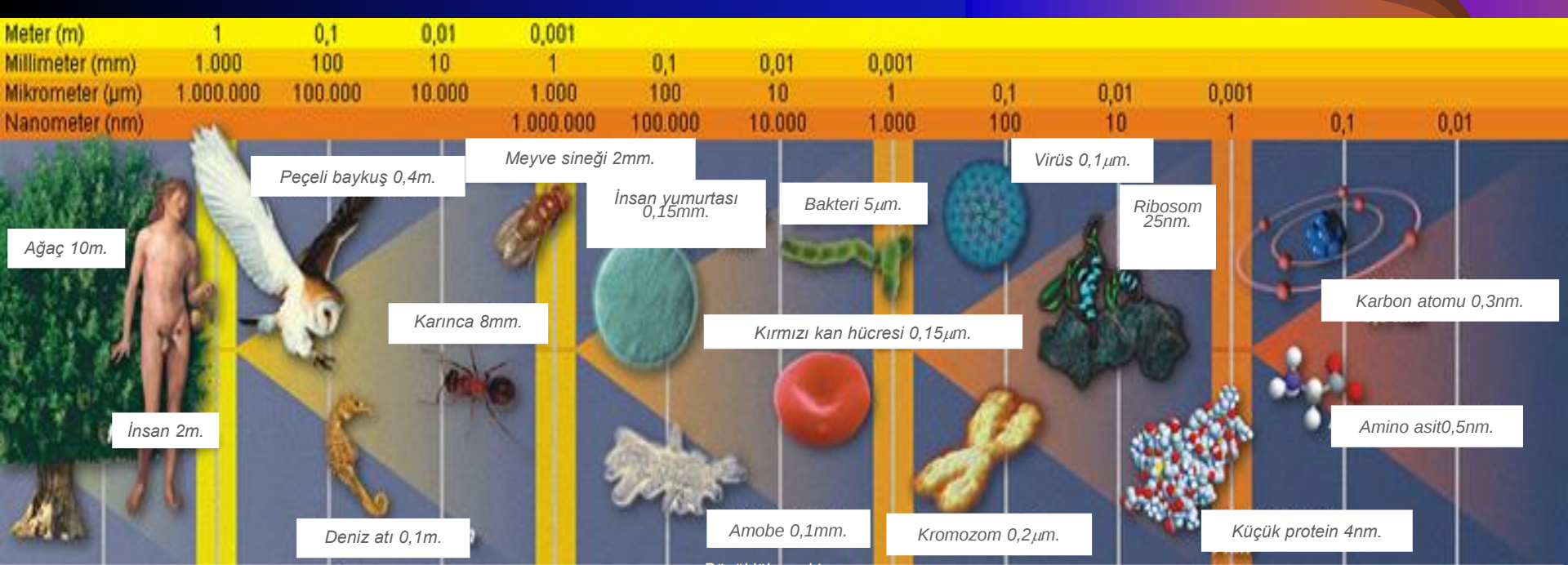
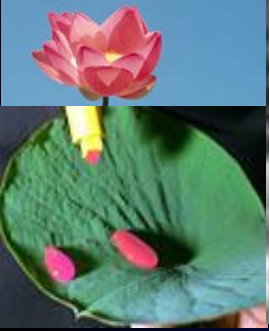


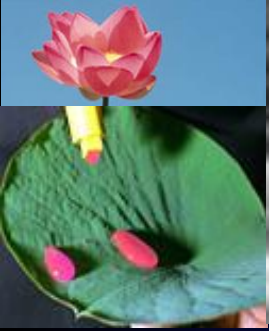
- Organize sistemler nelerden oluşmuştur?
- Organlar,
- Hücreler.
- Moleküllerden, atomlardan.
- Bunlar..?



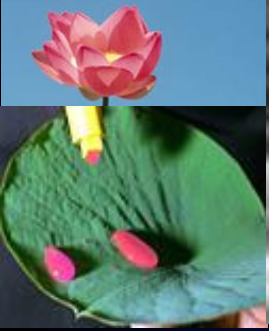
- Protonlar,
- Nötronlar,
- Elektronlar ve diğerleri.
- Bunların boyutları nasıldır?
..... İşte; ölçebilenler için büyük ibret vardır.





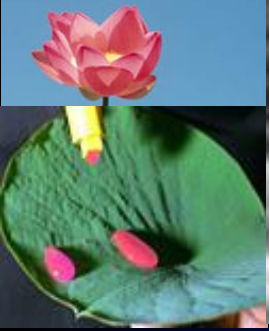


- Bilimsel alemde;
- Ancak bu konuları öğrenmeyi arzulayanlar, soru sorabilir.



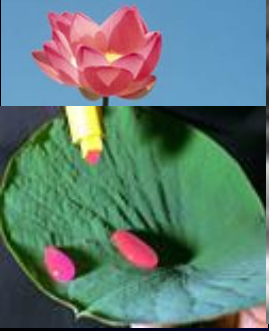
- Bazı toplumlarda ise (siz bu toplumları pek yakından tanıyorsunuz..!), sadece not vermek için soru sorulur. O da neleri **bildiğini** değil, neyi **bilmediğini** ölçmek ve sözde **harcamak** için.

... işte; anlayanlar için büyük ibret vardır.

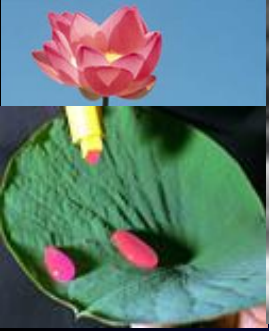


Bilim nedir ki?

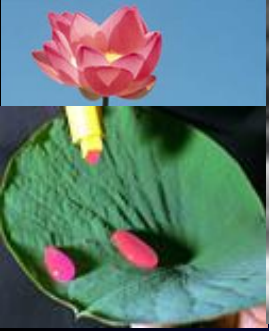
- **Şahsi** görüş bilim olamaz, ancak bilim için o çağda yaşayanların **söz birliği** önemlidir. Bilim hemen uygulanabilir yada/veya uygulanabilmek için, uygun zamanı bekler.



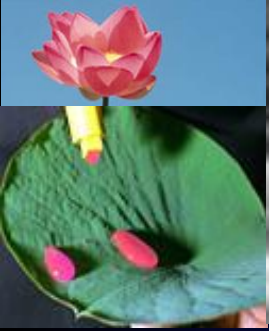
- Çağdaş bilimciler;
- Sorgulayan,
- Yorum getiren,
- Sonuçları ilgili alanlarda uygulamaya sunanlardır.



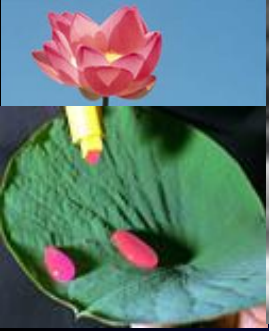
- Başarı nasıl ölçülür?
- Başarı mümkün olan en küçük hata ile ölçülebilir
- Zira; en az hata yapan. “en başarılı” olandır.



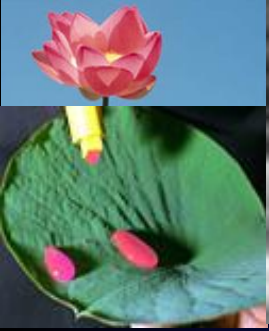
- Kimler bilimi uygulatmaz?
- (Sen) bana bağılı olmalısın, ancak ben ne istersem o kadar yapar ve yaşarsın, düşüncesinde olanlar.



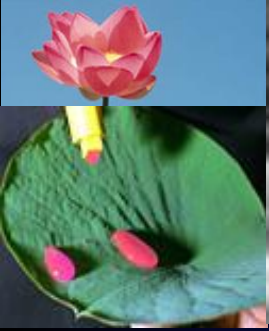
- Ya ne yapar?
- Düşünmeden alıkoyup;
- Böylece yeni analiz ve sentez yeteneğini körleştirirler .
- Onlar için bilim; kendilerine hizmet ediyor ise vardır.



- Sonra ne olur?
- Meydanın kendilerine kalacağını sanırlar. Ama kendilerinden daha şanslı olanları unuturlar.
- Çünkü cüce ve miyopturlar.



- Kim cücedir?
- Mikro, nano ve daha alt alemini tanımayan/bilmeyenler.



- Kim devdir?
- Mikro, nano ve daha alt alemini anlayan, anlamaya çalışanlar.



Tanımlar

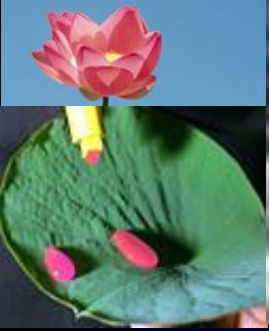
- Kim nanoteknoloji ile uğraşır ise, hayretle görür ki, bu kadar küçük boyutta, bu konuda çok sıhhatli bilimsel sonuçlar kazanılır. Buradan sonuçlanan, uygulama imkanlarının örnekleri ise daha az büyüleyici değildir. Bir çok uygulama alanı vardır. Örnek mi?



Tanımlar

- **Nanokimya:**

Öyle parçacıklar üretmektedir ki, bu parçacıklar aynı maddeden mikroskobik (Makroskobik) cisimlere nazaran tamamen başka kimyasal ve fiziksel özelliklere sahiptir.



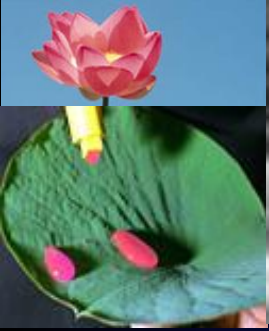
Tanımlar

- Bu **nanoparçacıklar** şimdiden bir çok üretimin ana unsurları olmuştur. Çizilemeyen ve sırlanmış yapay maddeler bunlar arasındadır.



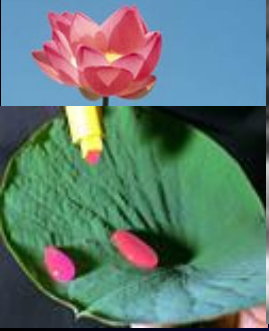
Tanımlar

- **Nanomateriyaller:**
Yeni materyallerin; esaslarını araştırmak ve buradan imal edilen sanayi maddelerinin kalitesini ölçebilmek için, araştırmacılara çok sayıda **nanoanalitiğin** mükemmel metotları hizmete hazırdır ki, bu metotlarla bu gün **tek tek** atomlar bile test edilebilmektedir.



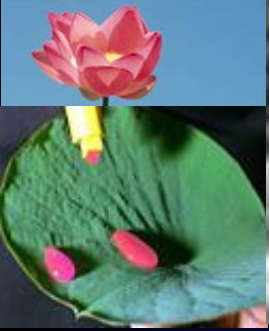
Tanımlar

- Fakat nano ölçekte yapılar nasıl imal edilebilmektedir?
Bu sorunun cevabını **Nanofabrikasyon** bölümü vermektedir.



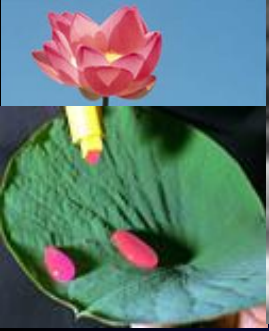
Tanımlar

- Şimdi hangileri çalışılmaktadır?
ve hangi ürün gelecek
vadedebilir bu hususu da,
nanoelektronik
açıklamaktadır.



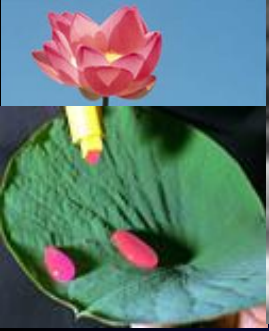
Tanımlar

- Günlük hayatımızda **ışık** önemli bir ortamdır. **Nanooptik** yeni yapı elementleri sunmaktadır ki, bunlarla mesela; daha aydınlık, daha enerji tasarruflu aydınlatmalar, imal edilebilmekte.



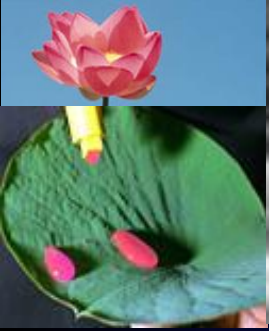
Tanımlar

- **Nanomobil** bölümü ise, otomobillerin güvenli, çevre dostu ve konforlu olması için, **nanoteknolojinin** neler yapabileceğini göstermektedir.



Tanımlar

- **Nanoteknoloji** :yaşam olaylarının, moleküler düzeyine kadar nüfuz ediyor ve teknikler geliştiriyor. Bu teknikler tüm bir laboratuvarı bir tırnak kemiği yüzeyine sığdırmaya çalışıyor.



Tanımlar

- **Hayat için nano** bölümü de; Tıbbi uygulamaları kapsıyor.



Tanımlar

- **Nanoteknoloji nedir?**

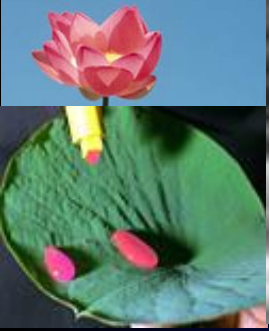
Nanoteknoloji 21. yüzyılın anahtar teknolojisi olarak dikkate alınmaktadır. Bir ön takı olan "nano" kelimesine göre adlandırılmıştır.

Kısaltma	İsim	Değer		
Y	Yotta	10^{24}	1.000.000.000.000.000.000.000.000	Quadrillion
Z	Zetta	10^{21}	1.000.000.000.000.000.000 000	Trilliarde = Trilyar
E	Exa	10^{18}	1.000.a000.000.000.000 000	Trillion = Trilyon
P	Peta	10^{15}	1.000.000.000.000.000	Billiarde = Bilyar
T	<u>Tera</u>	10^{12}	1.000.000.000.000	Billion = Bilyon
G	<u>Giga</u>	10^9	1.000.000.000	Milyar
M	<u>Mega</u>	10^6	1.000.000	milyon
k	<u>Kilo</u>	10^3	1.000	bin
h	Hekto	10^2	100	yüz
da	Deka	10^1	10	on
	Birim	10^0	1	bir
d	Deci	10^{-1}	0,1	Onda bir
c	Centi	10^{-2}	0,01	Yüzde bir
m	Milli	10^{-3}	0,001	Binde bir
μ	Mikro	10^{-6}	0,000 001	Milyonda bir
n	Nano	10^{-9}	0,000 000 001	Milyarda bir
p	<u>Pico</u>	10^{-12}	0,000 000 000 001	Birilyonda bir
f	Femto	10^{-15}	0,000 000 000 000 001	Brilyarda bir
a	Atto	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001	Trilyonda bir
z	Zepto	10^{-21}	0,000 000 000 000 000 000 001	Triyarda bir
y	Yocto	10^{-24}	0,000 000 000 000 000 000 000 001	Quadrillionstel



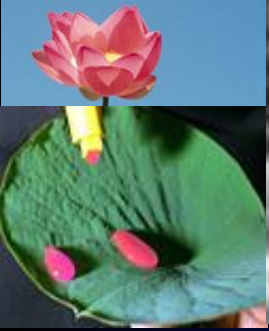
Tanımlar

- Nanoteknoloji 100nm.den daha küçük (1nm.ye kadar) bir büyüklükle; yapıların
- araştırılması, imalatı ve
- uygulaması ile meşgul olmaktadır .
- Nanoteknoloji tek tek atomlar, büyük atom ve molekül grupları arasındaki bölgede cereyan etmektedir.



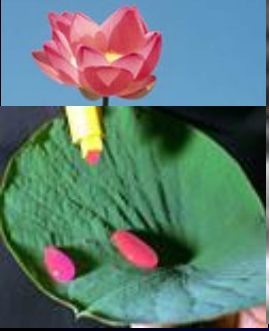
Tanımlar

- Nanoteknolojinin hedefi; büyük cisimlerde hiç gözlenemeyen özellikleri anlamak ve bunun üzerine bilgileri teknik gelişmeye dönüştürmektir.



Tanımlar

- Bunun için adeta **kılı kırk yarararak** icat edilen metotlar kullanılmaktadır ki, bu metotlar yapıları ve objektleri istenilen büyüklüğe kadar küçültmektedirler, “**Top-down**”. Aynı zamanda tersi, yani bu yapıları tek tek atom ve moleküllerden inşa etmek de mümkündür, “**Bottom-up**”



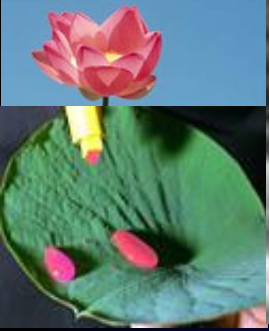
Tanımlar

- Ancak; unutulmamalıdır ki, yaratılanlar arasında en **küçük boyut nano değildir**. Nanodan daha küçük zerreler de **yaratılmıştır** ve hem de bunlar **fonksiyoneldir**.



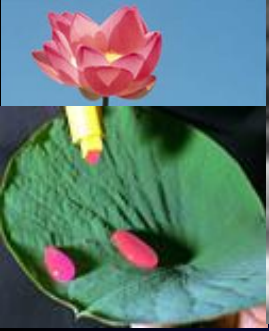
Tanımlar

- Mesela:
- Quarks : 10^{-16}m =100am.
- Face to face with single proton : 10^{-15}m =1fm.
- Nucleus of the carbon : 10^{-14}m =10fm.
- Nücleus viewed beneath the electron shells : 10^{-13}m =100fm.
- Emty space between inner shell and nucleus : 10^{-12}m =1pm.
- Electron in the inner electronsell : 10^{-11}m =10pm.
- Outer electron cloud of a carbon atom : 10^{-10}m =0,1nm.
- DNA nucleotide building blocks : 10^{-9}m =(1-2)nm
- İndividual DNA strands : 10^{-8}m =10nm.
- Chromatin in the leaf cell nucleus : 10^{-7}m =100nm.
- The nucleus of the leaf cell : 10^{-6}m =1.000nm



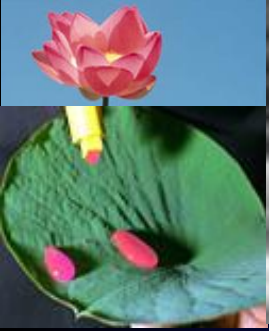
Tanımlar

- Bu gün nanoteknoloji geniş bir alanda hareket etmektedir ki, bu saha bir mili metrenin an az on binde birinden daha küçüktür. (Bu sahada maddi imkanı olanlar gelişmelere imza atmaktadır).



Tanımlar

- (Maddi imkanları olan) **Nanobilim** adamları; makineler ve materyalleri, **hayat** bunların **asıllarını**, nasıl inşa ediyor ise, öyle tekrar taklit etmeye çalışıyorlar.



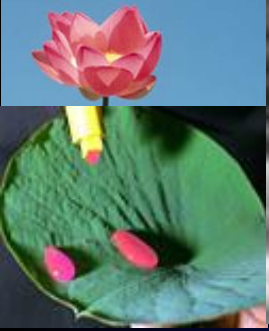
Tanımlar

- Gerçek hayatta tüm **yaratılmış** maddeler; atomların değişik, sayıda ve sırada birleşmesinden meydana geldiği gibi, nano bilimciler de aynı işlemi **tekrar tekrar** deneyerek yeni oluşumlar yapmaya çalışıyorlar.



Tanımlar

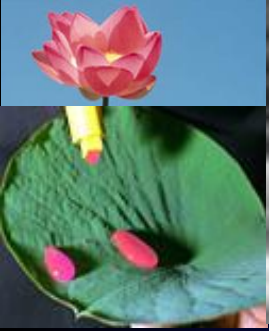
- Eğer bir kıyaslama gerekirse;
- Bir DNA molekülü yaklaşık **2nm. çapındadır,**
- Bir su molekülünün büyüklüğü **0.4nm,**
- Hepatit C virüsünün ise **50nm.** Mertebesinde,



Tanımlar

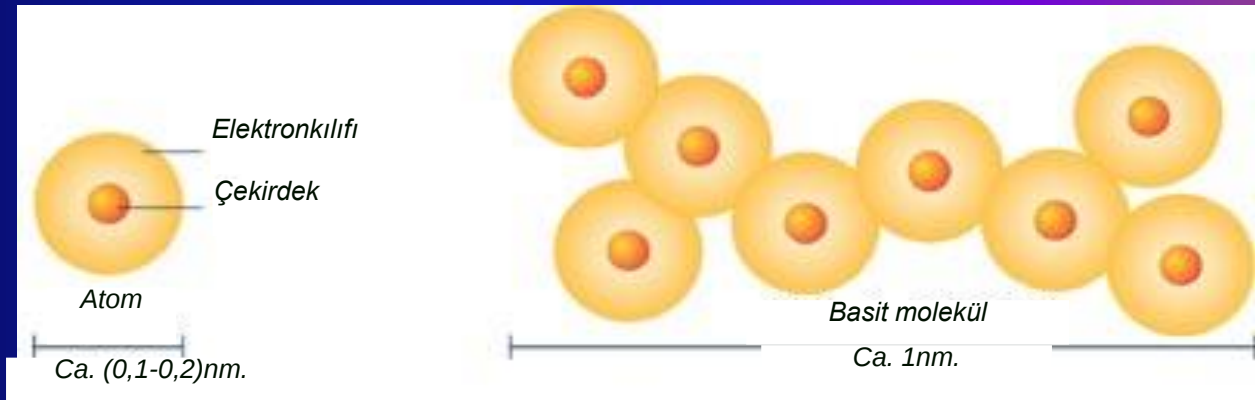
- Bir saç telinin çapı ortalama olarak 100mikrometredir ki. Bu da 100.000nm. eder ve nano birimleriyle çok büyük bir sayıdır.

$$\begin{aligned} 2R &= 100 \mu\text{m}. \\ \text{Saç}, \\ R &= 50.000 \text{nm} \\ 2r &= 1 \text{nm}. \\ r &= 0,5 \text{nm}. \\ (R/r)^2 \\ &= \\ &= (50000/0,5)^2 \\ &= 10^{10} \end{aligned}$$



Tanımlar

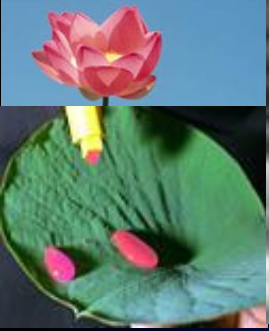
- Başka bir ifadeyle: DNA molekülünün yetişkin bir insanın büyüklüğüne oranı, bir sineğin dünyanın çapına oranı gibidir.





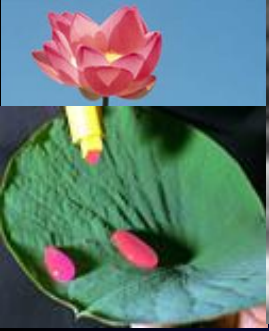
Tanımlar

- O halde; nanometre bölgesindeki **objektler** sadece “**küçük**” değil, onlar tamamen tasavvur edilemez **küçücükler**. Gelecekte böyle nanometre boyutlu bir olayda, nonobjektler manipule edilebilecek ve ideal halde görüntülenebilecektir.



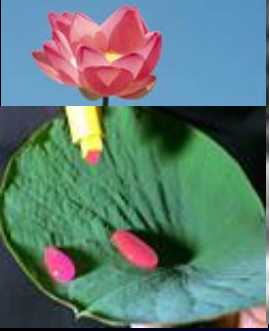
Tanımlar

- Nanometre bölgesinde araştırma ve manipulasyon için **nanobilim** veya **nanoteknoloji** kavramı kullanılmaktadır.



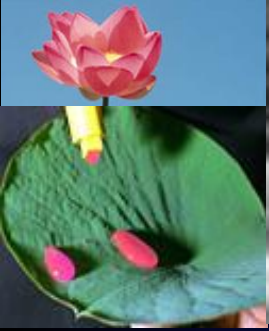
Tanımlar

- Esasen nanoteknoloji diye öyle olaylardan bahsedilir ki, bu olayda makineler: bir kaç nm. büyüklüğünde kendi kendini organize eden ürünler imal ederler.



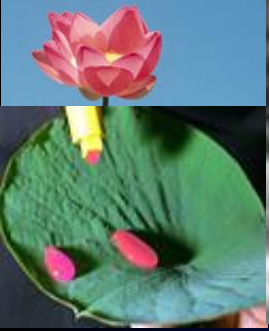
Tanımlar

- Son bir kaç yıldır bu kavram nanometre ölçekte ürünlerin imalına indirgenmiştir.



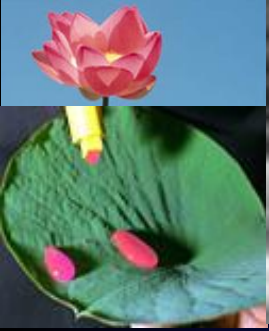
Tanımlar

- Gelecek visionlarında; robotların kan damarlarımızda, defektli hücreleri ve DNAlarımızı onarmak veya hatta virüslerle savaşmak için yüzüyor olmaları bugün hayranlıklarla karşılanmaktadır.



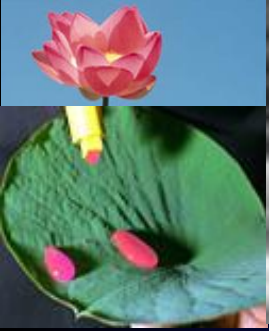
Tanımlar

- Devam eden visionlar ise böyle kullanma bölgelerine uyan (tek tek moleküllerden inşa edilen ve bizzat başka makineleri imal eden) küçücük makinelerden, bahsetmekte.



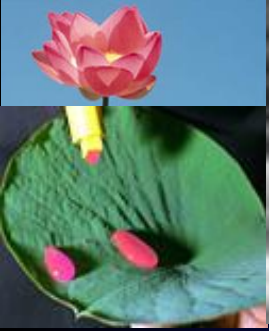
Tanımlar

- İlk anlamlı sonucu nanoteknoloji ,
Tıpta ve plastik maddeler sahasında sunacaktır.

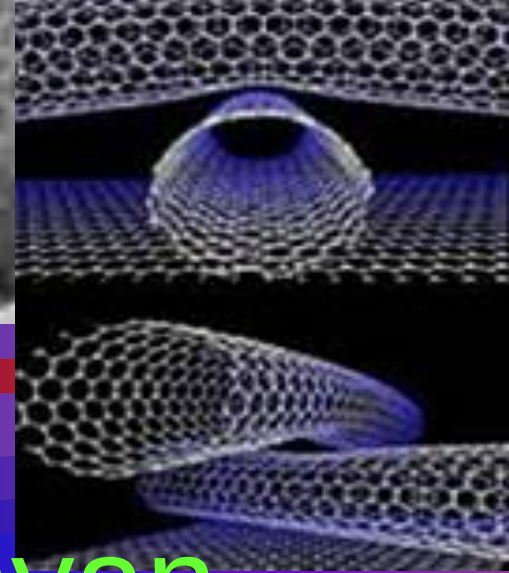


Tanımlar

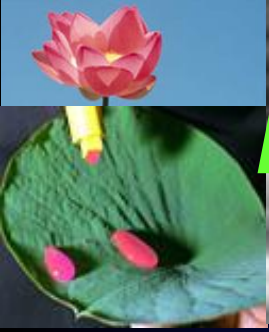
- Hafif ve ekstrem stabil,
- çelikten **en az yüz kat** kuvvetli, materyaller imal edilebilecektir.



Tanımlar

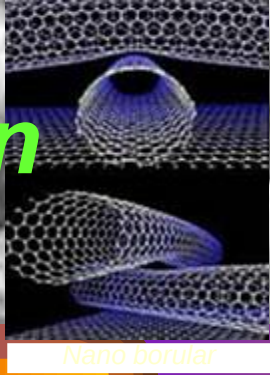


- Burada büyük rol oynayan Karbondan nano borular çok yakında pek hızlı bir şekilde ve ucuz olarak üretileceklerdir.

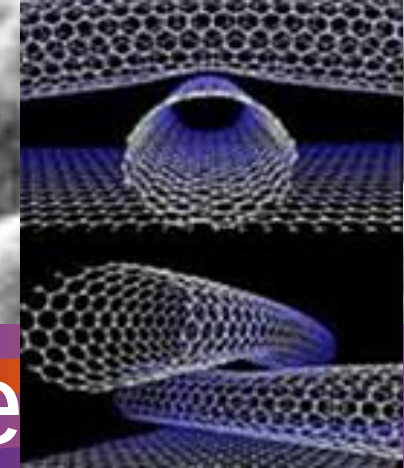
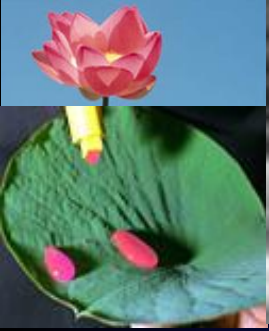


Nanoborular

Nanoborular ilk nano çipler için temel



- Nanoborular çelikten on kat ve elmastan tamı tamına iki kat stabildir.



Tanımlar

- Nanoborular nanoölçütlerde transistörler için mümkün temel yapı taşları olarak sayılmaktalar.
- Bu güzel nonoalemdе her şey mümkün gözükmemektedir. Pek tabii ki ne kadarı gerçekleşir gelecek **prognozlarıdır.**



Tanımlar

- **Nanodünya için ölçü:**

Nanoteknolojinin babası olarak Amerikalı fizikçi **Richard Phillips Feynman** (1918-1988) geçerlidir. Teorik **Quantum fiziğine** anlamlı katkısından dolayı son yüz yılın büyük bilim adamından sayılıyor ve **1965 te Nobel fizik** ödülünü kazanmıştır. 1959 da Feynman “California Technology Institute” de Amerikan fizik cemiyetinin yıllık toplantısında bir visioner konuşma yapmıştır. Konuşmanın konusu:

- " There's plenty of room at the bottom"

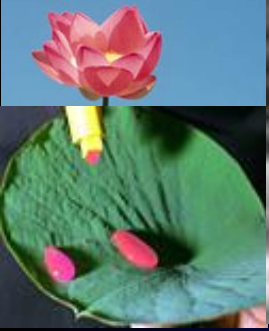
"En aşağı sonda pek çok yer vardır"

Bununla uzunluk skalasının küçülen aşağı sonunu ifade etmek istemiştir. Misal olarak 46 yıl önce;

Acaba " **"Britanica Ansiklopedi" Lexikon'unun 24 bandını bir toplu iğne başına yazmak, mümkün mü?**

Sorusunu sormuş ve: Yeterli yer vardır diye hemen cevap da vermiştir. Böylece nanoteknoloji başlamıştır. Bunu başarabilmek için sayfaları en az **25000** kez küçültmek gerekiyordu. Feynman bunun teknik imkanlar içinde olduğuna inanıyordu, çünkü bilinen **fiziksel kanunlar** buna karşı değildi.

- Belki de **Richard Feynman'a** bu günkü **nanoteknoloji** hiçte **sürpriz** sayılamazdı.

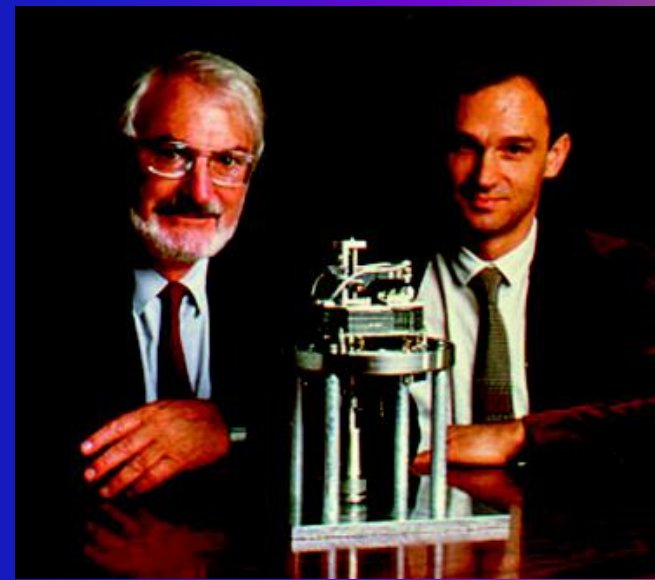


- *Fakat ben hiçbir şeyden çekinmeden; uzak bir gelecekte eninde sonunda biz atomu istenen şekilde düzenleyip düzenleyemeyeceğimiz sorusunu ortaya atmak isterim ki, atomlar orada tamamen altadır.”*
- Richard Feynman

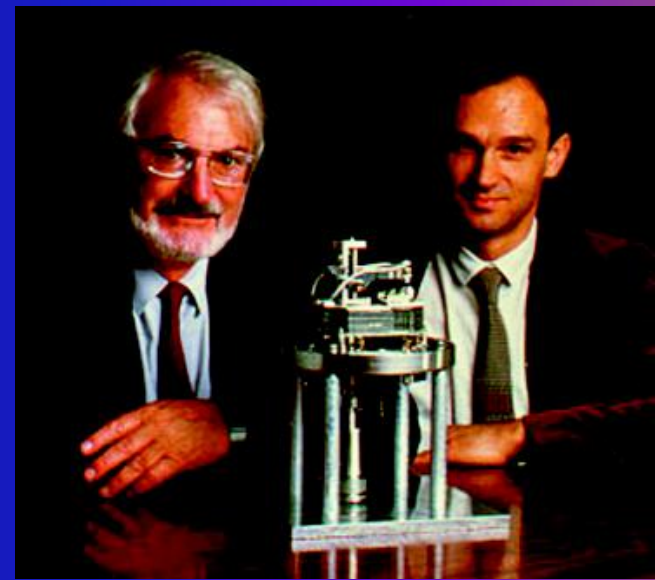


- Pek tabi ki o zamanlar Feynman Nanoteknolojisi kelimesini kullanmamıştı. Bu kelime ilk defa Japon mühendis **Nario Taniguchi** tarafından **1974te** nanoteknoloji kavramını; plastiklerin atomlar veya moleküller düzeyde işlenmesi için kullanılmıştır.

- Nanodünyaya anahtar,
Taramalı Tünel
Mikroskop formunda
(STM=TTM) 1981 de
bulundu. İsviçreli
Heinrich Rohrer (1933)
ve Alman araştırmacı Gerd
Binnig (1947) 1980
yılında ilk TTM
geliştirmişlerdir.



- 1982 de patent ve 1986da da fizikte nöbel ödülünü almışlardır. Binning iki çalışma arkadaşı ile (taramalı tünel mikroskopunun zıttına, iletken olmayan materyalleri de incelenebilen ve maniple edilebilen) 1986 da; Taramalı Kuvvet Mikroskopunu geliştirmişlerdir,(IBM.).



- **Bir TKM= AFM nedir?**

Çalışma prensibi aynı radyo gramofona benziyor. **Küçük bir sonda** –(bir lif veya bir pramid yapılı sivri uç, mutlak olarak 2nm-30nm ye kadar kalın)- **numune ile direk kontağa getiriliyor**. Sonda; bir vinç kolunun sonunda oturuyor. Bu vinç kolu numune üzerindeki **çukur** veya **tümseklığe**, uygun olarak aşağı yukarı hareket ediyor. Bu anda denge durumundan sapmalar bir laser ışınıyla ölçülüyor.





***Taramalı tünel
miroskop ...***



.. atom atom...

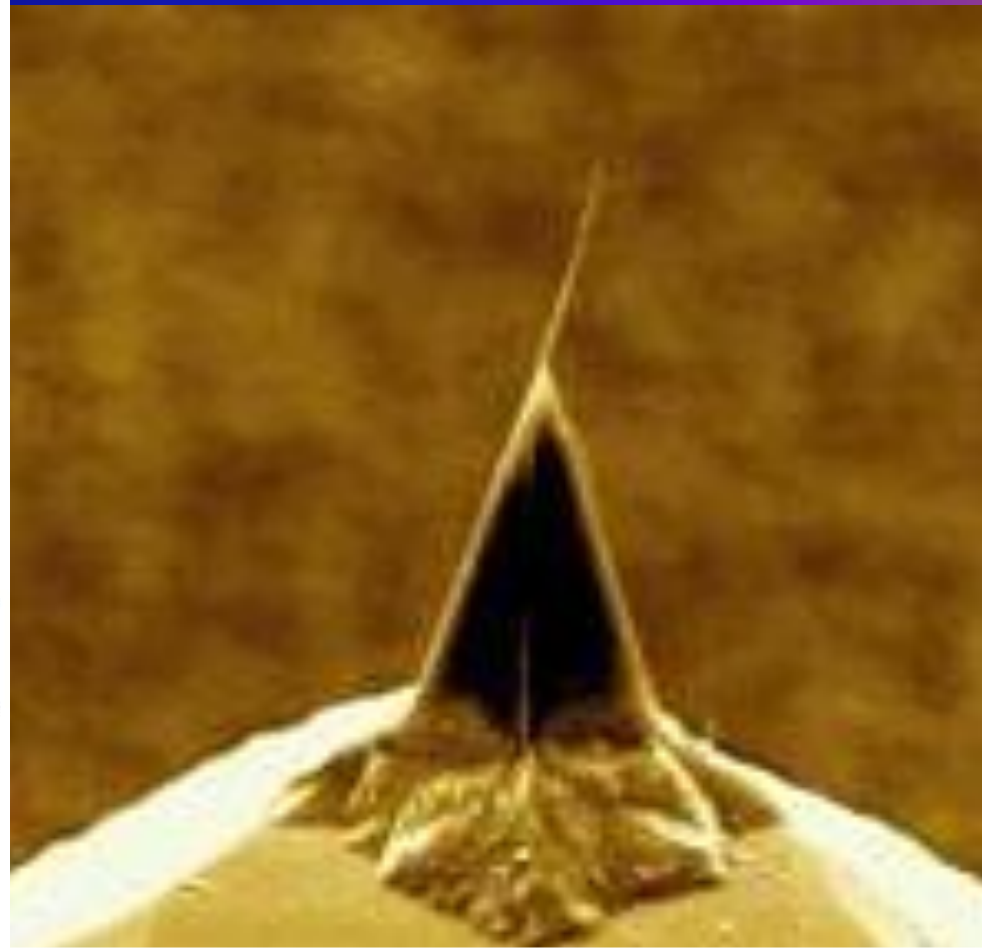
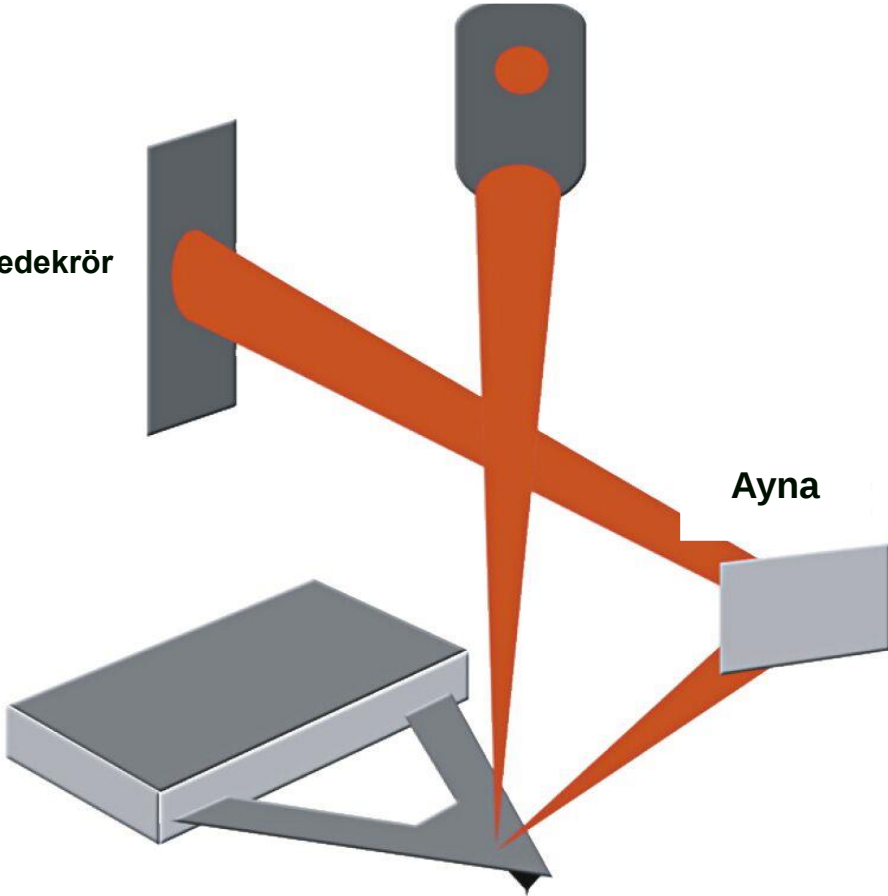


***... hareket
ediyor.***

Laser diodu

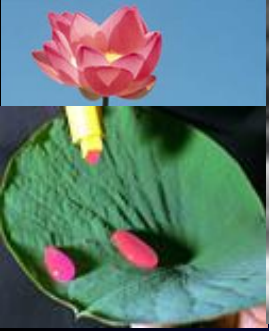
Dedekrör

Ayna



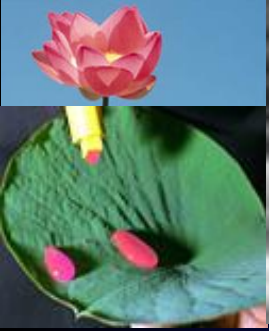
Taramalı kuvvet mikroskobunun şematik fonksiyon usulü . Pek çok büyütülmüş ultra ince sivri uçlu sonda görünebilmektedir. Onula çeşitli büyüklükteki objektler test edilebilmektedir.

**Taramalı
tünel
mikroskobun
Sondasının resmi**



Disiplinler

- **Nanoteknoloji disiplinler arasındır.** Nano teknoloji hala hazırda Bilim ve Tekniğin **tüm sahalarına** girmektedir. Nano düzeyde farklı disiplinlerin sınırları **örtüşmektedirler**. Bu sahalarda çalışan bilim adamları; gelecekte pek sıkı bir şekilde çeşitli bölümlerde **beraberce** plan yapacaklar ve çalışacaklardır .



Uygulamalar

- Nanoteknolojinin yeni gelişiminde merkezi olarak temel bilimler ve teknik disiplinler ilgilidirler.
- Objektlerin analizi ve imalatı nano ölçekte farklı disiplinlerdeki ilerlemeden kaynaklanmaktadır .
Mesela:



Uygulamalar

Nanokimya:

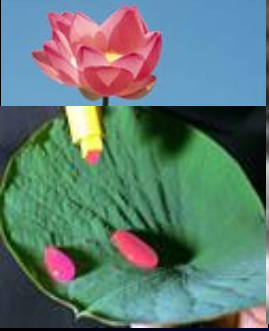
- **Moleküller ve imkanlar:**
- **Nanokimya;** kimyasal sistemlerin değişimi ve üretimiyle uğraşmaktadır ki, bu sistemler nano dünyanın kurallarıyla hususi ve yeni etkiler gösteriyorlar. Bunun için temel kimyasal aktif; (**supramoleküller veya nanokristaller gibi**), nanometre mertebesindeki küçük birimlerdir .



Uygulamalar

Nanokimya:

- **Hedef tayini:**
- Nanopartikül üretmek,
- Nanosistemin özelliklerini çıkarmak, tanzim etmek, sevk ve idare etmek,
- Maddeleri kapsüllemek ve nakletmektir. (mesela: nanodamlacıklarla deodorant) *



Uygulamalar

Nanokimya:

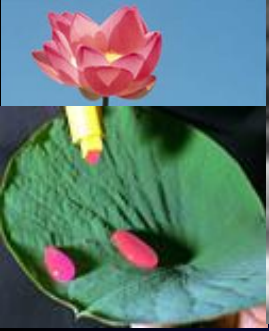
- **Kullanım alanları:**
- Kozmetik, (mesela güneşten korunma, diş macunu, cilt bakım maddeleri),
- Sıhhi seramik,
- Gömme ocaklar ve mutfak için madeni levhaları,



Uygulamalar

Nanokimya:

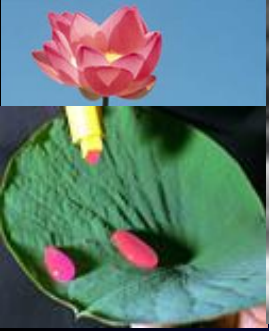
- Gaz sızdırmaz paketlemeler,
- Ekranlar, fotoğraf filmleri,
- Atık su işlemede ve besin üretiminde ayırma teknikleri,
- Kimyasal reaksiyonlar için ivmelendirme (katalizatörler),
- Atık gaz arıtmadır. *



Uygulamalar

Nanoparçacıklar:

- Nanopartiküllü bir güneş kremi, cildi güvenilir olarak güneş yanığına ve cilt yaşlanmasına karşı korur. Partiküller görünmez koruyucu tabaka olarak deri üzerinde homojen bir şekilde bulunurlar ve adeta küçük bir ayna gibi güneş ışığını yansıtırlar.



Uygulamalar

Nanoparçacıklar:

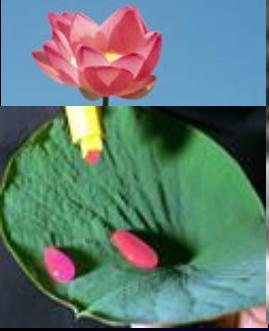
- Kendi seleflerine nispetle, (alerjikler için), duyarlı ciltlerle çok daha iyi uygundur.



Uygulamalar

Nanoparçacıklar:

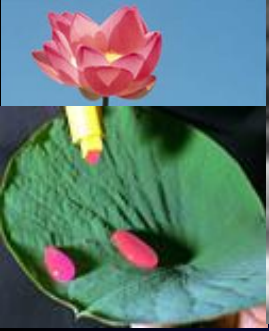
- **Kullanımlar:**
- İyileştirilmiş özelliklerle kimyasal ana maddelerden hazır plastikler,
- İyileştirilmiş üretim özellikleri
(mesela diş erimesinin-gaz sızdırmazlığının hususi korunmasıyla diş macunu),



Uygulamalar

Nanoparçacıklar:

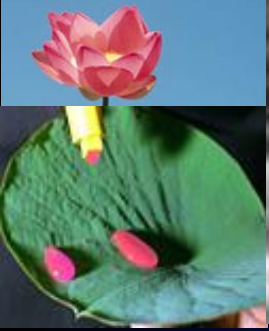
- Yiyeceklerin depolanması için taze tutan foliler ,
- Bebek bezleri ve benzerleri için superabsorberdir. *



Uygulamalar

Nanoparçacıklar:

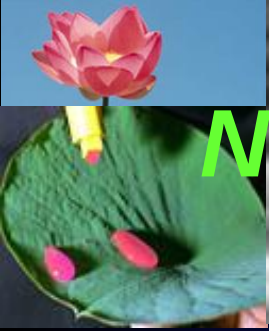
- **Gelecek visionları:**
- Flexibel şekillenmiş dış yüzey için solar hücreleri daha ucuz olacak ve yüksek bir verimliliğe kavuşacak,



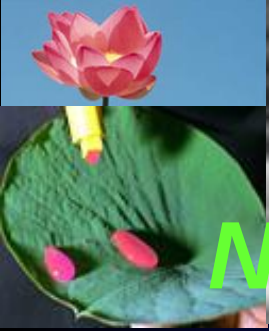
Uygulamalar

Nanoparçacıklar:

- Kozmetikler; nanoküre kremleri gibi daha hoş hissedilecek,
- Enerji depolayıcılar nanoteknoloji ile önemli derecede yoğun olacaktır. *



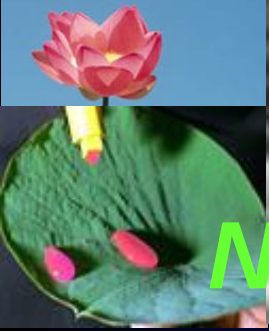
- **Nanometre seviyesinde fabrikalar:**
Eğer bu güm ki otomasyondaki, toplam mekanizma, (sürekli iş şeridi de dahil olmak üzere), moleküler boyuta kadar küçültülse idi, böylece nm. büyüklüğündeki kostrüksiyon sisteminin bir tasarımı elde edilirdi.



Uygulamalar

Nanometre seviyesinde fabrikalar

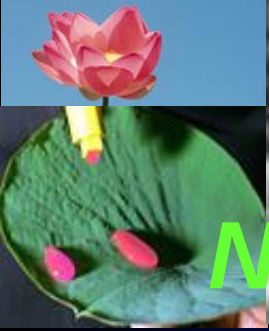
- Bu sistem yeterli, çok amaçlı, araç ve gereçle donansaydı, her maksada hizmet eden bir montaj cihazı olurdu, “*Assembler= topluluk*”



Uygulamalar

Nanometre seviyesinde fabrikalar

- Prensipte olarak bu; her şeyi yapar ancak kendini kopyalayamaz ve böylece en küçük fabrika olarak hizmet görürdü.



Uygulamalar

Nanometre seviyesinde fabrikalar

- Böyle bir fabrikanın ihtiyacı, olsa olsa, tonlarca ham madde ve katkıları yerine, sadece **atomik temel taşlardan** sağlanırdı.*



Kristal üzerindeki su damlaları



Organik Moleküler...



...bir kristal üzerine...



...oturuyorlar.

- **Nano fabrikalar proteinleri üretiliyorlar:**
Tabiatın kendi kendini düzenleme prosesi
nanoteknoloji için koskocaman bir potansiyel ihtiva etmektedir.



Kristal üzerindeki su damlaları



Organik Moleküler...

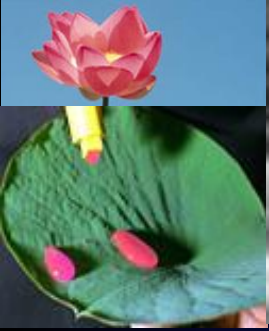


...bir kristal üzerine...



...oturuyorlar.

- **Vision:**
- Küçücük aktif birimler insan katkısı olmadan, kendilerini yapıyorlar,
- Onlar sayısız nanofabrikaları yapıyorlar,
- Bu fabrikalar içinde her istenen madde, her keyfi topluluk atom atoma, molekül moleküle beraber oluşturuluyor, (Bu imkan öyle bir imkan ki, bugüne kadar hiç olmamıştır. Zira yeni medikamentler, yeni proteinler veya yeni plastikler yapmak imkanını oluşturuyor). *



Uygulamalar

Nano materyaller

- **Küçük Boyut, Büyük Etki:**
Nanopartiküller kendi hacimlerine oranla koskocaman bir dış yüzeye sahiptirler. Bu şu demektir: Büyük cisimlere nazaran bunlarda yüzeyde daha çok atom komşulaşmaktadır. (Böylece onlar çevreleriyle daha iyi kimyasal ve fiziksel etkileşimde bulunabilirler).



Uygulamalar *Nanomateriyaller*

- İyi komşu ne yapar?

Komşusunun “uygun dileklerini yapmaya, ona katkıda bulunmaya çalışır”

Nanopartiküller, Nanotabakalar ve nanotozlar da; bu nedenle maddelere tamamen yeni kullanım imkanı sağlarlar.



Uygulamalar

Nanomateriyaller

- Hedef tayini:
- Maddeler ve imalat yöntemlerini hususi şartlara uyarlamak,
- Kompleks problemleri zeki bir şekilde ucuz olarak çözmek,
- Varolan ürünleri optimize etmek ve yeni pazar şansları oluşturmaktır. *



Uygulamalar

Nanomateriyaller

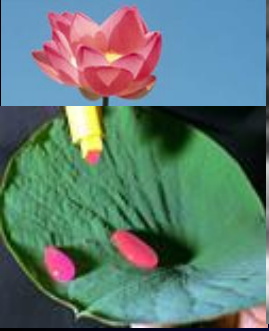
- **Uygulama alanları:**
- Oto camlarında çizilmez katmanlar,
- Çok fonksiyonlu lake,
- Fonksiyonel giydirme,
- Sensorik paketleme,
- Hafif yapı elemanıdır.*



Uygulamalar

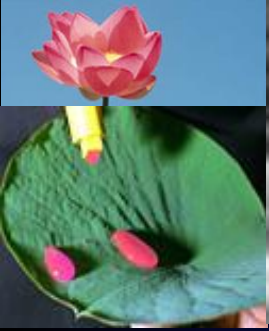
Nanomateriyaller

- **Kullanımlar:**
- Az ağırlık ve hacim ile materyallerin geliştirilmesi aynı zamanda materyal özelliklerinin iyileştirilmesi,
- **Kimyasal değişimlere**, (oksitlenme, Korozyon, aşınma ve yüksek sıcaklık,) **karşı dayanıklı yüzeyler**,



Uygulamalar *Nanomateriyaller*

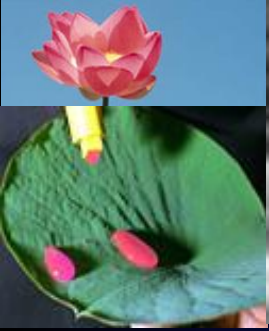
- Çok fonksiyonlu materyaller,
(kırılmaz seramik, anti bakteriyel yüzeyler gibi)
- Yapı maddelerinin yeni özellikleriyle yüksek ısı izolasyonudur.*



Uygulamalar

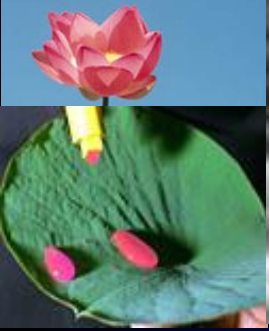
Nanomateriyaller

- **Gelecek visionları:**
- Metal yerine seramikten makineler imal edilecek,
- Akıllı cepheler ısı ayarlayıcı ve ışığa karşı iletkenleşecek,
- Ürünlerin tasarımı her zaman değiştirilebilir renk seçimiyle kolaylaşacaktır.*



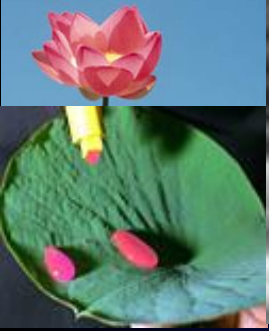
Uygulamalar *Nanomateriyaller*

- Nanomateriyalin **Optik**, **elektrik** ve **manyetik** özellikleri, hata **sertlik**, **akışkanlık** veya **erime** davranışları mutlak materyallerden açıkça farklılık arz etmektedir. Nanopartiküller **tabakalar** halinde maddeler üzerine taşınmıştır.



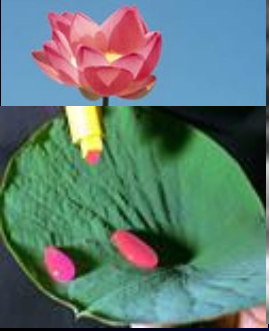
Lotus-efekt

- **Lotus-Efekt konut ve evde:**
Nanoküçük yapılarla **tabakalar** daha önceden tabiatta da bulunmaktaydı. Bunlardan bilhassa bilinen **lotus bitkisi yapraklarıdır**. (Bu bitki Asya dinleri açısından temizliğin sembolü olarak geçerlidir).



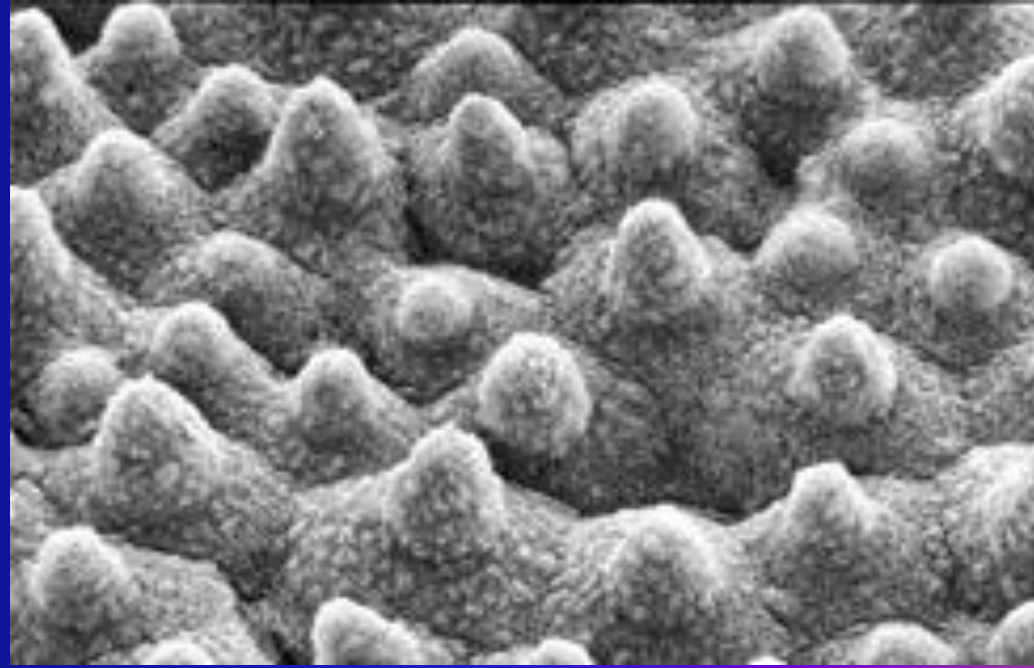
Lotus-efekt

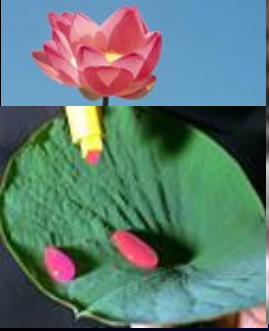
- Lotus bitkilerinden parlak sıvılar damlar, bu nedenle hiç bir toz dahi yapışmaz. Burada etkili olan **nanopartiküller**dir. Çok çok küçük **memecikler** su çıkarırlar.



Lotus-efekt

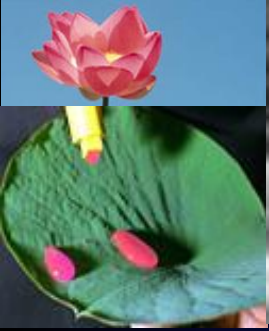
- Taramalı elektron mikroskobu altında lotus bitkisinin kendi kendini temizleyen memcikli yüzeyi.





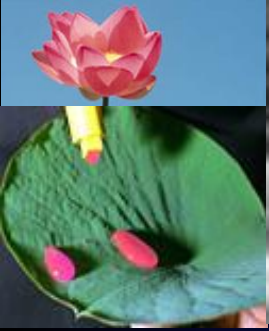
Lotus-efekt

- Az bir yaprak eğiminde; sadece su değil, bilhassa akışkan maddeleri, (bal gibi ve hatta belirli yapışkan maddeleri), parlatarak temizlerler.



Lotus-efekt

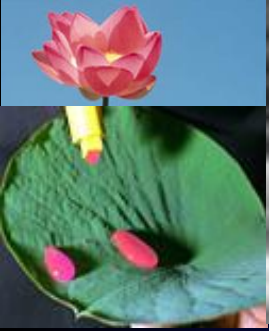
- Buradan **ibret** alınarak nanoteknoloji ile kendi kendini temizleyen seramikten; lavabo, küvet imal edilmektedir.



Lotus-efekt

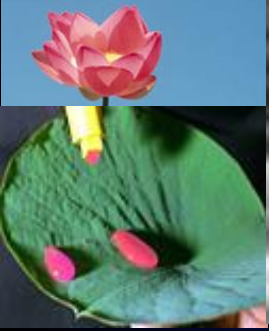
- Süper **hidrofobi** yüzeyde damla sadece az noktalarda yüzeye dokunur ve yüzey geriliminden dolayı bir küre meydana getirir.





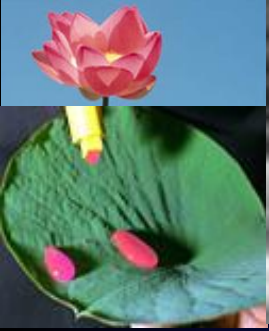
Lotus-efekt

- Bir su damlası yüzeyle sanki hiçbir dokunma noktasına sahip değildir. Orada sıkı sıkıya küçük tepecikler bulunuyorlar ki, onlar su tutmaz (**süperhidrofob**) nano yıkama kristalleri ihtiva ediyorlar.



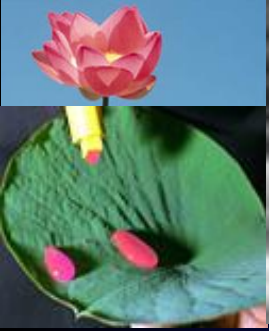
Lotus-efekt

- Yuvarlanmada damla kir partiküllerini beraberinde alarak onu oradan uzaklaştırır, zira bu özel hücre yüzeyindeki **kir**; yüzeyden çok su **damlasına** yapışır.



Lotus-efekt

- Su damlaları dış yüzeyi hiç ıslatmıyorlar ve sanki bir hava yastığı üzerinde dinleniyorlar.
- Çok az bir eğimde bile **boncuk boncuklaşıp kayıyorlar** ve bu esnada yapışan **kır** partiküllerini beraber aşağıya taşıyorlar.

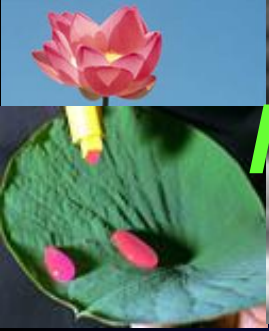


Nanofabrikasyon

Nano dünyada nanofabrikasyon montajı

- Nano dünyada nanofabrikasyon montajı:

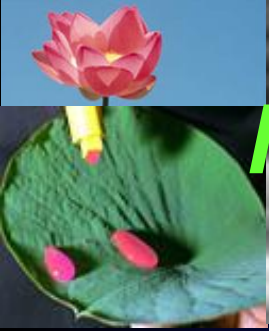
Ancak; Nanoteknolojinin
şimdiki ve gelecekteki
sonuçlarının geniş bir
uygulama alanına sahip
olması için, kabul edilebilir bir
masrafla üretilmelidir.



Nanofabrikasyon

Nano dünyada nanofabrikasyon montajı

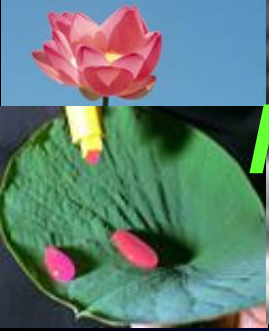
- **Hedef belirleme:**
- Nanometre ölçekte hassas herhangi bir geometrik yapıda imalat,
- Ultrahassas yüzeylerin elde edilmesi,



Nanofabrikasyon

Nano dünyada nanofabrikasyon montajı

- Düz veya ultrahassas imal edilmiş kompleks fonksiyonla ultraince tabakaların elde edilmesidir.*

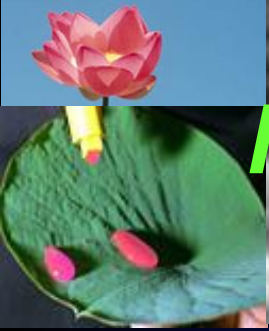


Nanofabrikasyon

Nano dünyada nanofabrikasyon montajı

- **Kullanım alanları:**

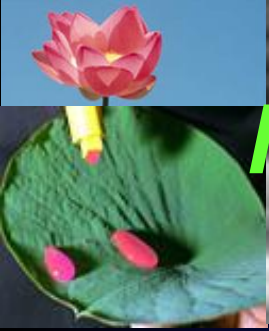
- Uzayın araştırılması için röntgen aynası,
- Yüksek hassasiyetli ölçü cihazları,



Nanofabrikasyon

Nano dünyada nanofabrikasyon montajı

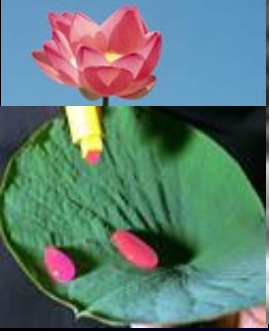
- Optik kristal için yapılar,
- Nano yapılandırılmış
komponentlerle displayler,
- Kendi kendini temizleyen
yüzeyler.*



Nanofabrikasyon

Nano dünyada nanofabrikasyon montajı

- **Gelecek visionları:**
- Akıllı ve çok fonksiyonlu elbise parçaları, entegre displayler üzerinde bilgiler sunmak,
- Ekstrem düz süper objektlerle dijital kameraların gücünü iyileştirmek,
- Ultra hassas fabrikasyon yöntemleri sayesinde **check-up** için taşınabilir ölçüde cihazları imal etmektir.*



Nanoelektronik

Sınır tanımayan çip

- **Sınır tanımayan çip?**
Nanoelektronik elektroniğin tüm alanlarıyla meşguldür.
- Yapılarında nano bölge anlamlıdır.



Nanoelektronik

Sınır tanımayan çip

- **Hedef edinmeler:**
- Nano bölgeye kadar elektronik yapı elemanlarını küçültmek,
- Nano yapıların elektronik özelliklerini araştırmak ve iyileştirmek,
- Bilgisayar çiplerinin yapılarını optimize etmek,



Nanoelektronik

Sınır tanımayan çip

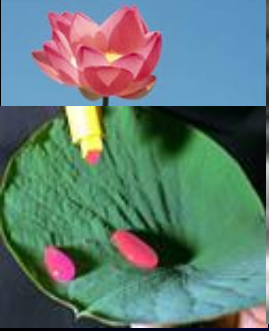
- Bilgisayarların hesaplama kapasitesini ve hızını yükseltmek ve aynı zamanda fiyatlarını düşürmek,
- Quantum fiziğin kurallarını elektronik için kullanılabilir yapmaktır.*



Nanoelektronik

Sınır tanımayan çip

- **Kullanma alanları:**
- Eğlence ve konuşma elektroniği,
- Mobil telefon, PDA, (Personal Digital Assistant)
- PC, İnternet,



Nanoelektronik

Sınır tanımayan çip

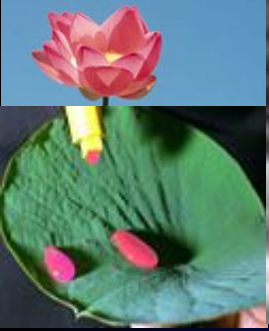
- Sensorik,
- Oto,
- Otomatikleştirme tekniği,
- Tıbbi tekniktir.*



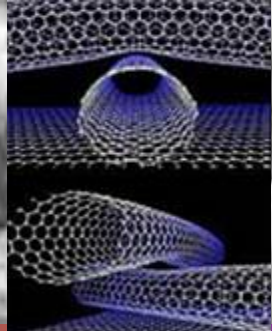
Nanoelektronik

Quantum Sahasına yolculuk

- **Gelecek visionları:**
- Dünyanın bilgisi bir toplu iğne başı büyüklüğündeki saklama elementlerinde depolanacak,
- Telefon konuşması sırasında yabancı diller tercüme edilebilecek,
- İnternet sadece bilgileri hazır bulundurmayacak, bilhassa onun anlamını da tanıyacaktır .*



Nanooptik

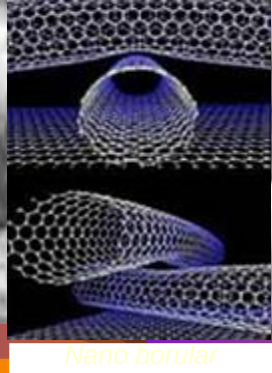


Nano borular

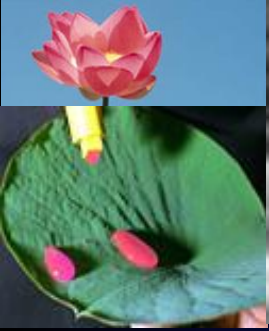
- **Nanooptik;**
- Nanometre mertebesindeki doğrulukta optik yapıların ve komponentlerinin imal edilmesiyle ve araştırılmasıyla uğraşmaktadır.



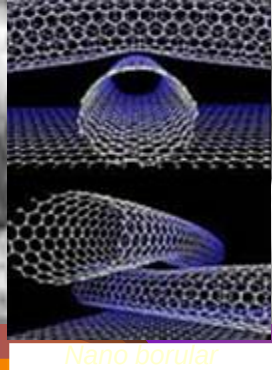
Nanooptik



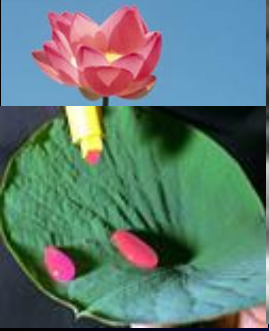
- **Hedef belirlemeler:**
- Yeni fonksiyonlarla optoelektronik yapı elementleri teçhiz etmek,
- Aynı anda indirilmiş imalat fiyatlarıyla optoelektronik yapı elementlerinin performansını yükseltmek,



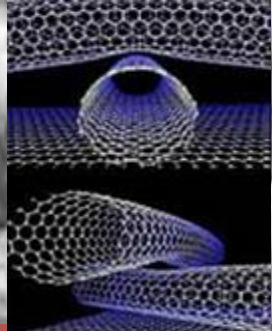
Nanooptik



- Işığın yeni fiziksel hallerini meydana çıkarmak ve bunları yep yeni uygulamalar için kullanmak,
- Hassas optik komponentlerin imalat fiyatlarını anlamlı derecede düşürmek,

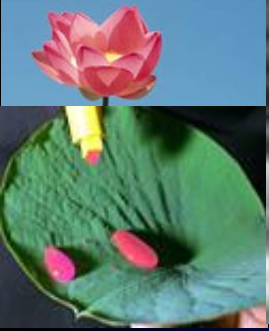


Nanooptik



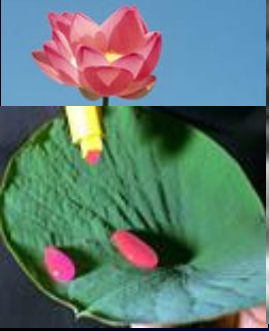
Nano Borular

- Optik araçların ve onun yapı elemanlarının duyarlığını anlamlı derecede yükseltmektir.*



Nanooptik:

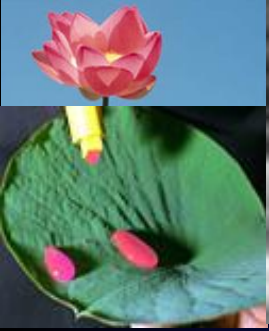
- **Gelecek visionları:**
- Normal ışık ampulleri tamamen yarıiletken ışık kaynakları ile (Lase ve ışık diodları) yer değiştirmesi,
- **Duvar aydınlatmaları,**
- 3D-laser projeksiyonuyla; büyük yüzeyli evde üç boyutlu televizyon resmidir.*



Nanomobil

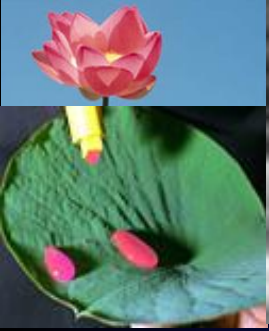
- **Nano materyaller ve nano teknoloji otoda:**

Dünyada yaklaşık 700-800 milyon araba yükselen tendenz ile kullanılmaktadır. Bu yükselen araba trafiği nedeniyle zararlı maddelerin atmosfere atılımı da artmaktadır.



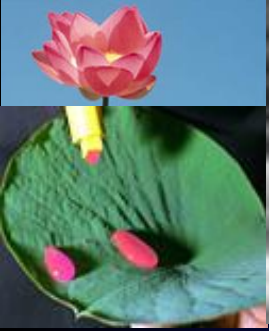
Nanomobil:

- **Hedef tayini:**
- Otomobillerin çevre dostu olmasını sağlamak,
- Kullanıcıların ve taşıyanların emniyetini yüksek ölçekte tutmak,
- Kullanım konforunu yükseltmek .*



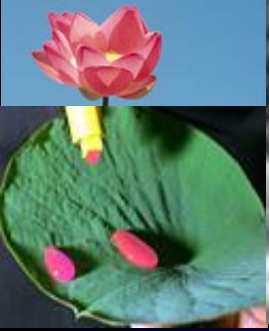
Nanomobil:

- **Kullanım alanları:**
- Aşınmayan silindir, piston, yatak v.b. mekanik,
- Karoserinin korozyondan korunması,
- Hafif yapı,



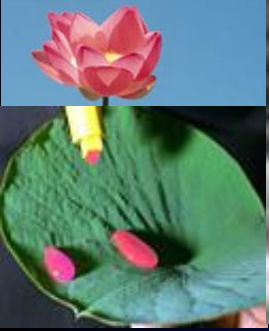
Nanomobil:

- Görüşü engellemeyen ve kirlenmeyen oto camları,
- İsteğe bağlı olarak değişebilen renkler,



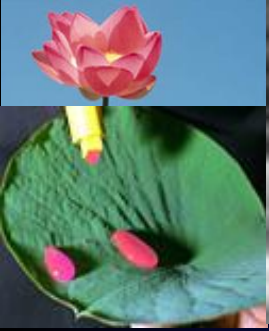
Nanomobil:

- İç mekan konforu sağlayan tekstiller,
- Elektronik emniyet sensörleri,
- Yeni ateşleme ve egzoz taslaklarıdır.*



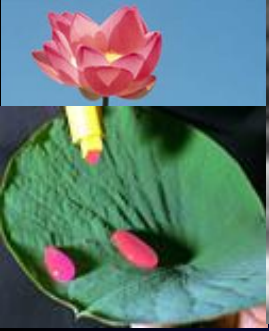
Nanomobil:

- **Gelecek visionları:**
- Emissionsuz yanıcı madde hücreleri ve hafif yapı, geleceğin otosunda gerçekten az yakıt tüketimi sağlayacaktır,
- **Lakedeki çizikler ve camdaki kir kendi kendine organize olan nanopartiküllerle ortadan kalkacaktır.**
- Senzörler caddedeki trafik durumunu ve direksiyon kullanımı v.s. yi kontrol edecektir .*



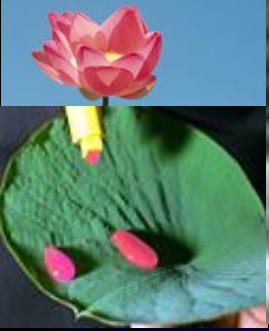
Nanobiyoteknoloji

- Nano biyoteknoloji Tabiatı moleküler düzeyde keşfediyor ve kullanıyor:
Nanobiyoteknoloji canlı ve cansız tabiat arasında bir köprü oluşturuyor.



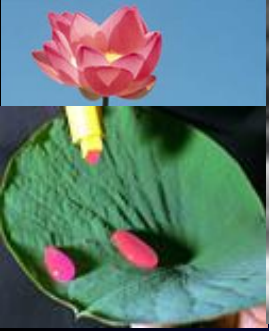
Nanobiyoteknoloji

- Nanobiyoteknoloji her şeyden önce **hayat** biliminde ve **sağlık** bilimlerinde aktüel yenilikleri **hedefliyor**.



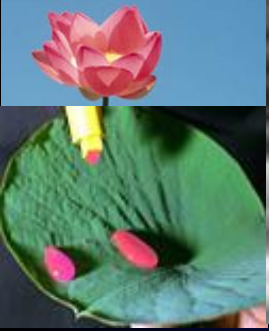
Nanobiyoteknoloji

- Uzun zamanda da yeni tür imalat tekniklerini vücuda getirecektir.



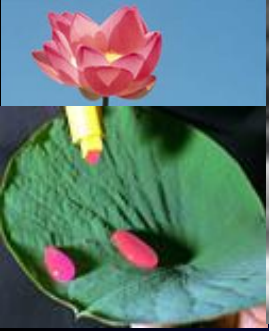
Nanobiyoteknoloji

- **Hedef tayini:**
- Tabiatı nanoanalitik ile araştırmak,
- **Biyobilimsel analiz metotlarını nanoteknoloji ile basitleştirmek ve hızlandırmak,**



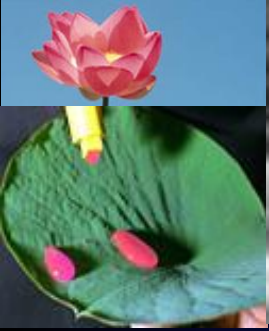
Nanobiyoteknoloji

- Hayat olaylarına nanoteknik ile itinalı bir şekilde girmek,
- Nanoyapıları tabiattaki örneğine uygun imal etmek,
- Biyomolekülleri ve yapıları kullanmaktır.*



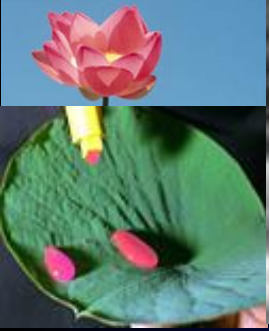
Nanobiyoteknoloji

- **Kullanım alanları:**
- Hayat bilimi için yeni cihazlar, (Mesela: Nanoskope, Nano-pens v.s...),
- **Biyomedikal Araştırma için Plattformlar, (Mesela: Bioçipler),**



Nanobiyoteknoloji

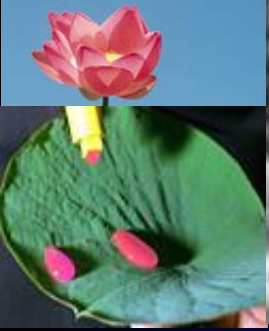
- **Medikal ürünler**,(mesela: kan temizlemek için yeni tür membranlar),
- **Medikal diagnostik**, (Mesela: Hastalıkların tanınmasında minyatür sondalar). *



Nanobiyoteknoloji

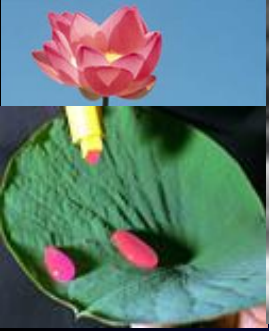
- Gelecek visionları:

- Kompleks hastalıklar
minyatürize laboratuvarlarda
(Mini-Lab) çok erken tanımak ve
iyi sınıflandırmak,



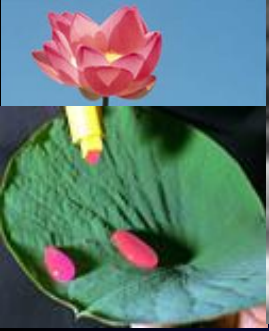
Nanobiyoteknoloji

- Biyoçip temelinde el cihazlarıyla sağlık kontrollerini kendi evlerinin dört duvarları arasında mümkün kılmak,



Nanobiyoteknoloji

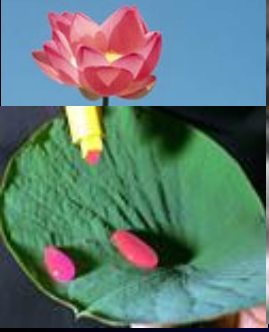
- Yeşil bitkilerin modelinden nanoteknoloji ile gün ışığından enerji kazanmaktır .*



Hayat için Nano

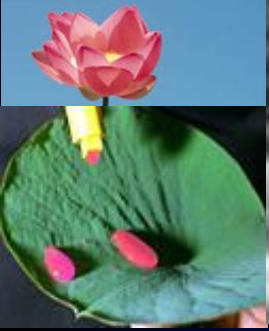
- Nano teknolojinin nişangahında tıp ve sağlık:

Nanoteknoloji toplumun sağlığı için kesin bir katkıda bulunabilir. **Kanser** gibi hastalıklar bu güne kadar **ancak ilk ortaya çıkışından çok daha (yıllarca) sonra teşhis edilebilmekte idiler.**



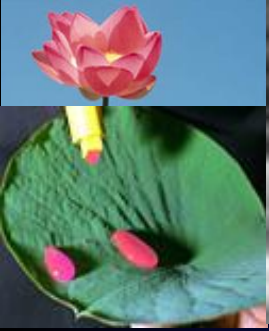
Hayat için Nano

- Bu ise; iyileştirme şansını düşürmektedir ve yan etkileri ile ilaçların kullanılmasını sıklıkla zaruri kılmaktadır.



Hayat için Nano

- Oysa, Nano yapılardan, Nanopartiküller ve nanoyüzeyler burada yeni çözümler sunmaktadır.



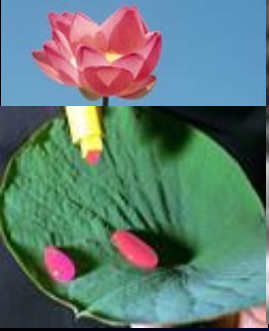
Hayat için Nano

- **Hedef tayini:**
- Yeni teşhis ve terapi geliştirmek,
- Teşhis ve terapiyi birbirlerine ilişkillemek,
- İlaçların ve tıp ürünlerinin iyi tahammül edilebilirliğini garantilemektir.*



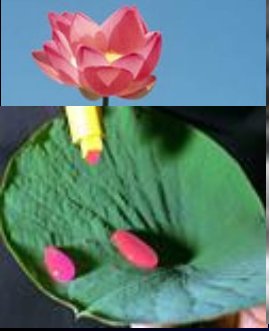
Hayat için Nano

- **Kullanım alanları:**
- Tıbbi resim verme, (mesela yeni tür kontrast maddesi),
- **İnnovatif ilaç**, (mesela etkili madde trasportu veya deposu olarak nano partiküller),
- Uzun ömürlü, biyolojik uygun implant.*



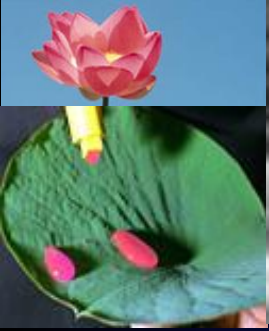
Hayat için Nano

- Hastalıkların erken tanımı, Erken teşhis:
- Bu günlerde bilgisayarlı veya manyetik rezonans tomografi gibi, resimleme yöntemleri; tıbbi teşhisin vazgeçilmez unsurlarıdır.



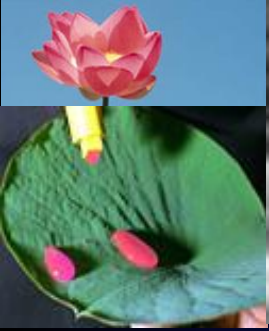
Hayat için Nano

- Ancak bu güne kadar, ekseriyetle bir hastalığın **geç** **tesirleri olan anatomik** **değişiklikleri** gösterebiliyorlar.



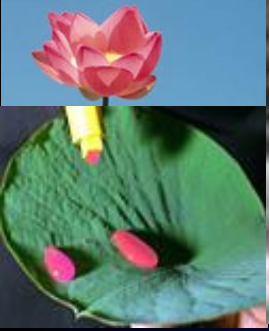
Hayat için Nano

- Gelecekte **moleküler resimlemeler**, **erken hastalık sinyallerini** kapsayan yöntemleri kullanıma sunulacaklardır.



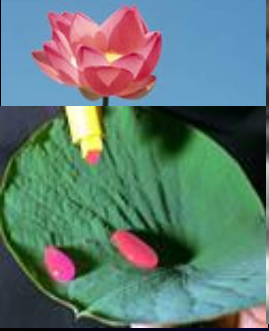
Hayat için Nano

- Bunun için kaplanmış nanopartiküller kontrast maddesi olarak veya kontrast maddesi için taşıyıcı olarak emre hazır bulunacaklardır.



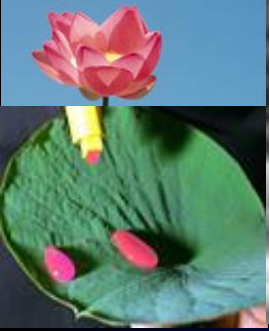
Hayat için Nano

- **Kullanımlar:**
- Hastalığı meydana gelişinin erken safhasında tanıma ve iyileştirme,
- Hazır ilaçlar ve terapiler,
- Sağlık işlerinde fiyat indirimi.*



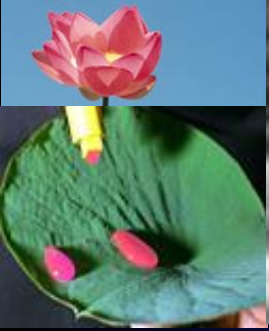
Hayat için Nano

- Gelecek visionları.
- **Kanser** gibi hastalıkların meydana gelişi **moleküler** düzeyde yakalanacak,
- İlaçlar nanopartiküllerin yardımıyla hedefli hastalıklı dokuda serbestleşecek,



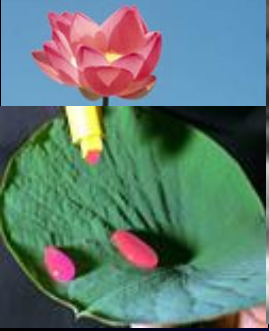
Hayat için Nano

- Resimleyen ve aynı zamanda etkili madde yükleyebilen nanopartiküller hastalığın terapisini resim önderliğinde mümkün kılacak.*



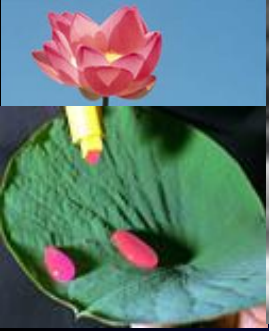
Hayat için Nano

- Sağlık bilimlerindeki potansiyeller:
- Tam tıbbi teşhisler,
- Etkili ve tahammül edilebilir ilaçlar,
- Tahammül edilebilir ve uzun ömürlü implantlar ve protezler.*



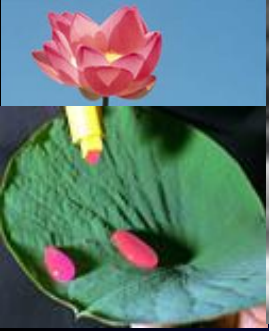
Hayat için Nano:

- Şu an bile sağlık işeri ve tıp alanlarında nanoteknolojiye büyük talep vardır. Bu günkü tıbbi teşhis ve tedaviler artarak kendi sınırlarını zorlamaktadır: Hücre ve moleküler düzede bu yöntem hassas değildir.



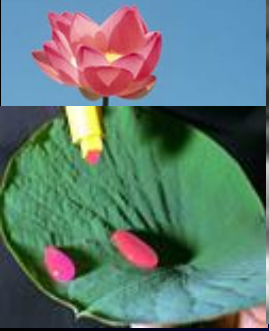
Hayat için Nano:

- Nano teknolojinin gelecek hedefi bu nedenle teşhis ve terapi yöntemleri için nanopartiküller geliştirmedir. Misala:
- Bilgisayarlı tomografi için kontrast madde,
- Fonksiyonel yüzeylerin; tahammül edilebilir ve dayanıklı implantlarda ve protezlerde kullanımı,
- araştırmanın merkezinde oturmaktadır.*



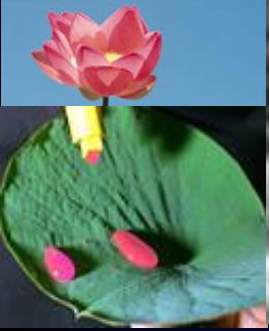
Hayat için Nano:

- Hayat için nano; bunlardan başka bütün çabalarını teşhise harcamaktadır.
- Yüksek duyarlıklı ispat yöntemleri
- Ağır hastalıkları erken tanıma, bunun gibi onunla baş etme şanslarını iyileştirmektedir. *



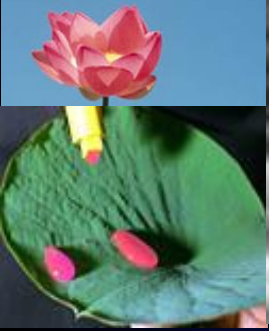
Hayat için Nano:

- Misal olarak hastaların belirli bir ilaca cevap verip vermediği önceden bir terapiyle denenebilecek. Bu olay sadece fiyatı düşürmez, böylece bilhassa ilaçların yan etkilerinden de korunmuş olunur.



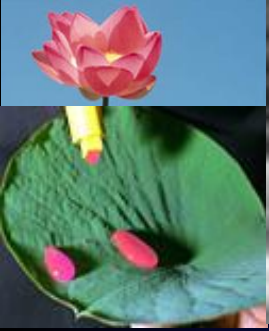
Hayat için Nano:

- İşte; Düşünenler için büyük ibretler vardır!
Şairin dediğine ilaveten ben de diyorum ki:
- Yüzüne çarpmak gerek **asrın bilmini...**
Küçük görme, hor görme, **delikanlım kendini...**
Nanoteknolojiyi anlayacak güçtesin!



Hayat için Nano:

- Haydi artık uyuyan destanını uyandır!
Bırak, **miyoplar** yalan yanlış **baksın!**
Bilmem, neden **gündelik işlerle** telaştasın
Kızım, sen de **Nanobilimci olacak /doğuracak** yaştasın.



Hayat için Nano:

- Beni dinleme nezaketini gösterdiğiniz için teşekkürler...



Almanya'da nanoteknolojinin desteklendiği alanlar ve destek miktarı yatırım için

• Nanooptik	25,2 Mio €
• Nanoelektronik	25,0 Mio €
• Nanomateriyaller, Nanokimya	16,6 Mio €
• Nanobioyoteknoloji	9,1 Mio €
• Mikrosistemteknik	7,0 Mio €
• Information und Kommunikation	4,0 Mio €
• Üretim teknolojileri	0,8 Mio €
• Innovations- und Technikanalizler	0,5 Mio €
• Toplam	88,2 Mio €