

# Endüstride Temel Bilimci Olmak

Üniversitedeki != Araştırma Laboratuvarındaki != Endüstrideki

- Neden endüstriyel bir kurum bir temel bilimci çalıştırır ?
- Bilim insanları neden endüstriye gider ?
- Bilim adamının endüstriye katkısı nedir ?
- Endüstrinin bilime katkısı nedir ?
- Bilim adamının endüstriden öğrenebilecekleri nelerdir ?
- Endüstrinin bilimden öğrenebilecekleri nelerdir ?

Cevaplarınızı aşağıdaki adreslere lütfen gönderiniz:

- Özgür Çobanoğlu, Ph.D. (deneysel fizik, mikroelektronik):

[ocobanoglu@isko.com.tr](mailto:ocobanoglu@isko.com.tr)

- Jitka Eryılmaz, Ph.D. (biyoloji, protein kristalografisi):

[jeryilmaz@isko.com.tr](mailto:jeryilmaz@isko.com.tr)

# Deneysel Bilim

Yaptıklarımız ne ile ilgili ?  
Hangi yöntem ile ilerliyoruz ?  
Pekiye, nasıl imkan buluyoruz ?  
Sonuç nedir ?  
Temel bilim nasıl işe yarar ?

# Yaptıklarımız ne ile ilgili ?

- Bilinmeyenleri bilinenler haline dönüştürmekle ilgili:
  - gökgürültüsünü tanrıların öfkesi olarak algılamaktan, fırtınaları tahmin edebildiğimiz bir çağa...
- dolayısı ile dünyayı değiştirmekle ilgili:
  - çocukluğunuzda varolmayan ve bugün olmamaları durumunda yaşayamayacağınızı düşündüğünüz şeyleri düşünün... ya da tam tersi olanları :)
- ve doğal olarak dünyadaki değişime ayak uydurmakla ilgili:
  - tıpkı depreme dayanıklı binalar gibi...
- "Bilgi saklama hastalığı" na karşı - gerçeklerin bilinmesi için
  - basmakalıpları, yanlış inanışları yıkmakla ilgili...

# Hangi yöntemle ilerliyoruz ?

Kısa  
hatırlatma

- Öğrenmek için soru sorarız.
  - Doğayı öğrenmek için de soru sormak gerekir.
  - Doğa ise konuşmaz; sadece işler.
    - Doğaya soru sormak = deneysel bilim
    - Doğaya soru sorabilen kişi = deneyci
    - Doğanın verdiği cevap = deney sonucu (bilgi)
- Evet/hayır ile hikayeyi tahmin etme oyunu gibi:
  - Sorulan soru = deney düzeneği
  - Alınan evet/hayır cevabı = deney sonucu
  - Tahmin ettiğimiz hikaye = doğayı açıklayan kuram
- Toplantılar/çalıştaylar düzenleyip bulguları ve doğruları paylaşıyoruz/yayıyoruz/öğreniyoruz

# Nasıl imkan buluyoruz ?

Kısa  
hatırlatma

- Bu işlerin yapılmasını mümkün kılan nedir ?
- Kim "yap" diyor ya da para/imkan/önem/görev veren kim/hangi kurum ?
  - **Meraklı insan** (bilim insanı, v.b.)
  - **Yöneten insan** (devlet adamı, yönetici v.b.)
  - **Bu iki uç nokta** arasındakiler (herkes)
- **Asıl İtici Güç: İnsanoğlunun gerçeği bilme ihtiyacı**



# Sonuç nedir ?

Kısa  
hatırlatma

- Bilim adamı ile yöneten kişinin bu işbirliği sonucunda:
- **Bilim adamı** mutludur çünkü:
  - Kendisinin ve insanlığın meraklarını gidermektedir
  - Bulgularını yayınlayarak insanlığa katkı yapar
  - Ülkesinin/kurumunun/kendisinin saygınlığını artırır
- **Yöneten** mutludur çünkü:
  - Orta ve uzun vadede karlı bir yatırıma sahip olmuştur
  - Ülkesini/kurumunu/kendisini daha güçlü hale getirmiştir
  - Çağı yakalayabilir ve ülkesi/kurumu/kendisi için hayati adımlarda hata yapmaz

# Sonuç nedir ?

Kısa  
hatırlatma

- Gerçek dünyada ise herkes bu iki fikri uç nokta arasındadır
  - Ör: bilim adamı sadece bilim adamı değil aynı zamanda yönetici/mühendis/tüketici/v.b.' dir de



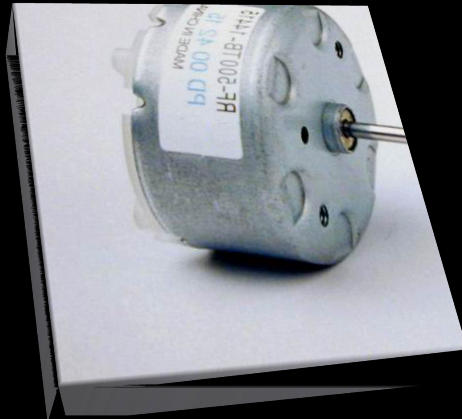
- Dolayısı ile herkes mutludur çünkü:
  - Yukarıdaki ölçekte hangi tarafa daha yakın olunursa olursun onurlu bir kazanım vardır
  - Ör: **Tim Berners-Lee** ve **WWW**

# Diğer alanlara katkımız nasıl oluyor ?

Bir Çocukluk Anısı

Kısa  
hatırlatma

Hızlandırıcı ve Parçacık Fizikinde Bilgisayar Uygulamaları Okulu III, 3 - 10 Şubat 2014, Tokat / Türkiye  
Endüstride Temel Bilimci Olmak - Özgür Çobanoğlu & Jirka Eryılmaz



OC-CAPAD ile ilaok alarak, FV tabakası extracted view'da gösteriyor ancak elektrikli başlatıcı yapıyor  
mimari 'm SCH' in LTI simülasyonları için geliştirdiği bir yapıdır  
Fast and power distribution için yapılmıştır  
Fast prototyping için yapılmıştır

"AUTOMATİK" VIA CONNECTION PROCEDURE

1) CO-EM THE WHOLE CIRCUIT WITH MS → M6 VIA FARM  
2) FLATTEN THE FARM AND REMOVE THE M6 (VIA) LAYER  
3)

Bu işlem sayesinde  
DUMMY LAYER = TEXT / 01, 02

CELL = OC-FarmGrid\_25u\_40u  
VIA PART = TEXT or altından okunabilir

HER İKİ PROGRAMDA DA VDD/GND İÇİN  
TEXT/01/TEXT/02 KULLANILIM:  
01 & 02 OLMAZ!!!  
HER İKİ GİRDİN VDD'YS VE GND'YS  
İÇİN AYRI TABAKALAR KULLANILIM

TOP GRID: VDD → 01  
GND → 02

LOCAL GRID: VDD → 02  
GND → 01

BU OLDU!!!

01 & 02 → V5 (MS → M6 VIA)

MS → M6  
M6  
VIA  
MS

BUT SINCE VIAS ARE NOT RECOGNIZED  
AS INDIVIDUAL AFTER THE PROCEDURE  
A MANUAL CLEANING UP IS REQUIRED.

DOĞRUYU İLE VIA FARMINI  
BARKA BİR CELL'DE YARATMAZ  
WE JADECE VIA LAYER TUTMAL

DESIGN: via Farm



# Diğer alanlara katkımız nasıl oluyor ?

- **Amaç:**
    - **Oyuncak arabaların içine motor takıp onları yürütmek**
  - **Amaca yönelik atılan adım:**
    - **Bıçak kızdırıp kesmek**
  - **Bu adımın gerektirdiği teknoloji:**
    - **Hızlı soğuyan bıçaklar**
  - **Bu teknoloji için önerilen çözüm:**
    - **Suda soğutmak**
  - **Çözümün uygulanması sonucunda görülen:**
    - **Metallerin ısı iletkenliğinin artırılabilceği**
- **En baştaki amaç ile sonuçta üretilen bilgi arasında hiçbir(?) bağ yok.**
- **Temel bilimlerin işe yarama yolu bu şekilde özetlenebilir mi ?**

# Akademi Endüstriye Karşı Çoğunlukla, 20 Yıl Önce

Belirleyici: KZP  
(Kişisel Zeka Pırıltısı)

Belirleyici:  
İş birliği ve KZP !

Siz

Yönetici

Hedef - Makale

Hedef - Ürün

Akademi

Endüstri

Amaç:  
Neden, Nasıl ?

Amaç  
Uygulama !

Destek  
Kısıtları

Düşük Maaş

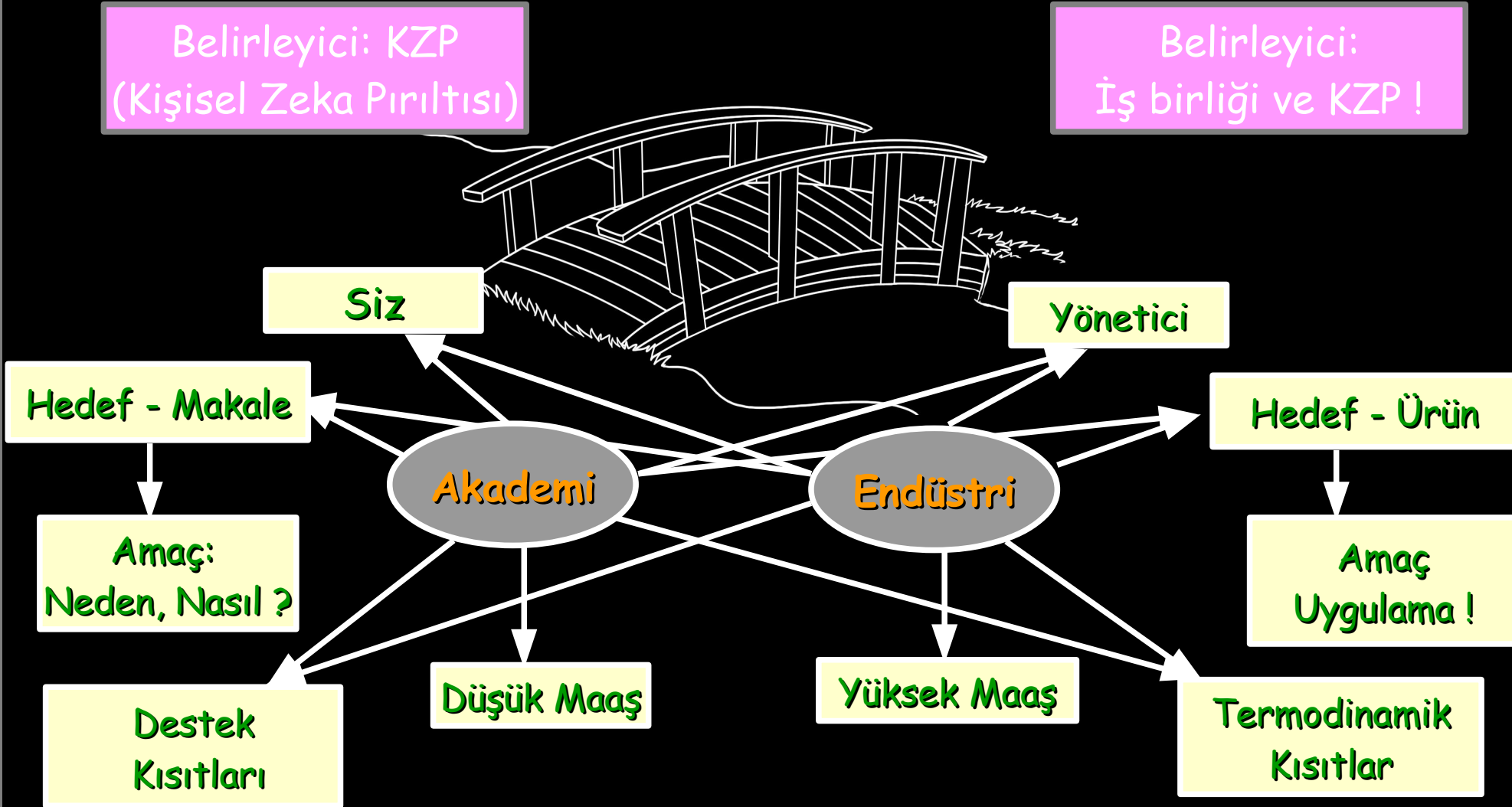
Yüksek Maaş

Termodinamik  
Kısıtlar

# Akademi Endüstriye Karşı Şimdilerde...

Belirleyici: KZP  
(Kişisel Zeka Pırıltısı)

Belirleyici:  
İş birliği ve KZP !



# Akademik ve Endüstriyel Odak

**Akademik odak** - Nasıl çalışır ? Neden ?

- Yöntembilimsel yetenek

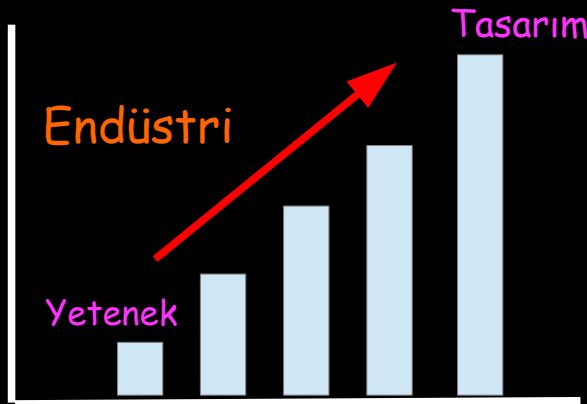
**Proje/Sonuç** - Yayın, fon

**Endüstri odağı** - Uygulama ve ticarileştirme

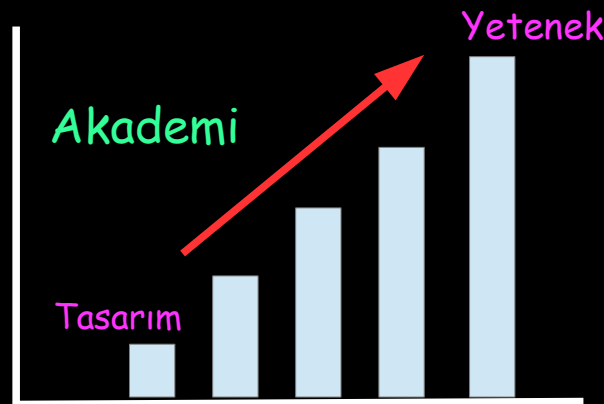
- Tasarıma yönelik

**Proje/Sonuç:** - Şirkete değer, patent

El ele,  
yarış yok



+

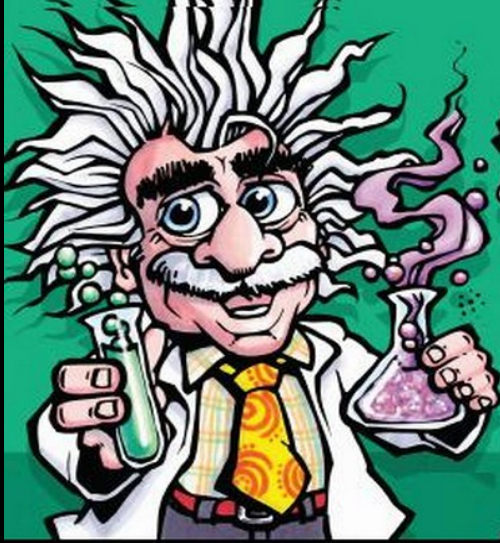


= En iyi

Köprü kurmak iyi olur !

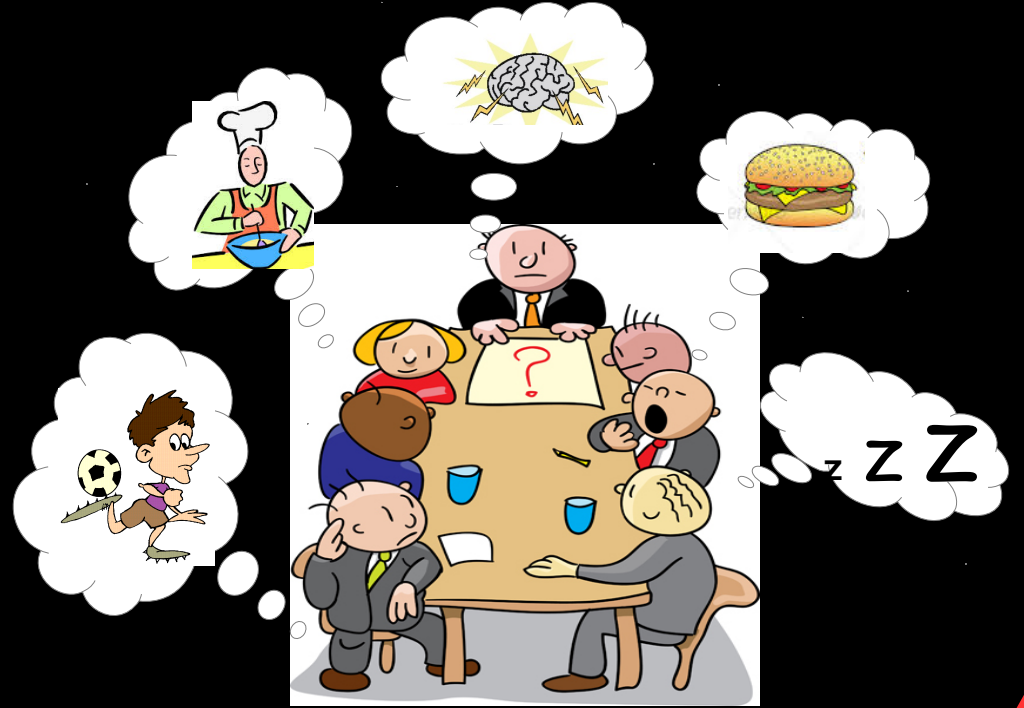
# Akademide ve Endüstride Yaşam

## Akademi



- ◆ Bilgi
- ◆ Sorgulayıcı düşünce
- ◆ İletişim ve toplumsal yetenekler

## Endüstri



- ◆ İletişim ve toplumsal yetenekler
- ◆ Bilgi
- ◆ Sorgulayıcı düşünce

Endüstrideki bilim adamları yalnız hissedebilir !

# Yüzeysel Fikirler

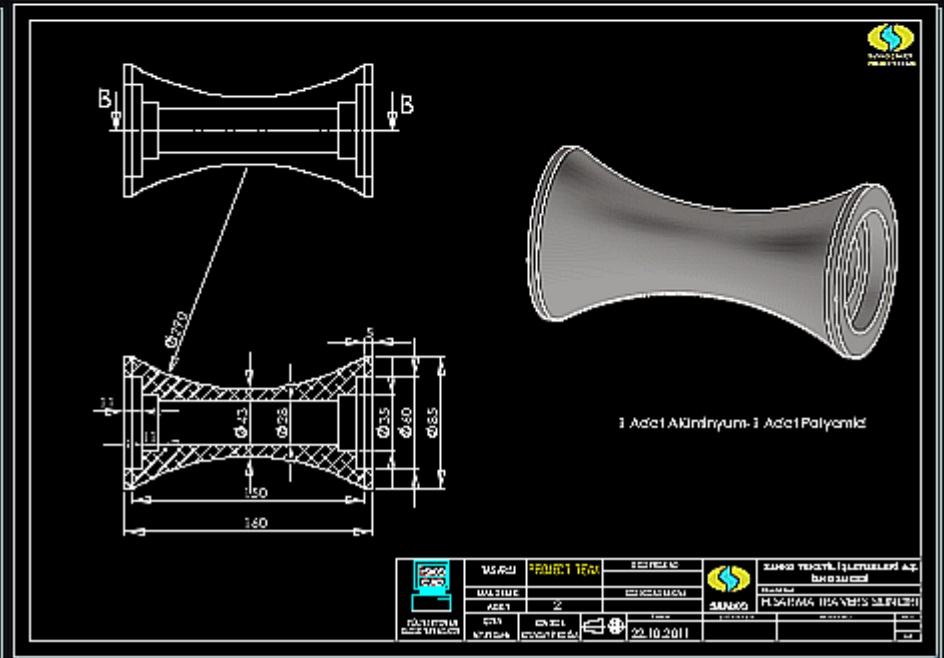
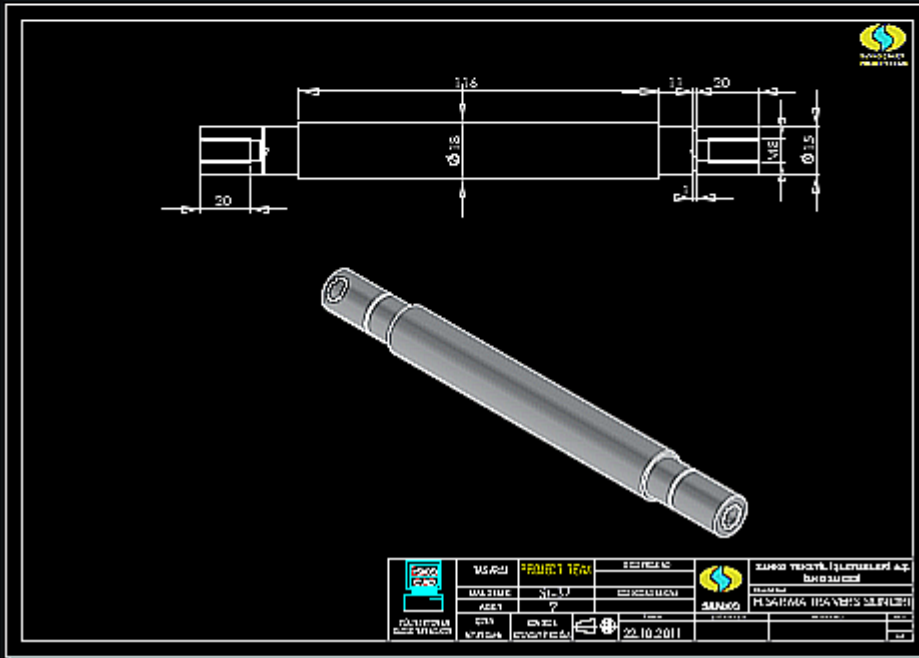
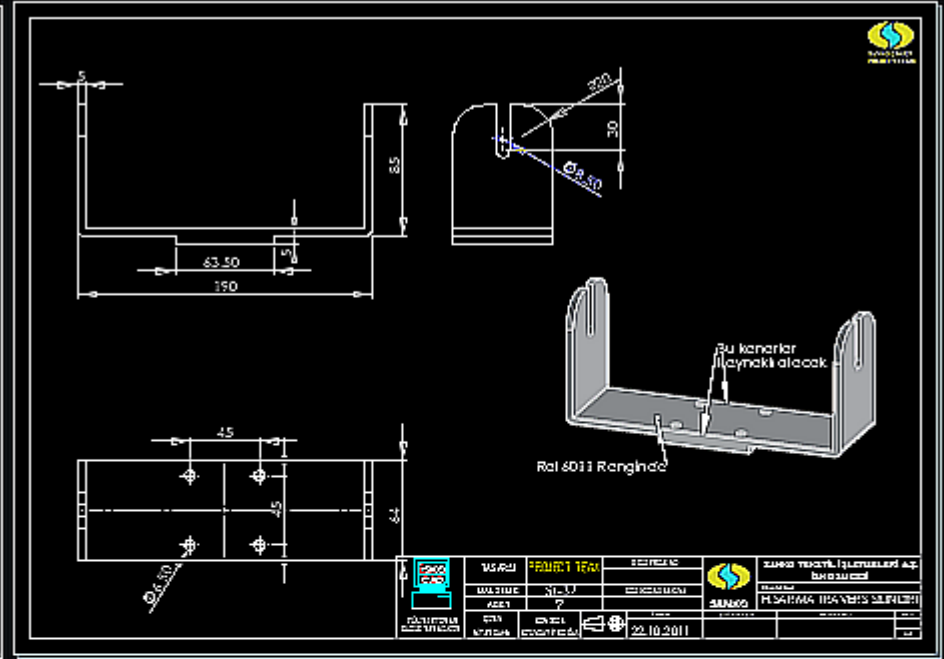
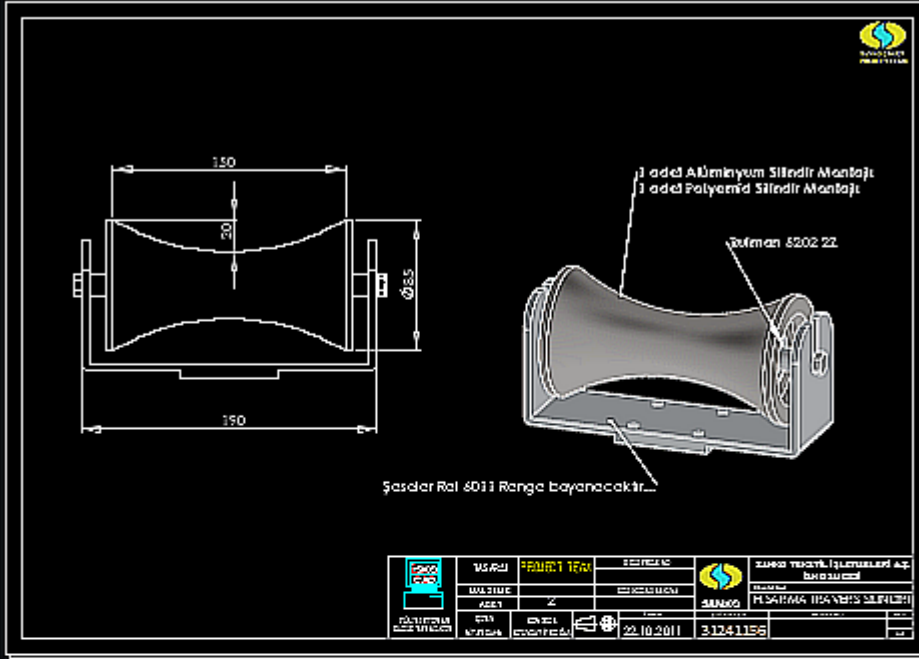
*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

- Endüstride **-sanılanın aksine-** araştırmaya daha çok **zaman** vardır
  - Danışman'ın **rahatlatıcı etkisi** yok olur, **müdür'ün desteği** gelir
  - İletişimin önemi, dil engeli, farklı akıl yürütmeler, paradigmlar, v.b.
- Endüstride **-sanılanın aksine-** araştırma **özgürlüğü** daha **fazladır**
  - Endüstri kolunun amacına yönelik olmak üzere, çalıştığınız alanı daha kolay değiştirebilirsiniz
- Endüstri **-sanılanın aksine-** daha **multi-disipliner** ve **daha uluslararası** bir ortamdır
- Endüstride **-sanılanın aksine-** daha **fazla dil** ve **kültür** barınır
- Endüstri **-sanılanın aksine-** **kan emmez** :D tam tersine (belki de fazla) **hoşgörülüdür**
  - Sahibolduğunuz **-yukarıdakinin tersini söyleyen-** **önyargınız**, danışmanınıza sormanız gereken bir şeydir !
- Endüstride, **makale yayınlamak, konferansa gitmek, okulda ders vermek, bilimsel etkinliklere katılmak** gibi sadece üniversitedeki bilim adamlarına yakıştırılan şeyleri yapmak için **daha çok kaynak** vardır
  - Endüstrinin böyle şeylere izin vermediği **yanlış bilgisi**, tembel insanların bahanesidir; endüstri böyle şeyleri aslında ister ve kendi yararına kullanabilir
  - İnsanlar basketbol oynadıkça uzamaz, uzun insanların basketbolda kariyer edinme şansı vardır: basketbolcular bundan dolayı çoğunlukla uzun insanlardır



# Yüzeysel Fikirler

Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !





# Farklı yap !

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

- Halihazırda yapılandan **farklı birşey yap**:
  - Hedef ve/veya problem tanımı temel olarak yok
  - Proje önerisi hazırlamak temelde mümkün değil
- **Şu** amaca ulaş:
  - Hedef ve/veya problem tanımı var
  - Proje önerisi hazırlamak mümkün

# Herşey Mümkündür !

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

- **De ki:** termodinamik kraldır !
  - Tüm varolanlar ona itaat etmektedir ve **şüphesiz** ki...
  - ...henüz keşfedilmemiş olanlar da ona itaat **edecektir** (Ayet: hpfbu2014)
- İleri görüşlü endüstride **zannedilen:**
  - Herşey mümkündür !
- **Gerçekte** olan:
  - Ancak belirli şartlar varsayıldığında/altında herşey mümkündür ve
  - Bazı şartlar **sağlanamaz** zira onlar yalnızca varsayımdır
  - Dolayısı ile herşey mümkün **değildir** çünkü
    - Doğada **çiğnenemeyecek** kurallar vardır: termodinamik gibi
- **Büyücülükte** herşey **mümkündür:**
  - İnsanı tavşana çevirme → kütle korunumuna aykırı :D
  - Bilimlerde ise mümkün olan doğadan öğrenilir ve **doğa kuralcıdır**

# Herşey Mümkündür !

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

- Herşey mümkündür !
  - Bunu **büyücüler** söyler
  - Herşey mümkün olduğunda doğa **kanunları** varolabilir mi ?
- Bilim, doğa **kanunlarını öğrenme** çalışmasıdır:
  - Doğa kanunlarının varolması herşeyin mümkün olmadığını **ispatıdır**
- Bu **algı karmaşasının** nedeni:
  - Yöneticilerin aşına olduğu **beşeri** bilimler ve **dilleri** ile
  - Bilim adamlarının aşına olduğu doğa **kanunları** ve **matematik** arasındaki katı farktır
- Beşeri bilimler ile kullandıkları dil ve üslup **uzlaşmacıdır**:
  - Etnik gruplar arasında ortaklıklar arar, yanlışları hoşgörür ve/veya dile getirmez, çözümleri kültürler arası etkileşim ve "**herşey uyar**" ilkesi ile arar
- Pozitif bilim ve kullandığı dil ise **asla uzlaşmaz**:
  - Dünyanın yerçekimi ivmesi, sırf onun üzerinde yaşayan bir toplum öyle istediği için  $\sim 9.82 \text{ m/s}^2$ 'den 5'e **inmez** veya birimi **değişmez**

# Bilim Değil !

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

- Bilim **zannedilen** pekçok dal aslında, katı tanımıyla pozitif bilim **değillerdir !**
  - Bunlar çoğunlukla **bilimsel yöntemleri kullanırlar** fakat **dedüksiyon**, bu dallarda tam anlamıyla kullanılamaz zira bu dallarda **yöntem gelişmemiştir**
- **Cemal Yıldırım**'ın, **Bilim Felsefesi** adlı kitabını okumadıysanız ve sindirmediyseniz, lütfen ders çalışmayı **hemen bırakın** ve Remzi Kitabevi'nden çıkan bu kitabı edinin
- Her yararlı disiplinin/alanın, pozitif bilim sayılmasına **gerek var mıdır ? Neden ?**
- Bir alanın insanoğluna yararlı olabilmesi için "pozitif bilim" sayılması **gerekli midir ? Neden ?**
- Öyle olduğu sanıldığı için midir ki her disiplin kendisini pozitif bilim olarak tanıtıyor ? Siz ne düşünüyorsunuz ?

# Olumsuz != Sorgulayıcı Düşünce

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

## → Endüstri:

- Sorgulayıcı kafa yapısı ile
- Olumsuz kafa yapısını ayıramaz
- Sonuç:
  - "Böyle düşünme !" diyerek aslında çoğunlukla sorgulayıcı düşünceyi reddeder.

## → Akademi:

- Sorgulayıcı olmak ile olumsuz olmayı ayırabilir
- Sorgulayıcı olmamızı ister ve olumsuz düşünce ile ilgili birşey söylemez
- Ürettiği bilginin uygulanabilirliğini pek umursamaz ve sonuç:
  - Ürettiği makaleler fazla "iyimserdir".
- Her ikisi de mutlak ölçekte **yanlış** sayılabilir
- Dolayısı ile bilim insanları bu iki kavramı aynı anda bilse iyi olur.

# Karşılıklı Gizlilik !

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

NDA

CDA

RCA

## → Endüstri:

- Tüm üretim sürecini bilmenizi istemez
- Sadece ihtiyacınız olduğu kadarını bilmeniz sağlanır
  - Linux'un erişim hakları gibi :D
- Sorunumu çöz ama sorunumun ne olduğunu bilme !

## → Akademi:

- Tüm süreci bilmemizi ve anlamamızı ister
- Tüm bilgi açıktır ve çalışmamız beklenir
  - Windoz'un erişim hakları gibi :D :D :D :D :D
- Tüm süreci bil ve herhangi bir sorunu çöz
- Her ikisi de mutlak ölçekte **verimsiz** sayılabilir
- Dolayısı ile bilim insanları bu iki kavramı aynı anda bilirse iyi olur.

# Denedik Olmadı !

*Kişisel tecrübe ile sınırlı olmak üzere !*

## → Bilim adamsız endüstri:

- Dener, olmayınca atar
- Oldurmaya çalışmaz
- Neyin aslında çalışması beklenen deneysel bir süreç olduğunu bilmez/önemsemez
- Dolayısı ile bir sürecin neden çalışmadığını araştırmak ve onu öldürmek için az kaynak ayırır; şunları duyabilirsiniz:
  - Maxwell denklemleri çalışmadı !
  - Toprakladık ama topraklanmadı !
  - Çözücüsüne koyduk ama çözünmedi !

## → Endüstrisiz akademi:

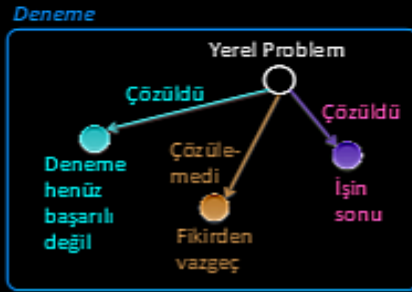
- Varolmayan kavramlar üzerinden tartışır, kavramlarla oynamaktan zevk alır
- Belki asla işe yaramayacak şeyleri öldürmeye çalışır
- "Olması gereken"i önemser ve deneyden beklentisi keskindir
- Tüm kaynağını nedeni anlamaya ayırır; şunları duyabilirsiniz:
  - Tasarlayacağınız pixel dedektörde, pixellerin dalga şekillerini de kaydedecek bir elektronik tasarlayın
  - Yeni bir konfokal mikroskop aldık, ona bir proje yazabiliriz

# Biz onu denemiştik; olmamıştı !

Fikirlerinizin karşılaşacağı ilk direnç çeşidi !

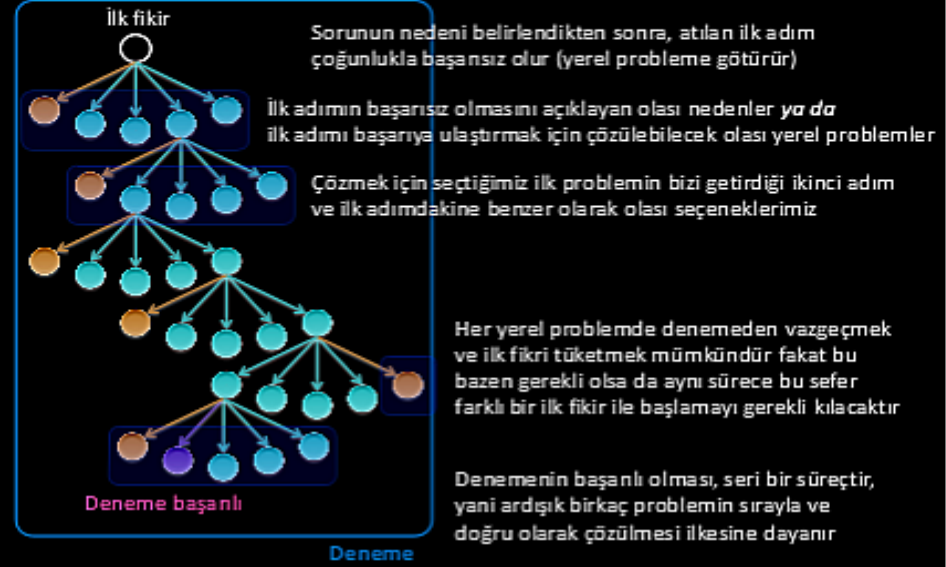
## Deneme Yapmak Üzerine Bir Fikir - Gösterim

1. *İlk fikir*, sorunun çözülmesi için sağlanması gereken şartların ifadesi
2. *Yerel problem*, ilk fikrin gerektirdiği şartların sağlanabilmesi için birbiri ardına çözülmesi gerekli problemler zincirinin her bir halkası
3. *Deneme* ise, yerel problemlerden oluşan zincirin tamamı (her bir ilk fikir ayrı bir denemeye karşılık gelir)



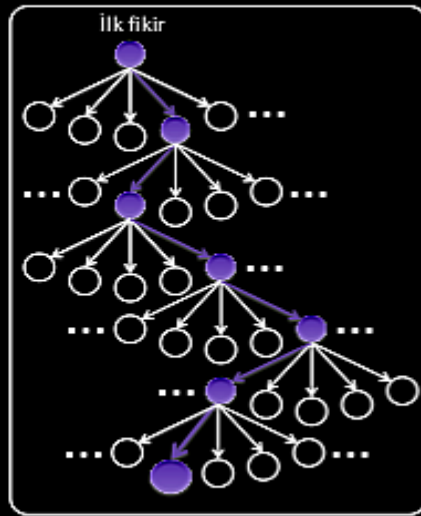
ö.ç.

## Deneme Yapmak Üzerine Bir Fikir - Problem Ağacı

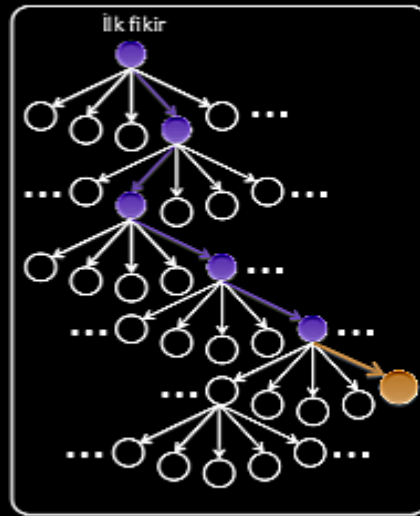


ö.ç.

## Deneme Yapmak Üzerine Bir Fikir - Sonuna Kadar Gitmek



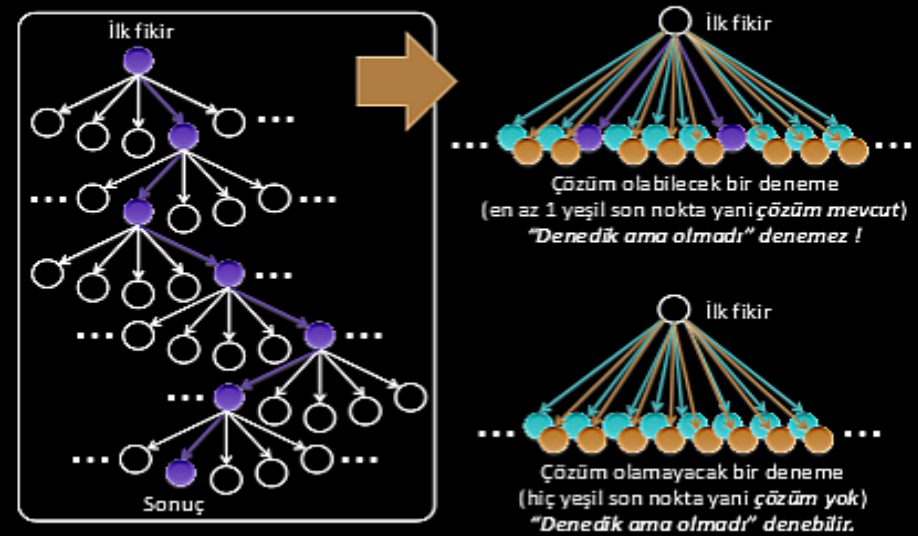
Başarılı çözüme ulaşan olası bir süreç



Çok zaman harcanmış ama sonuca ulaşmamış olası süreç

ö.ç.

## Deneme Yapmak Üzerine Bir Fikir - Tanımlar

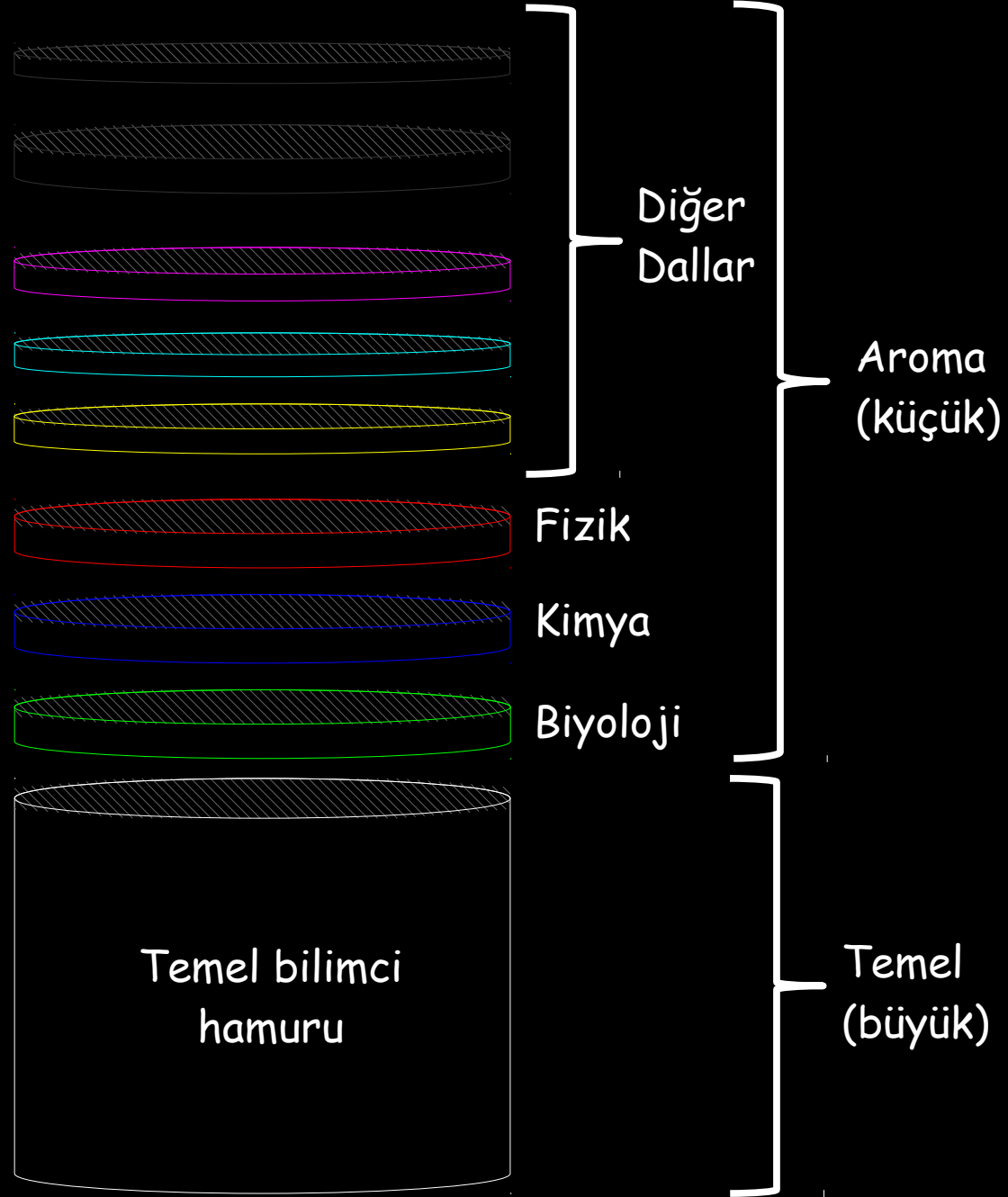


ö.ç.



# Bilimler Önyargısı

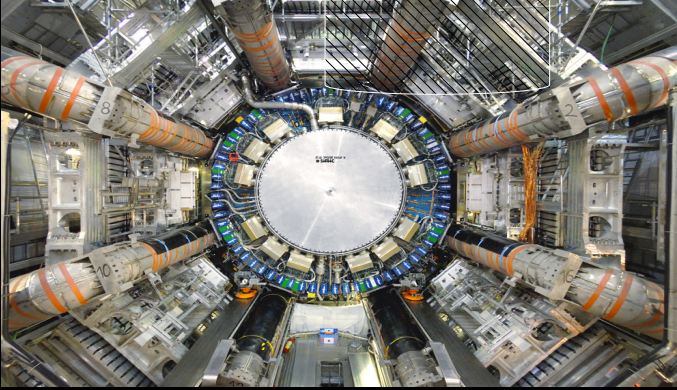
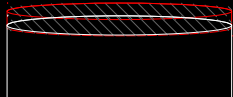
- İçinde yaşıyor olduğumuz doğa bir tanedir
- Herkes aynı doğa kanunlarına uyar
- Doğa, tüm kanunları ile her kuantum'a aynı davranır
- Doğa tüm ölçekleri ve bu ölçeklerde kullandığımız anlayışları ile tek, bir tane ve herkes için aynıdır
- Dolayısı ile:
  - Farklı bilim dalları farklı şeyler çalışmaz !
  - Aynı doğayı ama farklı ölçeklerde çalışır
  - Farklı meyveler ile taçlandırılmış kalın bir kek gibi:



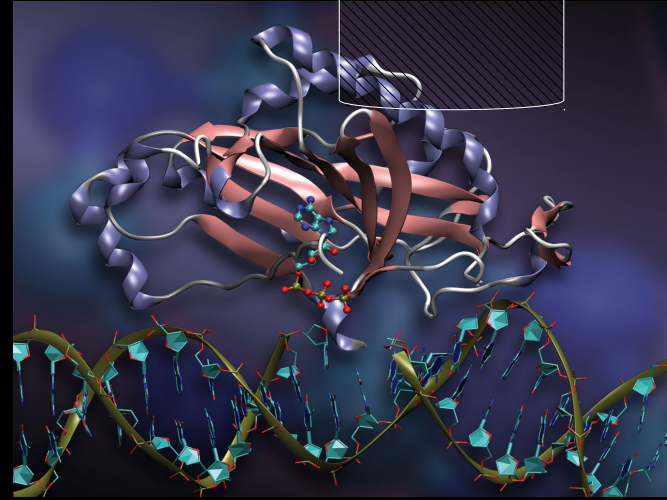
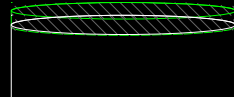
# Bilimler Önyargısı

Hızlandırıcı ve Parçacık Fizikinde Bilgisayar Uygulamaları Okulu III, 3 - 10 Şubat 2014, Tokat / Türkiye  
Endüstride Temel Bilimci Olmak - Özgür Çobanoğlu & Jirka Eryılmaz

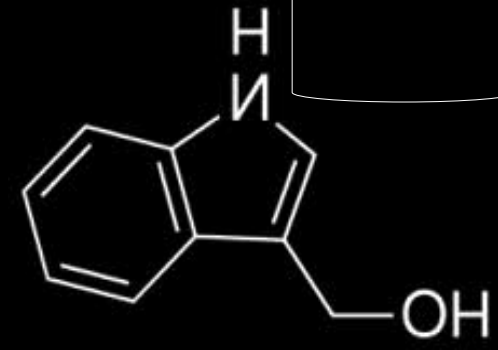
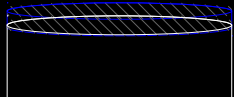
Fizikçiler



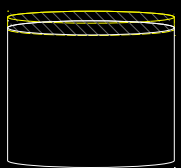
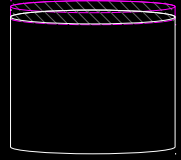
Biyologlar



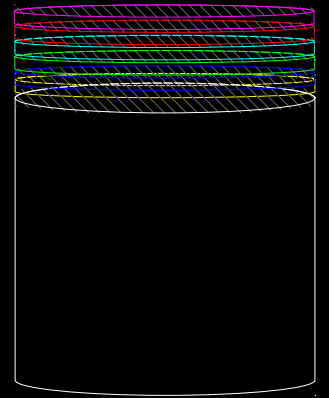
Kimyacılar



- Polimer kimyacısı
- Endüstri Mühendisi
- Elektronik mühendisi
- Mekatronik Mühendisi
- Bio-Mühendis
- Hesaplamalı Biyolog
- Hesaplamalı Kimyacı
- DeneySEL fizikçi
- Fizik Mühendisi
- v.b.



Teknik Tekstil !



## SANKO Tekstil Teknoloji Geliştirme Bölümü

# SANKO Tekstil Araştırma Geliştirme Kapsamı

Te-De  
Tanıtımı

Kaynak  
Planlama

Teknoloji  
Geliştirme

Ürün  
Geliştirme

Süreç  
Geliştirme

Araştırma ve Geliştirme

**AR-GE Merkez Müdürü:**

◆ Erol Arıoğlu

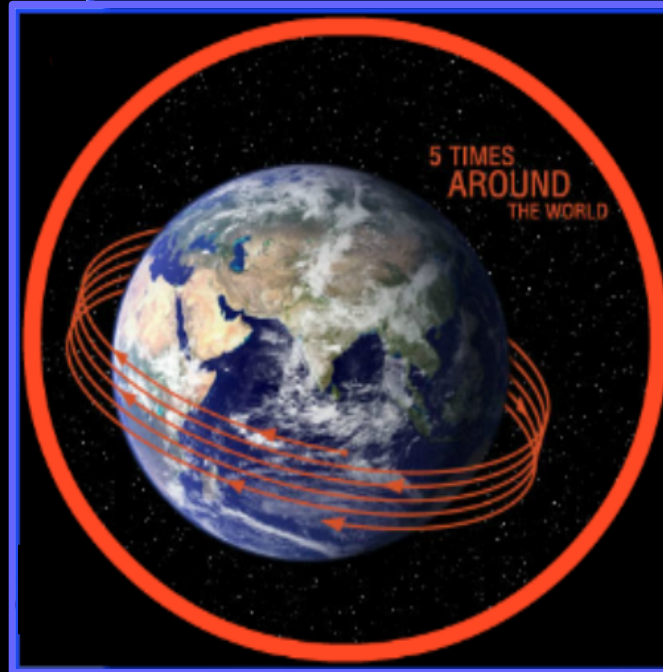
**Teknoloji Geliştirme (2011):**

- ◆ Özgür Çobanoğlu, Ph.D.  
Deneysel Fizikçi
- ◆ Jitka Eryilmaz, Ph.D.  
Uygulamalı Biyolog
- ◆ Özgür Akdemir, Ph.D.  
Polimer Kimyacı

**DENİMİN DİLİ**

35 Uluslararası temsilcilik  
60'ın üzerinde ülkeye ihracat

1904'ten bugüne yaratıcı !



# Teknoloji Geliştirme Bölümü (2013)

Te-De  
Tanıtımı

**Tekstil  
Mühendisi**  
Deniz Şener  
B.Sc.

**Endüstri  
Mühendisi**  
A. Kemal Ağırman  
B.Sc.

**Polimer  
Kimyası**  
Özgür Akdemir  
Ph.D.

**Fizik, Algo.,  
Analog Elektr.**  
Özgür Çobanoğlu  
Ph.D.

**Fizik, Yazılım,  
Dijital Elektr.**  
Fatih Ataşalan  
B.Sc.

**Mekatronik  
Mühendisi**  
---  
B.Sc.

**Endüstri  
Mühendisi**  
Şeyma Karakoç  
B.Sc.

**Uygulamalı  
Biyoloji**  
Jitka Eryılmaz  
Ph.D.

**Bio-Mühendis**  
Başar Çetin  
B.Sc.

**Hesaplamalı  
Biyoloji**  
Onur Yükselen  
M.Sc.

**Teknisyen**  
Semih Kazanç  
MYO

**Teknisyen**  
---  
MYO

**Teknisyen**  
---  
MYO

**Kimyacı**  
Gökhan Kaplan  
M.Sc.

**Görev Tanımı:** Farklı disiplinlerden fikirleri tekstile devşirmek  
Bilimlerin, tekstil sektörüne izdüşümünü almak veya

# Teknoloji Geliştirme Bölümü Proje Bileşenleri

Te-De  
Tanıtımı

Hızlandırıcı ve Parçacık Fizikinde Bilgisayar Uygulamaları Okulu III, 3 - 10 Şubat 2014, Tokat / Türkiye  
Endüstride Temel Bilimci Olmak - Özgür Çobanoğlu & Jitka Eryılmaz

Textile  
Deniz Şener  
B.Sc.

Industrial  
Engineer  
A. Kemal Ağırman  
B.Sc.

Polymer  
Chemistry  
Özgür Akdemir  
Ph.D.

**Merak**  
Beklenti olmaksızın

Physics  
Electronics  
Özgür Çobanoğlu  
Ph.D.

Physics  
Software  
Fatih Atasalan  
B.Sc.

Mechatronics  
Engineer  
B.Sc.

Industrial  
Engineer  
---  
B.Sc.

**Edüstriyel  
Uygulama**  
Ürün, süreç, v.b.

**Bilimsel  
Etkinlik**  
Patent, makale, ders notu, v.b.

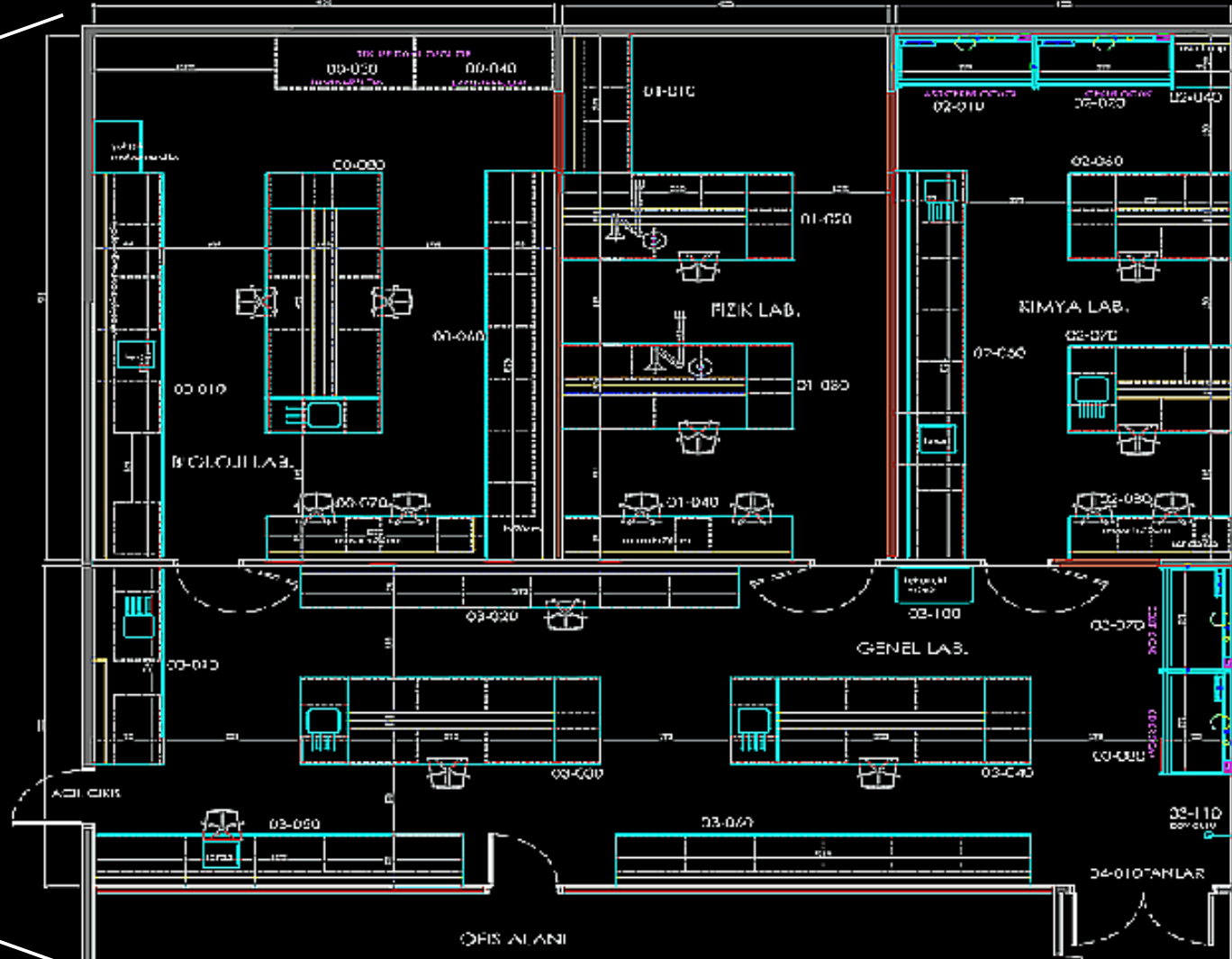
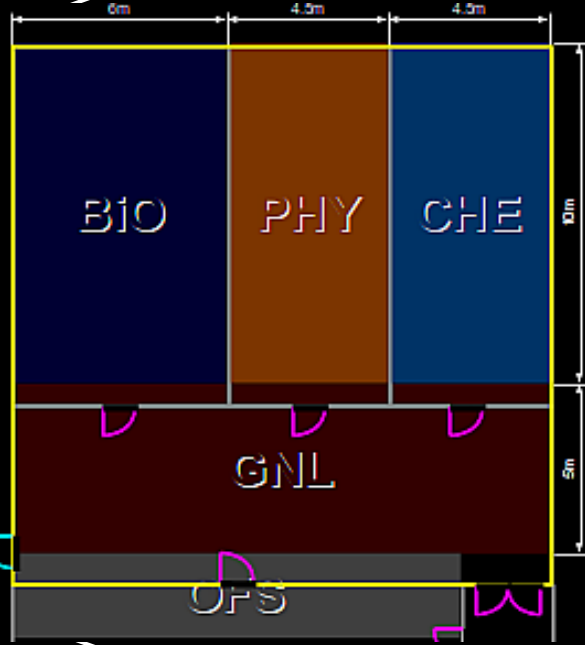
Bio-Engineering  
Başar Çetin  
B.Sc.

Computational  
Biology  
Onur Yükselen  
M.Sc.

Import ideas from different disciplines into textile  
Project sciences onto textile industry

# Teknoloji Geliştirme Bölümünün Yeni Laboratuvarı - "Air-Lab"

- Tek bir laboratuvar içinde 4 ayrı amaç için kullanılacak 4 farklı laboratuvar
  - \* BİO (biyoloji, zararsız mikro-organizmaların çalışılacağı yer)
  - \* PHY (fizik laboratuvarı, kuru şeylerin çalışılacağı yer)
  - \* CHE (kimya laboratuvarı, ıslak şeylerin çalışılacağı yer)
  - \* GNL (genel laboratuvar)
  - \* OFS (ofis alanı)



# Teknoloji Geliştirme Bölümü Proje Başlatma Süreci

## Kısa Şirket İçi Teklif

ANTI-VIRAL TEXTILE DEVELOPMENT VIA BIOMIMETING THE EXTERNAL STRUCTURE OF HUMAN CELL MEMBRANE  
SANKO INTERNAL PROJECT PROPOSAL (13/08/2012) by JİTKA ERYILMAZ and ÖZGÜR ÇOBANOĞLU

ANTI-VIRAL TEXTILE DEVELOPMENT VIA BIOMIMETING THE EXTERNAL STRUCTURE OF HUMAN CELL MEMBRANE  
SANKO INTERNAL PROJECT PROPOSAL (13/08/2012) by JİTKA ERYILMAZ and ÖZGÜR ÇOBANOĞLU

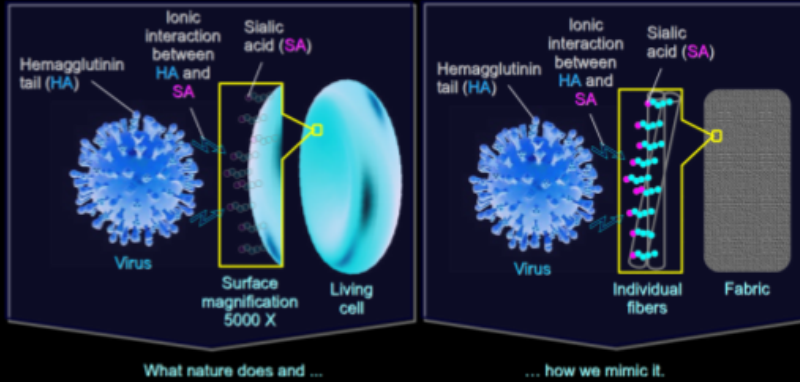
### Anti-Viral Textile Development via Biomimeting the External Structure of Human Cell Membrane

#### Provisional Project Members:

Özgür Akdemir, Özgür Çobanoğlu, Jitka Eryılmaz, Agamirze Gamidov

#### ABSTRACT

Viral attacks within the body start with the binding of the virus to the cell. Viruses as well as human cells both have outreaching hair-like structures which freely move with their one end fixed on the membrane. These strongly interacting structures decorating the outer surface of viruses and human cells are called hemagglutinin (HA) and sialic acid (SA), respectively. Strong ionic attraction between HA and SA, which allows viruses to bind to cells, can be mimicked in textile fabrics via decorating the surface of individual fibers with SA in order to trap viruses within the fabric, as the idea is summarized in the below figure.



What nature does and ...

... how we mimic it.

This text is a pre-proposal as the details are summarized in the following sections. This document should not be considered as a complete proposal.

#### Introduction of the Fundamental Idea:

The fundamental idea of the proposed project is to create an anti-viral material, capable of trapping viruses and of preventing their replication. In its natural environment, a virus can replicate only inside the living cells of an organism. This is a multi-step process in which the virus has to bind to and enter the host cell, replicate within the cell and release itself from the host. The initial "recognition" step is the key to the viral survival and therefore, it can be considered as the most important step to focus when designing anti-viral materials. Briefly, the virus recognizes living cells through small hair-like features located on their surface. These hair-like features consist of carbohydrate chains such as sialic acid with which the virus interacts. The virus would use them as the binding platform. Here in this project, we are proposing to mimic the living cell surface, using a cellulose fiber which is decorated with sialic acids in the same manner as the living cells, to trap various viruses and hence creating a novel anti-viral material.

Sialic acids exist in several variations and depending on the variation they interact with different types of virus that can infect human, birds or animals. Therefore, the anti-viral materials can have several applications in hospitals, public places and farming industry. Considering the farming industry only, this material could reduce the amount of vaccination for the poultry, which is cost effective as well as producing more organic and healthy meat.

#### Aims in Bullets:

- ☞ Proving the idea in simulations, calculation of predictions for optimum experimental conditions
- ☞ Confirming the expectation coming from the simulation experimentally
- ☞ Creating a textile material that is capable of trapping various viruses

#### Plan of Work:

This project will be initiated by a patent application and by concurrently establishing the infrastructure for the simulation studies. Once all the computational set-up is in place, various tasks will be submitted for simulations and the actual experiments will begin as follow:

1. Firstly, finding the optimum conditions for binding the sialic acid to the cellulose. Secondly, finding the optimum conditions for binding the sialic acid to virus (in this case Influenza A, flu virus). Various trials will be submitted to whether the sialic acid binds to virus better as a monomer, as dimer, as with a spacer or by introducing a linker between cellulose and sialic acid will enhance the binding.
2. Based on the simulation predictions, the suggested conditions will be applied to bind the sialic acid to cellulose/fiber in the actual experiment performed in our laboratory.
3. Characterize and confirm that the sialic acid is actually bound to cellulose fiber (e.g. Bilkent University).
4. Perform the necessary anti-viral tests (e.g. Yeditepe University)

© SANKO Holding, alası tüm hakları saklıdır.

Bu belgeyi hiçbir amaç için kullanmayız. Bu belge, sadece SANKO/İSKO teknoloji geliştirme bölümü içinde kullanılabilir. Herhangi bir ağı yüklenemez, herhangi bir ağından indirilemez, e-mektup gibi haberleşme yöntemleri ile gönderilemez ve alınmaz. Gösterilmesi, sergilenmesi ve dağıtılması kesinlikle yasaktır.

© SANKO Holding, alası tüm hakları saklıdır.

Bu belgeyi hiçbir amaç için kullanmayız. Bu belge, sadece SANKO/İSKO teknoloji geliştirme bölümü içinde kullanılabilir. Herhangi bir ağı yüklenemez, herhangi bir ağından indirilemez, e-mektup gibi haberleşme yöntemleri ile gönderilemez ve alınmaz. Gösterilmesi, sergilenmesi ve dağıtılması kesinlikle yasaktır.



# Teknoloji Geliştirme Bölümü Proje Başlatma Süreci

## Ayrıntılı Patent Metni

Last changed on 18/11/2012, Authors: Özgür Çobanoğlu and Jitka Eryılmaz

© 2012 SANKO Holding, olası tüm hakları saklıdır.

Bu belgeyi hiçbir amaç için kullanmayınız. Bu belge, sadece SANKO/İSKO teknoloji geliştirme bölümü içinde kullanılabilir. Herhangi bir ağa yüklenemez, herhangi bir ağdan indirilemez, e-mektup gibi haberleşme yöntemleri ile gönderilemez ve alınmaz. Gösterilmesi, sergilenmesi ve dağıtılması kesinlikle yasaklanmıştır.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Utility Patent Application (Provisional)

### Pathogen Trapping Medical Textile

Inventors: Jitka Eryılmaz and Özgür Çobanoğlu  
Assignee: SANKO holding

#### ABSTRACT

Bio-attacks are a major concern in this century, where the attack is initiated with the binding of pathogen to the cell. In case of viruses, they have outreaching hair-like structures -similar to human cells- which freely move with their one end fixed on the membrane. These strongly interacting structures decorating the outer surfaces of viruses and human cells are called hemagglutinin (HA) and sialic acid (SA), respectively. Strong ionic attraction between HA and SA, which allows viruses to bind to cells, can be mimicked in medical textile via decorating the surface of individual fibers with SA in order to trap viruses within the fabric.

In case of bacteria, many of them incorporate structures similar to SA into their cell surface to evade the innate immune system. Other type of bacteria simply use SA as a good nutrient source. Overall, in all cases, the pathogens require SA like structures to enter the host cells and to spread the diseases. Therefore, the present invention can selectively traps pathogen using a sialic acid (SA) bound to a penultimate sugar unit (PSU) terminating a polymer chain (PC) attached to the fabric such as bandage, gauze and other medical textile. The selectivity is provided via the linkage between the SA and the PSU, linkage: alpha (2, 3), alpha (2, 6), alpha and (2, 8). The pathogen such as a virus, bacterium, prion or fungus, that can be derived from animal, human, plant or other organism is being trapped via the SA or SA derivative through the preselected specific linkage.

#### TECHNICAL FIELD

The present application relates to a pathogen trapping bio-material that is capable of capturing and immobilizing various pathogens from the environment.

#### BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention is in the technical field of medical textile. More specifically the current invention is in the field of pathogens immobilization nano-technology to prevent spread of various diseases.

Last changed on 18/11/2012, Authors: Özgür Çobanoğlu and Jitka Eryılmaz

© 2012 SANKO Holding, olası tüm hakları saklıdır.

Bu belgeyi hiçbir amaç için kullanmayınız. Bu belge, sadece SANKO/İSKO teknoloji geliştirme bölümü içinde kullanılabilir. Herhangi bir ağa yüklenemez, herhangi bir ağdan indirilemez, e-mektup gibi haberleşme yöntemleri ile gönderilemez ve alınmaz. Gösterilmesi, sergilenmesi ve dağıtılması kesinlikle yasaklanmıştır.

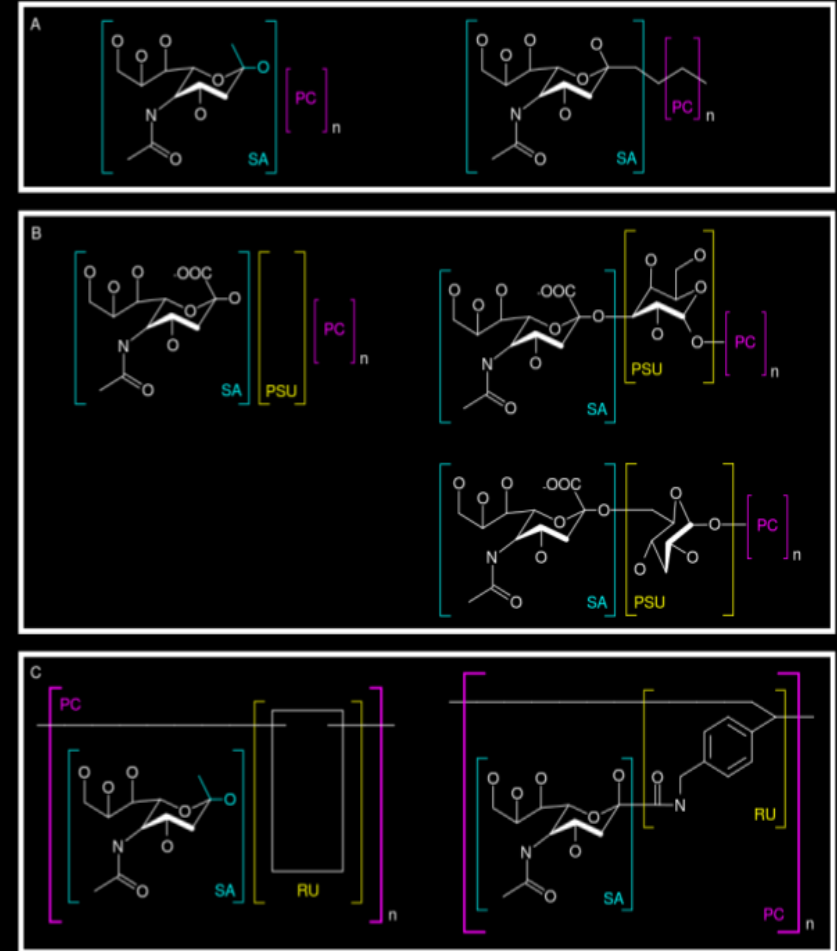


Figure 1: Different embodiments of the invention. A: Sialic acid bound to a polymer chain either through C1 or C2 linkage (in red), an example of a non-selective pathogen trapping material. B: polymer chain terminating in 2,3 linkage (top) and 2,6 linkage (bottom) with carbohydrates such as galactose, lactose etc. The linkage difference determines the pathogen selectivity. C: sialic acid bound to a monomer that can be polymerized.

# İşbirliği Başlatma Algoritmamız

Te-De  
Tanıtımı

- "Partnerler" ile temas sağlanır:
  - Araştırma merkezleri
  - Üniversiteler
  - Şirketler
  - v.b.
- Karşılıklı gizlilik anlaşması (NDA) imzalanır (ilk denemeler için)
- Fikirler (deneme sonuçları) değerlendirilir
- Asıl işbirliği başlatılır:
  - Ticari İşbirliği:
    - Partner (ve SANKO) bir *proje önerisi* hazırlar; bu öneri, *tanımı yapılmış* belirli bir sorunun çözümüne odaklıdır.
  - Akademik işbirliği:
    - Partner ve SANKO birlikte, bir *fona proje önerisi* verir ve temel bir bilimsel amaca yönelik ortak çalışma yürütülür.
- Yukarıdaki durumların herbirisi için, patent hakları SANKO'ya ait kalır
- Araştırma sonuçları her iki partner tarafından özgürce yayınlanabilir

## İşbirliği Başlatma Algoritmamız

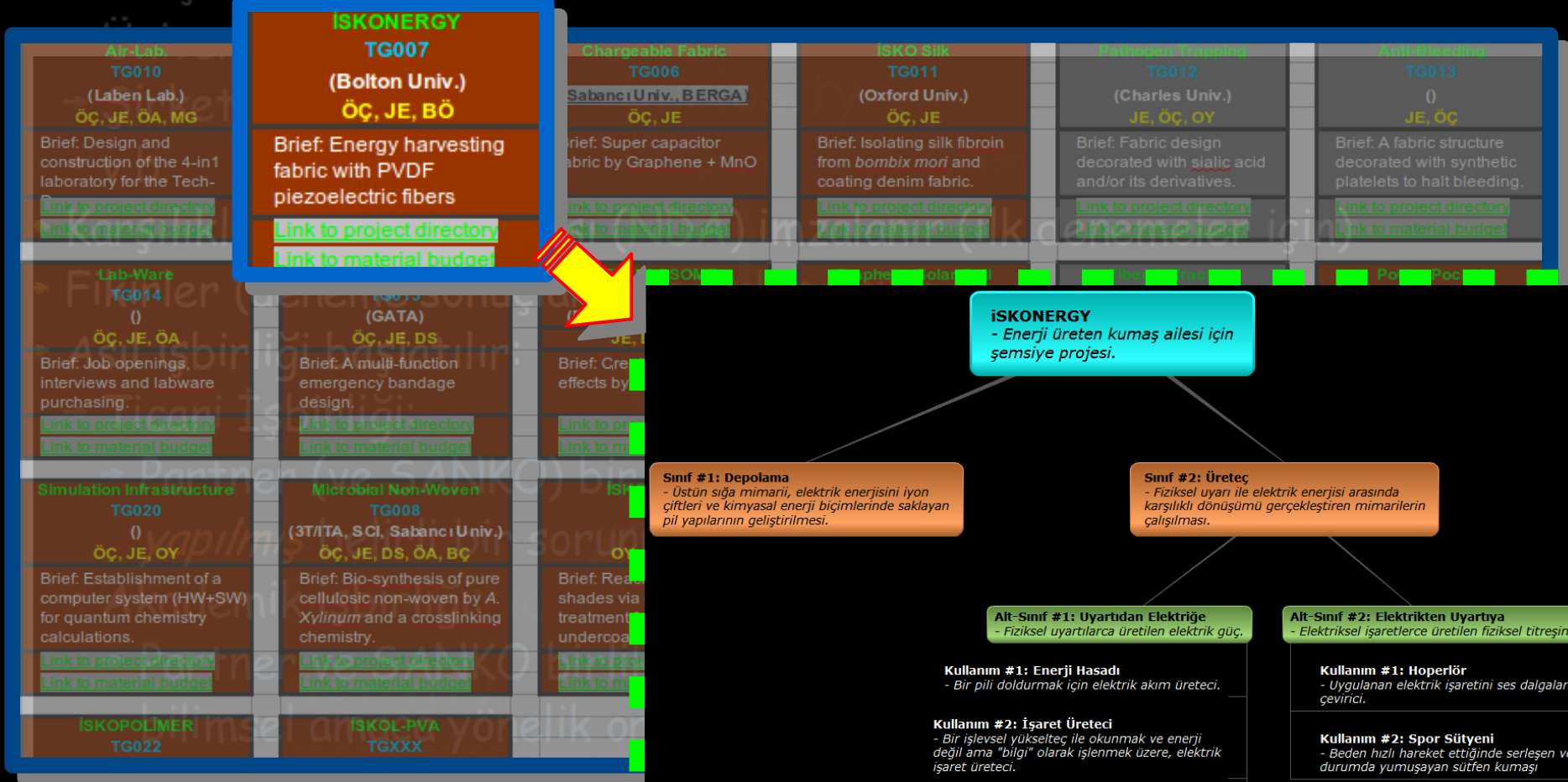
- "Partnerler" ile temas sağlanır:
- Araştırma merkezleri

<p><b>Air-Lab.</b> TG010 (Laben Lab.) ÖÇ, JE, ÖA, MG</p> <p>Brief: Design and construction of the 4-in-1 laboratory for the Tech-</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>ISKONERGY</b> TG007 (Bolton Univ.) ÖÇ, JE, BÖ</p> <p>Brief: Energy harvesting fabric with PVDF piezoelectric fibers</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Chargeable Fabric</b> TG006 (Sabancı Univ., BERGA) ÖÇ, JE</p> <p>Brief: Super capacitor fabric by Graphene + MnO</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>ISKO Silk</b> TG011 (Oxford Univ.) ÖÇ, JE</p> <p>Brief: Isolating silk fibroin from <i>bombix mori</i> and coating denim fabric.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Pathogen Trapping</b> TG012 (Charles Univ.) JE, ÖÇ, OY</p> <p>Brief: Fabric design decorated with sialic acid and/or its derivatives.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Anti-Bleeding</b> TG013 ( ) JE, ÖÇ</p> <p>Brief: A fabric structure decorated with synthetic platelets to halt bleeding.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>
<p><b>Lab-Ware</b> TG014 ( ) ÖÇ, JE, ÖA</p> <p>Brief: Job openings, interviews and labware purchasing.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Emergency Bandage</b> TG015 (GATA) ÖÇ, JE, DS</p> <p>Brief: A multi-function emergency bandage design.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>CELLULOSOME</b> TG016 (Berkeley, Lund Univ.) JE, BÇ, ÖÇ</p> <p>Brief: Creation of denim effects by a variety of fungi</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Graphene Solar Cell</b> TG017 (Bilkent Univ.) ÖÇ</p> <p>Brief: A solar cell design with graphene as the photo-active material.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Fiber Diffraction</b> TG018 (Argon, Soleil) JE, ÖÇ</p> <p>Brief: Patenting a new fiber structure by X-ray diffraction at a synchrotron.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Power Pocket</b> TG019 (GreenTEG) ÖÇ</p> <p>Brief: A jean pocket design with flexible Peltier / Seebeck energy harvester.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>
<p><b>Simulation Infrastructure</b> TG020 ( ) ÖÇ, JE, OY</p> <p>Brief: Establishment of a computer system (HW+SW) for quantum chemistry calculations.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>Microbial Non-Woven</b> TG008 (3T/TA, SCI, Sabancı Univ.) ÖÇ, JE, DS, ÖA, BÇ</p> <p>Brief: Bio-synthesis of pure cellulosic non-woven by <i>A. Xylinum</i> and a crosslinking chemistry.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>ISKO Shade</b> TG021 ( ) OY, ÖÇ, JE</p> <p>Brief: Reaching darker dye shades via graphene treatment functioning as undercoat.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>UV-PRO</b> AL001 (Yıldız Teknik Univ.) NE</p> <p>Brief: Creating novel organic structures and design of UV Protective Textiles.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>ISKOSCLEAN</b> AL002 (BERGA) NE</p> <p>Brief: Creating textiles with photocatalytic self cleaning and antibacterial properties.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>	<p><b>ELECTROSPUN</b> AL003 (BERGA-INNOVENSO) NE</p> <p>Brief: Electrospinning of cellulose with nanocomposite materials directly on to the fabric.</p> <p><a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a></p>
<p><b>ISKOPOLİMER</b> TG022</p>	<p><b>ISKOL-PVA</b> TGXXX</p>				

- Yukarıdaki durumların herbirisi için, patent hakları SANKO'ya ait kalır
- Araştırma sonuçları her iki partner tarafından özgürce yayınlanabilir

## İşbirliği Başlatma Algoritmamız

- "Partnerler" ile temas sağlanır:
- Araştırma merkezleri



- Yukarıdaki durumların herbirisi için, patent hakları SANKO'ya ait kalır
- Araştırma sonuçları her iki partner tarafından özgürce yayınlanabilir

## İşbirliği Başlatma Algoritmamız

- "Partnerler" ile temas sağlanır:
- Araştırma merkezleri

<b>Air-Lab.</b> <b>TG010</b> (Laben Lab.) ÖÇ, JE, ÖA, MG Brief: Design and construction of the 4-in-1 laboratory for the Tech- <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>ISKONERGY</b> <b>TG007</b> (Bolton Univ.) ÖÇ, JE, BÖ Brief: Energy harvesting fabric with PVDF piezoelectric fibers <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Chargeable Fabric</b> <b>TG006</b> (Sabancı Univ., BERGA) ÖÇ, JE Brief: Super capacitor fabric by Graphene + MnO <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>ISKO Silk</b> <b>TG011</b> (Oxford Univ.) ÖÇ, JE Brief: Isolating silk fibroin from <i>bombix mori</i> and coating denim fabric. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Polihogen Trapping</b> <b>TG012</b> (Charles Univ.) JE, ÖÇ, OY Brief: Fabric design decorated with sialic acid and/or its derivatives. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Anti-Bleeding</b> <b>TG013</b> () JE, ÖÇ Brief: A fabric structure decorated with synthetic platelets to halt bleeding. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>
<b>Lab-Ware</b> <b>TG014</b> () ÖÇ, JE, ÖA Brief: Job openings, interviews and labware purchasing. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Emergency Bandage</b> <b>TG015</b> (GATA) ÖÇ, JE, DS Brief: A multi-function emergency bandage design. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>CELLULOSOME</b> <b>TG016</b> (Berkeley, Lund Univ.) JE, BÇ, ÖÇ Brief: Creation of denim effects by a variety of fungi <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Graphene Solar Cell</b> <b>TG017</b> (Bilkent Univ.) ÖÇ Brief: A solar cell design with graphene as the photo-active material. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Fiber Diffraction</b> <b>TG018</b> (Argon, Soleil) JE, ÖÇ Brief: Patenting a new fiber structure by X-ray diffraction at a synchrotron. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Power Pocket</b> <b>TG019</b> (GreenTEG) ÖÇ Brief: A jean pocket design with flexible Peltier / Seebeck energy harvester. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>
<b>Simulation Infrastructure</b> <b>TG020</b> () ÖÇ, JE, OY Brief: Establishment of a computer system (HW+SW) for quantum chemistry calculations. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Microbial Non-Woven</b> <b>TG008</b> (3T/ITA, SCI, Sabancı Univ.) ÖÇ, JE, DS, ÖA, BÇ Brief: Bio-synthesis of pure cellulosic non-woven by <i>A. Xylinum</i> and a crosslinking chemistry. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>ISKO Shade</b> <b>TG021</b> () OY, ÖÇ, JE Brief: Reaching darker dye shades via graphene treatment functioning as undercoat. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>UV-PRO</b> <b>AL001</b> (Yıldız Teknik Univ.) NE Brief: Creating novel organic structures and design of UV Protective Textiles. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>ISKOSCLEAN</b> <b>AL002</b> (BERGA) NE Brief: Creating textiles with photocatalytic self cleaning and antibacterial properties. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>ELECTROSPUN</b> <b>AL003</b> (BERGA-INNOVENSO) NE Brief: Electrospinning of cellulose with nanocomposite materials directly on to the fabric. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>
<b>ISKOPOLİMER</b> <b>TG022</b>	<b>ISKOL-PVA</b> <b>TGXXX</b>				

- Yukarıdaki durumların herbirisi için, patent hakları SANKO'ya ait kalır
- Araştırma sonuçları her iki partner tarafından özgürce yayınlanabilir

## İşbirliği Başlatma Algoritmamız

- "Partnerler" ile temas sağlanır:
- Araştırma merkezleri

<b>Air-Lab</b> TG010 (Laben Lab.) ÖÇ, JE, ÖA, MG Brief: Design and construction of the 4-in-1 laboratory for the Tech- <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>ISKONERGY</b> TG007 (Bolton Univ.) ÖÇ, JE, BÖ Brief: Energy harvesting fabric with PVDF piezoelectric fibers <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Chargeable Fabric</b> TG006 (Sabancı Univ., BERGA) ÖÇ, JE Brief: Super capacitor fabric by Graphene + MnO <a href="#">Link to project directory</a>	<b>İSKO Silk</b> TG011 (Oxford Univ.) ÖÇ, JE Brief: Isolating silk fibroin from <i>bombix mori</i> and coating denim fabric. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Pathogen Trapping</b> TG012 (Charles Univ.) JE, ÖÇ, OY Brief: Fabric design decorated with sialic acid and/or its derivatives. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Anti-Bleeding</b> TG013 ( ) JE, ÖÇ Brief: A fabric structure decorated with synthetic platelets to halt bleeding. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>
<b>Lab-Ware</b> TG014 ( ) ÖÇ, JE, ÖA Brief: Job openings, interviews and labware purchasing. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Emergency Bandage</b> TG015 (GATA) ÖÇ, JE, DS Brief: A multi-function emergency bandage design. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>CELLUSOME</b> TG016 (Berkeley, Lund Univ.) JE, BÇ, ÖÇ Brief: Creation of denim effects by a variety of fungi <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Graphene Solar Cell</b> TG017 (Bilkent Univ.) ÖÇ Brief: A solar cell design with graphene as the photo-active material. <a href="#">Link to project directory</a>	<b>Fiber Diffraction</b> TG018 (Argon, Soleil) JE, ÖÇ Brief: Patenting a new fiber structure by X-ray diffraction at a synchrotron. <a href="#">Link to project directory</a>	<b>Power Pocket</b> TG019 (GreenTEG) ÖÇ Brief: A jean pocket design with flexible Peltier / Seebeck energy harvester. <a href="#">Link to project directory</a>
<b>Simulation Infrastructure</b> TG020 ( ) ÖÇ, JE, OY Brief: Establishment of a computer system (HW+SW) for quantum chemistry calculations. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>Microbial Non-Woven</b> TG008 (3T/TA, SCI, Sabancı Univ.) ÖÇ, JE, DS, ÖA, BÇ Brief: Bio-synthesis of pure cellulosic non-woven by A. Xylinum and a crosslinking chemistry. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>( )</b> OY, ÖÇ, JE Brief: Reaching darker dye shades via graphene treatment functioning as undercoat. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>			
<b>İSKOPOLİMER</b> TG022 ( ) ÖÇ, JE, OY Brief: Establishment of a computer system (HW+SW) for quantum chemistry calculations. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>	<b>İSKOL-PVA</b> TGXXX ( ) ÖÇ, JE, OY Brief: Establishment of a computer system (HW+SW) for quantum chemistry calculations. <a href="#">Link to project directory</a> <a href="#">Link to material budget</a>				

## nZYMisko Collaboration

- creates new denim 'effects' on fabrics
  - develops continuous enzyme-washes
  - discovers better alternative processes
- is formed by complementary collaborators:

## BERKELEY / JBEI, USA

Accelerated cellulose degradation for bio-fuel by:

- conjugating nano-particles & enzymes
- creating new enzyme cocktails

Documents (Non-profit research inst.):

- NDA from them
- NDA from İSKO

## NREL, USA

Computational simulations of enzyme-substrate interactions:

- Quantum chemistry (QM)
- Molecular dynamics (MD)

Documents (Non-profit research inst.):

- NDA from them
- NDA from İSKO

## LUND UNIV., SWEDEN

Study of the followings for the environment:

- Dye removal to clean water
- De-inking cellulosic solid material

Documents (Non-profit univ.):

- NDA from them
- NDA from İSKO

## DUPONT, TÜRKİYE

Specific study of enzymes for denim industry:

- Developing bio-based solutions
- Developing new enzyme cocktails

Documents (Commercial company):

- We will visit their İstanbul innovation center in September, 2013

## SCRIPPS, USA

Accelerated cellulose degradation for bio-fuel by:

- Non-naturally occurring enzymes
- Documents (Non-profit research inst.):

- We will visit them in August, 2013

- Yukarıdaki durumların herbirisi için,
- Araştırma sonuçları her iki partner

# Teknoloji Geliştirme Bölümü Proje Ortakları

Te-De  
Tanıtımı

## Üniversiteler/Araştırma Merkezleri

Marmara Univ., Türkiye  
Yıldız Univ, Türkiye  
Ankara Univ., Türkiye  
GATA, Türkiye  
Bilkent Univ., Türkiye  
Sabancı Univ., Türkiye  
Oxford Univ., İngiltere  
Berkeley/JBEI, ABD  
Lund Univ., İsveç  
SCRIPPS, ABD  
Aachen Univ., Almanya  
Bolton Univ., İngiltere  
NREL, ABD

## Şirketler

OBM, İngiltere  
DuPont, ABD/Türkiye  
AntiMic/NanoTego, Türkiye  
İTA, Türkiye  
SONY, Japonya/İsveç  
3T Gmbh, Almanya  
The SCI, Avustralya

# İşbirliği Örnekleri ve Geniş Proje Tayfı

## Enerji Üreten Tekstil



# Enerji Teknik Tekstilleri Proje Ailesi

## İSKONERGY

- Enerji üreten kumaş ailesi için şemsiye projesi.

### Sınıf #1: Depolama

- Üstün sığa mimari, elektrik enerjisini iyon çiftleri ve kimyasal enerji biçimlerinde saklayan pil yapılarının geliştirilmesi.

### Sınıf #2: Üreteç

- Fiziksel uyarı ile elektrik enerjisi arasında karşılıklı dönüşümü gerçekleştiren mimarilerin çalışılması.

#### Alt-Sınıf #1: Uyardıdan Elektrığe

- Fiziksel uyardılarca üretilen elektrik güç.

##### Kullanım #1: Enerji Hasadı

- Bir pili doldurmak için elektrik akım üretici.

##### Kullanım #2: İşaret Üretici

- Bir işlevsel yükselteç ile okunmak ve enerji değil ama "bilgi" olarak işlenmek üzere, elektrik işaret üretici.

##### Kullanım #3: Mikrofon

- Ses dalgalarını elektrik işarete çevirici.

#### Alt-Sınıf #2: Elektrikten Uyardıya

- Elektriksel işaretlerce üretilen fiziksel titreşim.

##### Kullanım #1: Hoperlör

- Uygulanan elektrik işaretini ses dalgalarına çevirici.

##### Kullanım #2: Spor Sütyeni

- Beden hızlı hareket ettiğinde serleşen ve aksi durumda yumuşayan sütfen kumaşı

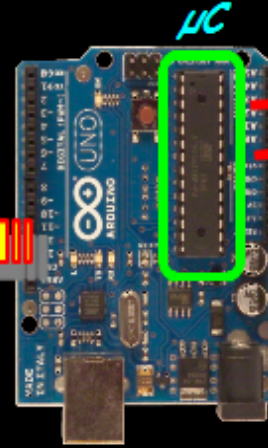
# Enerji Üreten Teknik Tekstil

```
tmp = tmp + sensorValue;

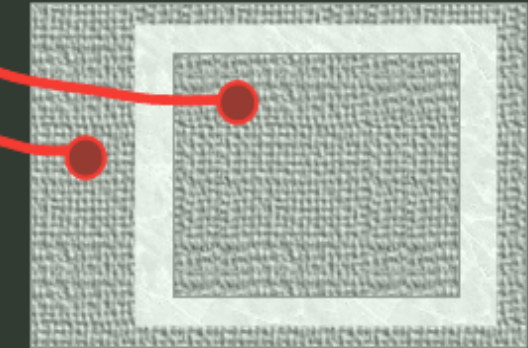
// Send data to PC via USB
if (counter == 100) {
  runningAverage = tmp/counter; // Calculate running average
  Serial.print("iskonergy.");
  if (runningAverage < 100 && runningAverage > 0) {
    Serial.print("0"); // 063
  } else if (runningAverage < 10) {
    Serial.print("00"); // 007
  }
  Serial.print(runningAverage); // Send the result to the PC
  Serial.print(".polarizedpvdF");
  Serial.print("\n");
  runningAverage = 0; // Reset the indexing variables
  counter = 0;
  tmp = 0;
}

// Re-acquire data after 2ms
delay(2);
```

Mikro-  
Denetleyici  
Sürücüsü

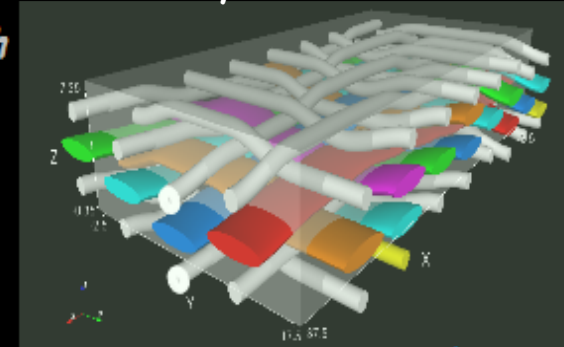


ISKOnergy Kumaşı



Non-woven Energy Fabric

ya da



3D-Woven Energy Fabric

USB,  
BlueTooth

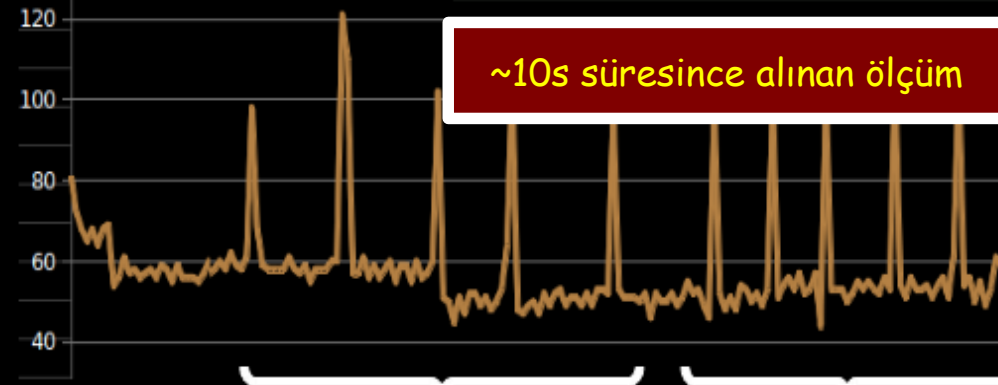


PC,  
iPhone,  
Android

```
} else { // Arduino delivers: "iskonergy.063.polarizedpvdF\n", where
  // is the analog output from the fabric
  serialport_read_until(fd, inStr, '\n'); // Read ser
  sprintf(arduinoOutput, "Arduino delivers: %s", inStr); // Create t
  //printf("%s \n", arduinoOutput); // Print
  string acquired (inStr);
  try {
    if ((acquired.compare(0, 10, iskonergy, 0, 10) == 0) && (acquire
      char toBeWritten[3] = "";
      sprintf(toBeWritten, "%c%c%c", inStr[10], inStr[11], inStr[12]);
      cout << toBeWritten << endl;
    } else {
      //cout << "Else !" << endl;
    }
  } catch (const exception &ex) {
    //cout << "Exception !" << endl;
  }
}
```

Bilgisayar, iPhone,  
Android v.b.'de  
çalışan yazılım

~10s süresince alınan ölçüm



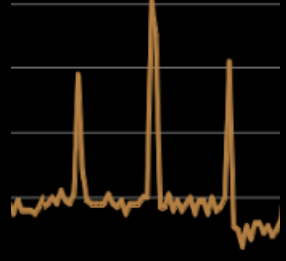
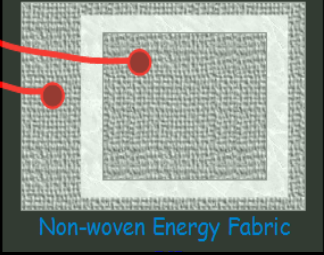
Kuvvetli vurular

Zayıf vurular

Şöyle:

Bilgisayar, iPhone,  
Android v.b.'de  
çalışan yazılım

ISKOnergy fabric



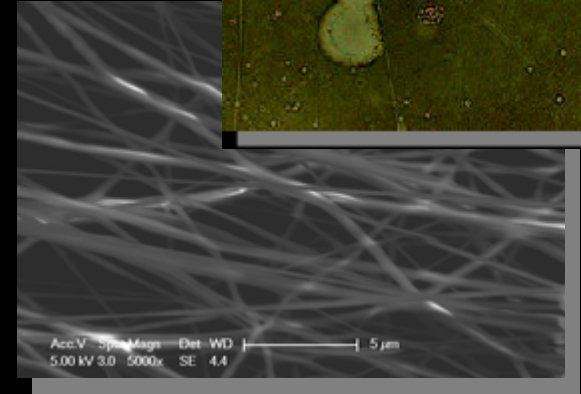
# İşbirliği Örnekleri ve Geniş Proje Tayfı

## Enerji Depolayan Tekstil - Pil Kumaş

# Elektrik ile Lif Çekme

**Electrospinning:** <http://en.wikipedia.org/wiki/Electrospinning>  
[http://fluid.ippt.gov.pl/~bulletin/\(53-4\)385.pdf](http://fluid.ippt.gov.pl/~bulletin/(53-4)385.pdf)

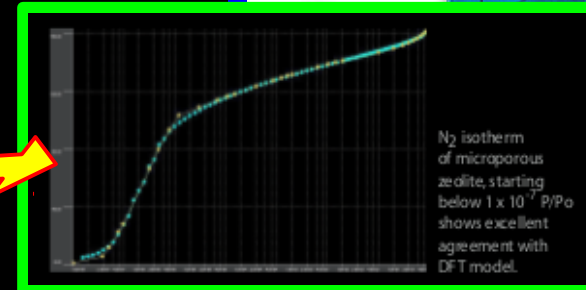
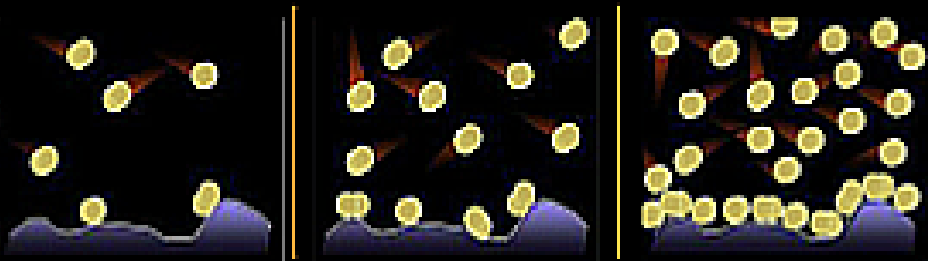
- Büyük yüzey alanı/hacim oranı
- Çok ince lif çekmek mümkün dolayısıyla:
  - dokunmamış yapılar için uygun
  - üretim görece yavaş(?)



# BET Yüzey Alanı Ölçümü

Gözeneklilik, gözenek boyut dağılımı, kimyasal bağlanma yeteneği  
(Porosity, pore size distribution, chemisorption)

- (Hill-) Langmuir teorisine (eşitliğine, isotherm'ine) bir ek
- Sabit sıcaklıkta katı yüzeye adsorption'ı, yüzeyin tecrübe ettiği basınca bağlayan bir ifade aracılığı ile analiz:
  - Örneğin içinde bulunduğu kaptaki basınç azalmasını ölç
  - örneğin yüzey alanını hesapla
  - Farklı gazlar kullan
  - gözeneklilik dağılımını hesapla



# Üretim ve Karakterizasyon

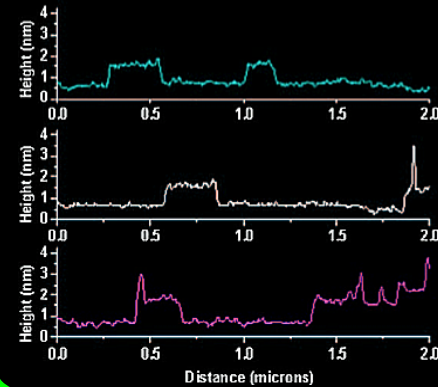
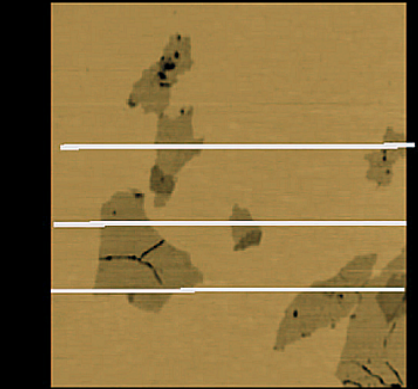
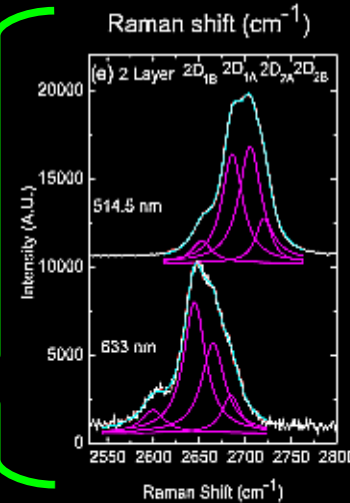
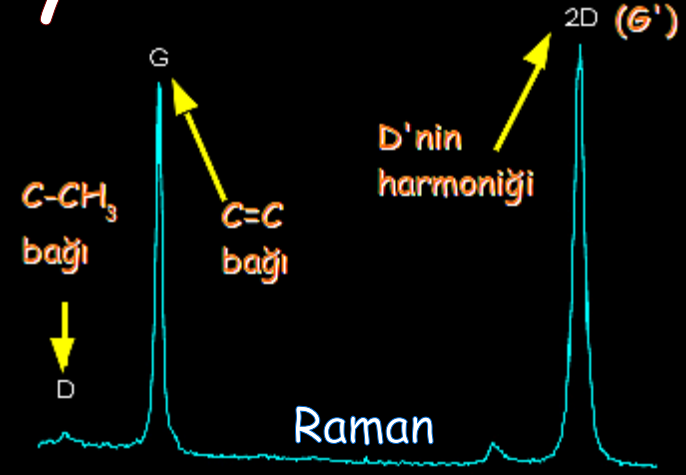
Raman tayfı, AFM, elektron mikroskopisi v.b.



<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja01539a017>

- Doğal grafiti kenarlarından oksitle, katmanlar arasında (intercalate) arayagiren sok, pullandırarak ayır (Hummers method), indirge ve ıslatıcı içinde askıda tut (suspension)
- D/G alanları arası oran, elde edilen grafen asılısının (suspension) saflığına (ve dolaylı olarak en/boy oranına) işaret edecek <http://prl.aps.org/abstract/PRL/v97/i18/e187401>
- Tepelerin, kendilerini oluşturan bileşenlerine ayrılması (peak de-composition), elde edilen grafenin kaç katmanlı olduğuna işaret edecek.

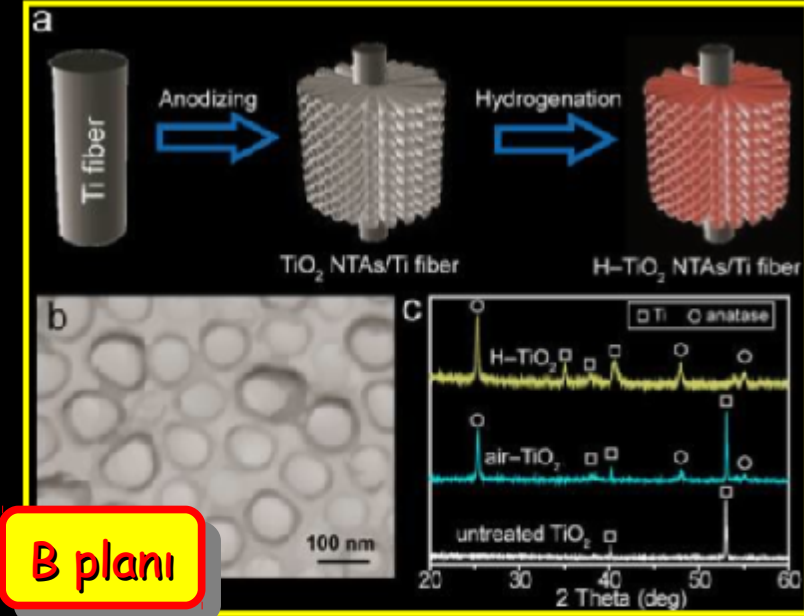
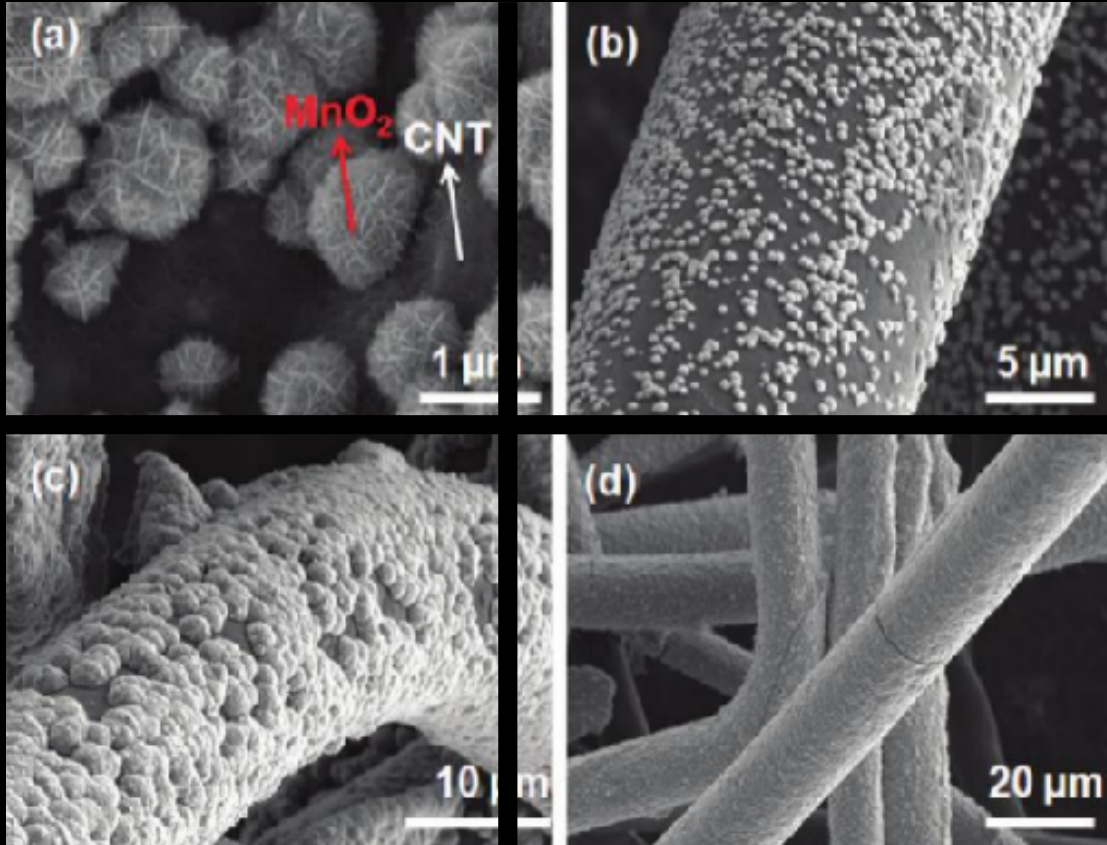
→ AFM ile pulların boyut dağılımı ve katman sayısını görebilirim



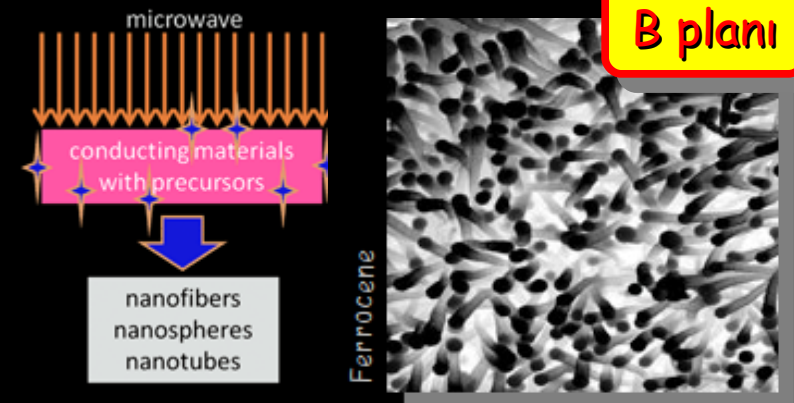
# Farklı Nano-Yapılar ve B Planları

Nano-yüzeyler, nano-çubuklar, nano-parçacıklar, nano-bileşikler, v.b.

- Symmetrical  $MnO_2$  Carbon Nanotube Textile Nanostructures for Wearable Pseudocapacitors with High Mass Loading, Liangbing Hu, Wei Chen, Xing Xie, Nian Liu, Yuan Yang, Hui Wu, Yan Yao, Mauro Pasta, Husam N. Alshareef and Yi Cui
- Hydrogenated  $TiO_2$  Nanotube Arrays for Supercapacitors, Xihong Lu, Gongming Wang, Teng Zhai, Minghao Yu, Jiayong Gan, Yexiang Tong and Yat Li
- Quick-cook nanotubes, Nature 477, 8 (01 September 2011) doi:10.1038/477008b



B planı



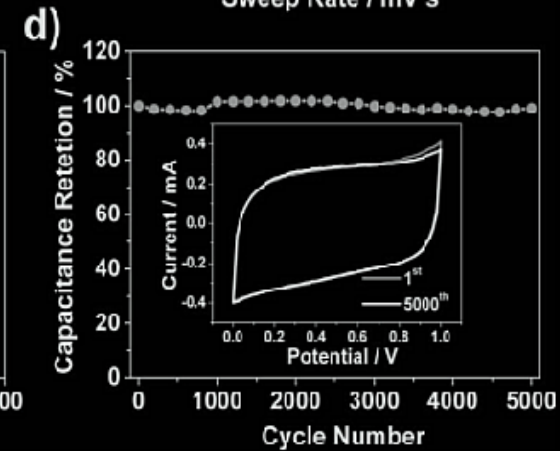
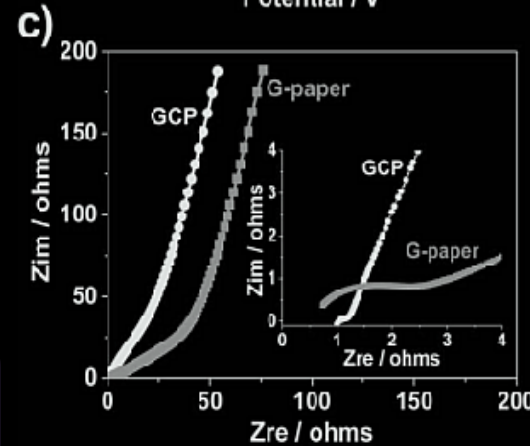
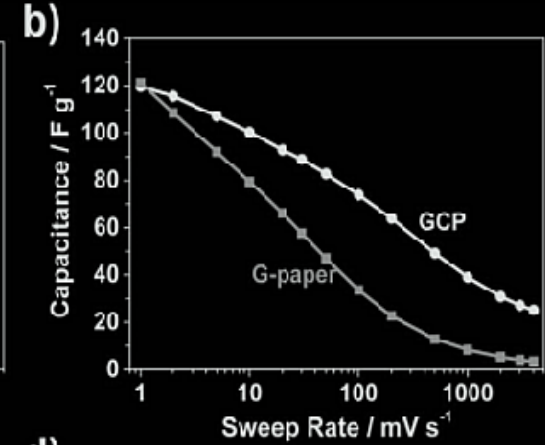
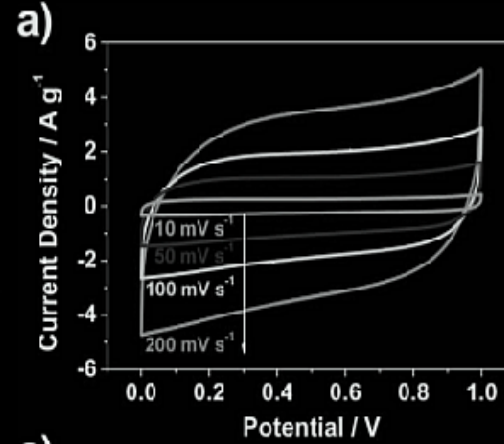
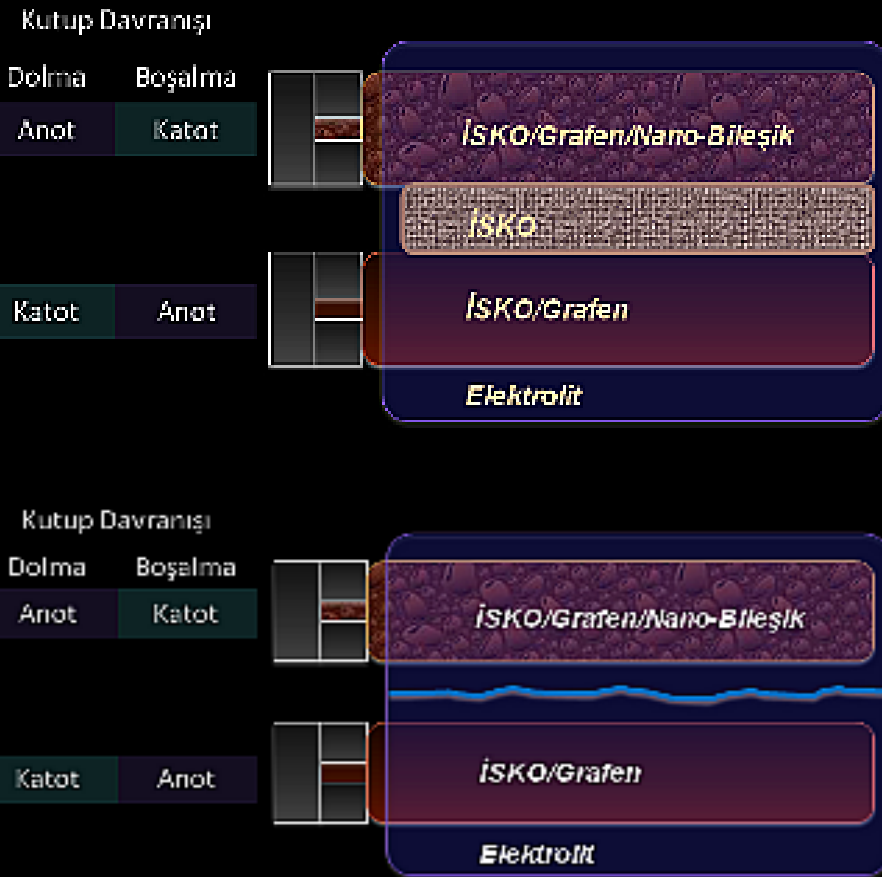
B planı



# Kumaş Elektrot Karakterizasyonu

Prototiplerin elektro-kimyasal karakterizasyonu

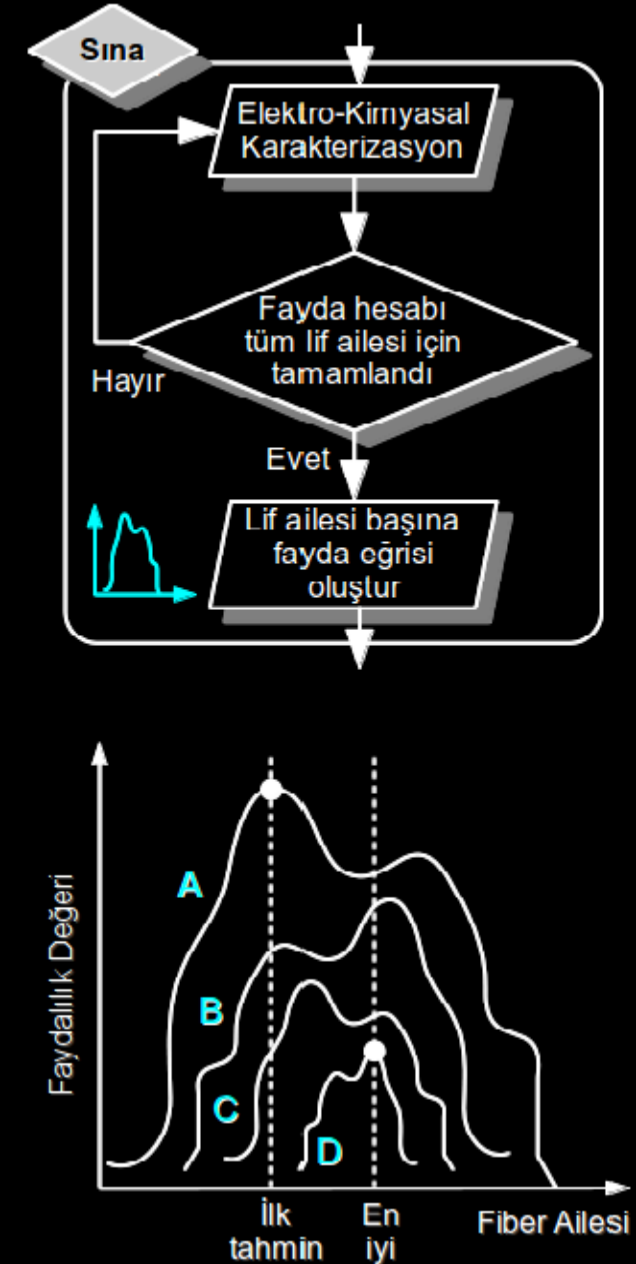
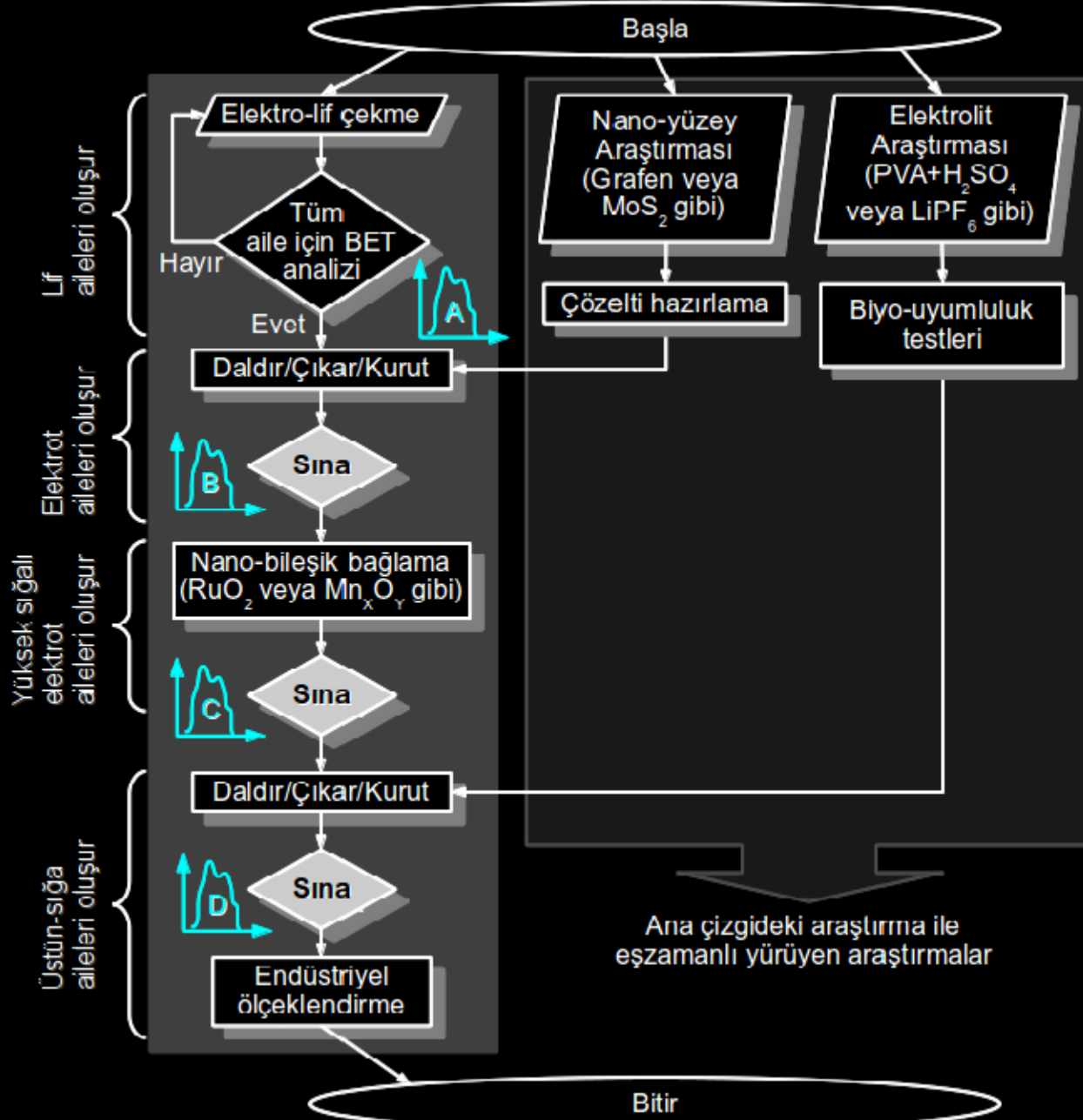
- Prototip geometrileri üretilir ve karakterize edilir
  - CV ve EIS
  - Sığa korunumu (çevrim kararlılığı)



Graphene-Cellulose Paper Flexible Supercapacitors, Zhe Weng, Yang Su, Da-Wei Wang, Feng Li, Jinhong Du, and Hui-Ming Cheng

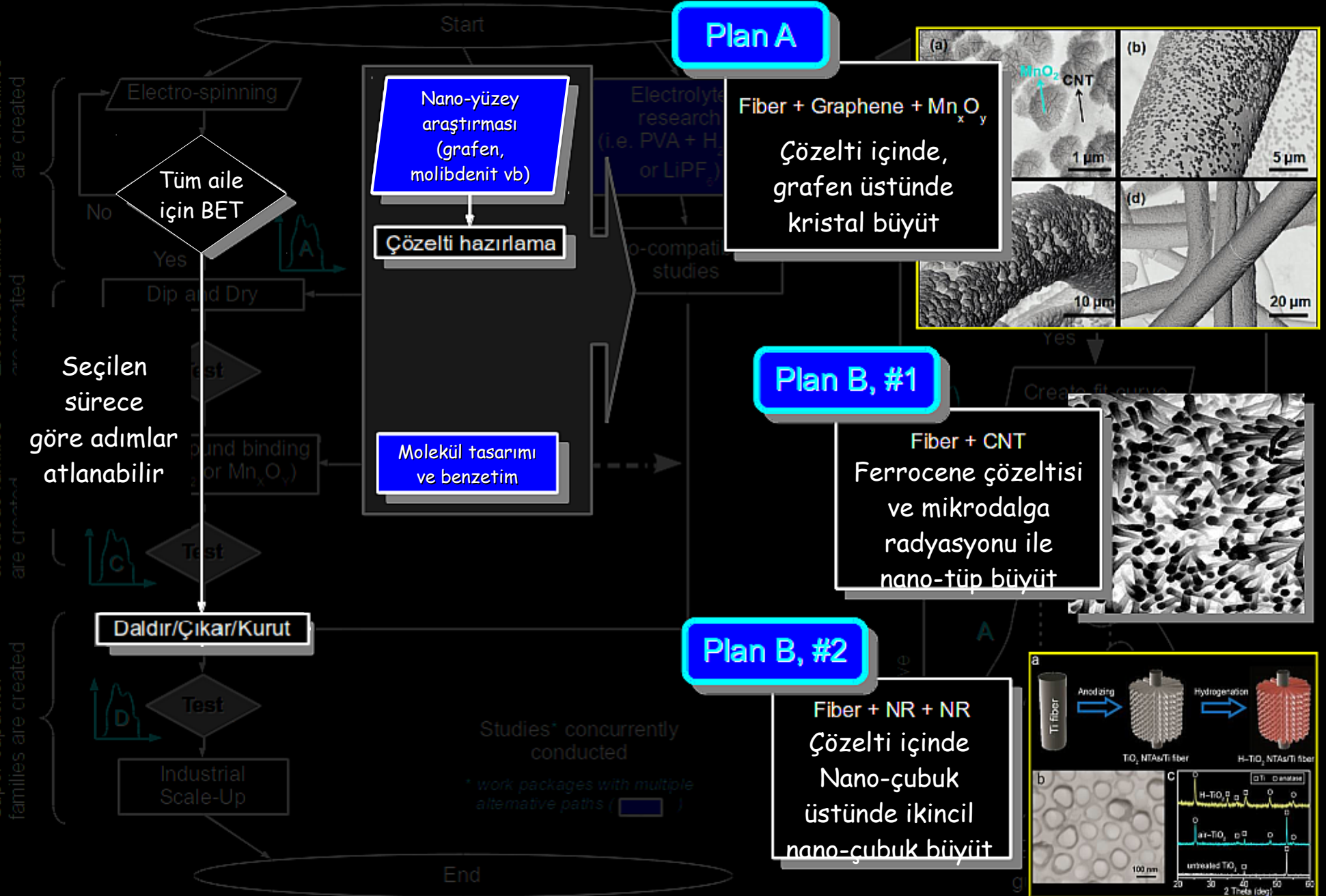
# Sadeleştirilmiş Olası Çalışma Planı

Modelleme, benzetim, akışın Brownian doğası ve çok-boyutluluk **ihmal edilerek**



# Sadeleştirilmiş Olası Çalışma Planı

Modelleme, benzetim, akışın Brownian doğası ve çok-boyutluluk ihmal edilerek

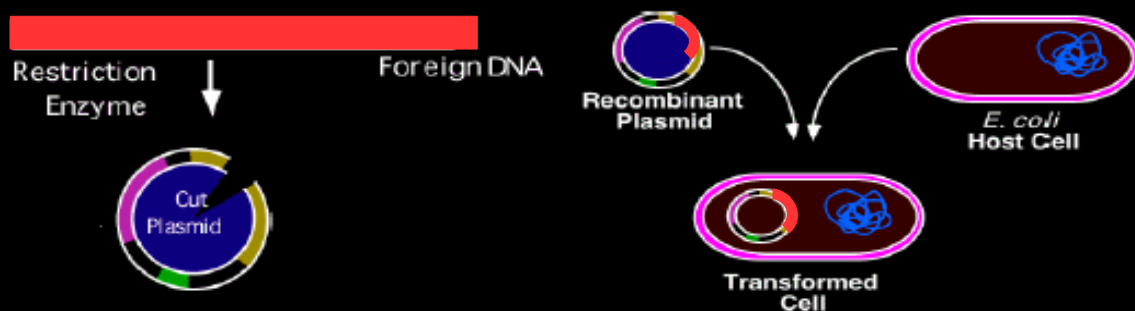


# Profile

- ◆ University of Hertfordshire (UK), Medicinal Chemistry, B.Sc.
  - ◆ GlaxoSmithKline (UK)
- ◆ University of London (K), Crystallography, Ph.D.
- ◆ Structural Genomic Consortium (Canada), Non-profitable organization
  - ◆ GlaxoSmithKline (Canada)
- ◆ Sabanci University (Turkey)

## Protein crystallography overview

### Molecular Biology

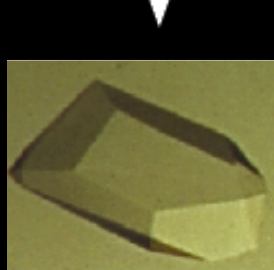


### Chemistry

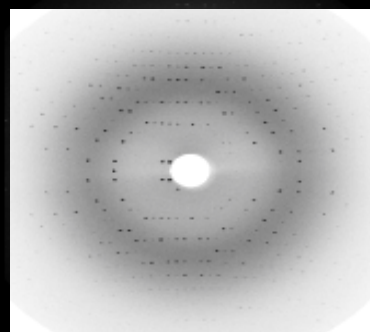


Clone gene → Express the protein → Pure protein

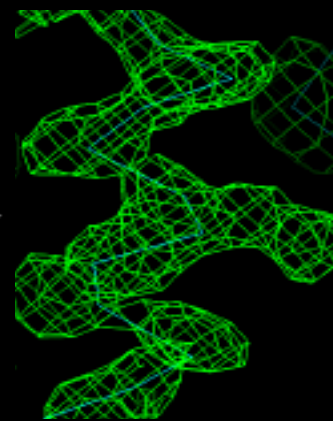
### Physics



Single crystal, at least 100 $\mu$ m



Diffraction image



Electron density map

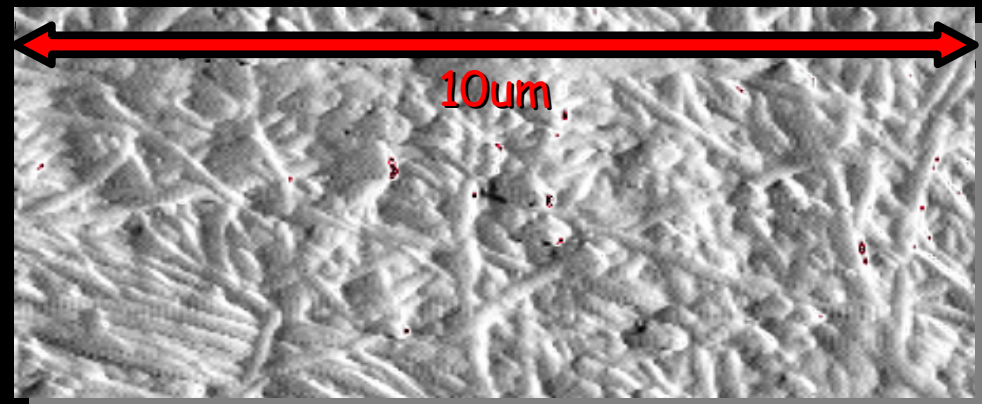
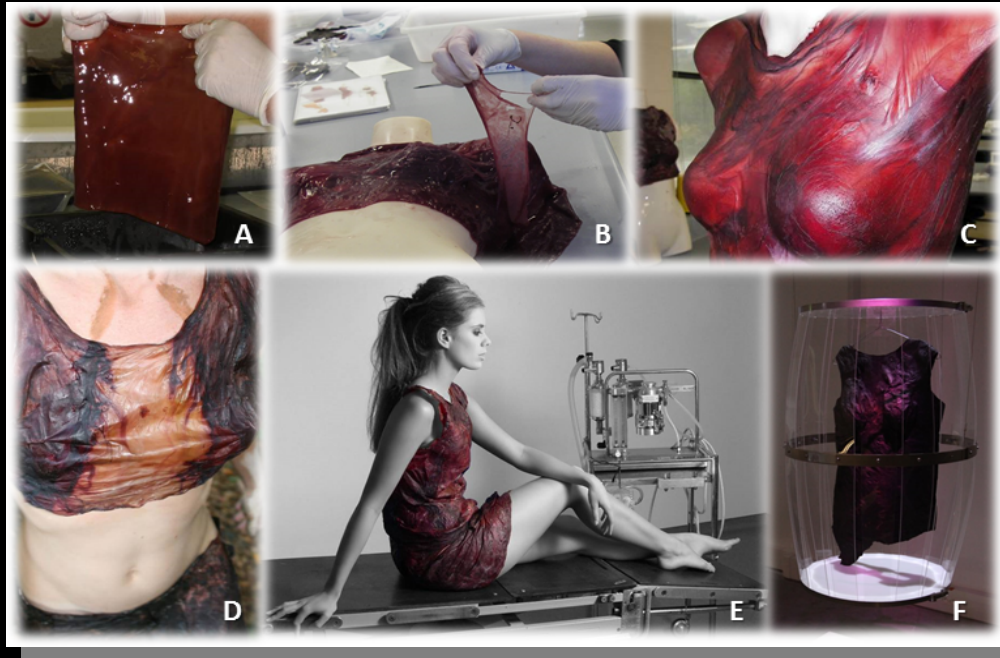


3-D structure

## İşbirliği Örnekleri ve Geniş Proje Tayfı

Bakterilere Alkol ve Şeker Verip Kumaş Bio-Sentezi  
Kıyafet Mayalamak (Dikiş yok, kesmek yok !)

# Microbially Generated Non-Woven Material

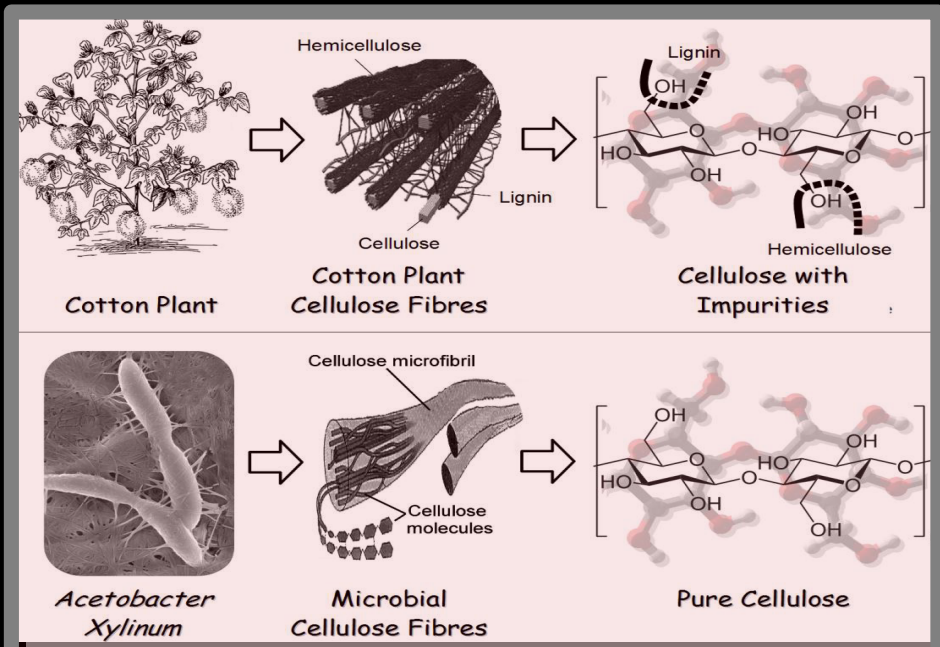
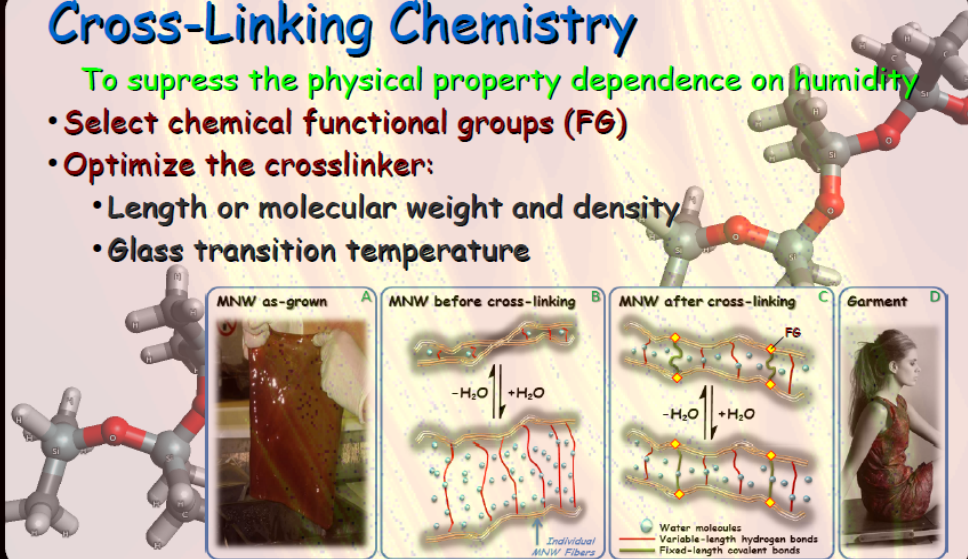


- An old **bio-process** accompanied by a specific **cross-linking** chemistry for microbial cellulose-based **textile** production.
- Microbial cellulose is synthesized by **A. Xylinum** as its primary metabolite.

## Cross-Linking Chemistry

To suppress the physical property dependence on humidity

- Select chemical functional groups (FG)
- Optimize the crosslinker:
  - Length or molecular weight and density
  - Glass transition temperature



## İşbirliği Örnekleri ve Geniş Proje Tayfı

?

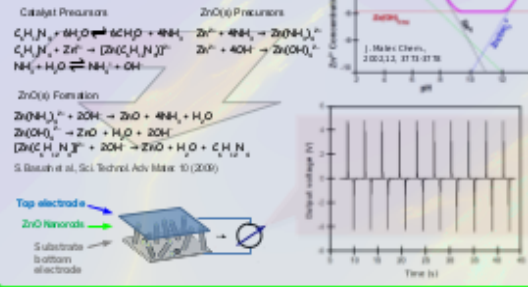
# Research Activities in Technology Development Group

## Energy textile

### Energy Harvesters

#### Case study with piezoelectric nano-rodes

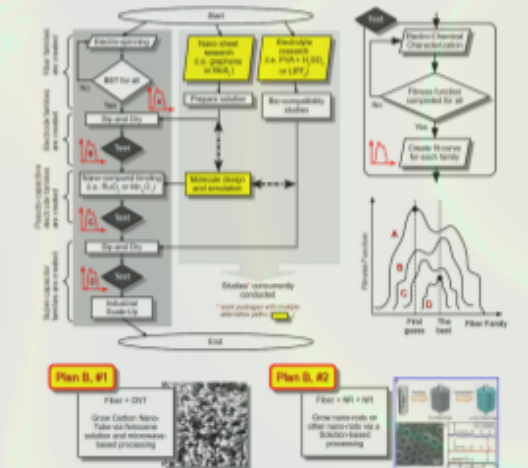
- Grow piezoelectric crystals on fiber surfaces
- Make fibers brush mutually each other
- Potential difference builds up across the surfaces
- Harvest the energy across the crystals



### Chargeable Fabrics

#### Super-capacitor textile

- Conductive textile fabrics with gel electrolytes
- Increase number of parallel Red-Ox Interactions
- High surface area = porous electrodes
- High power delivery = rapid charging



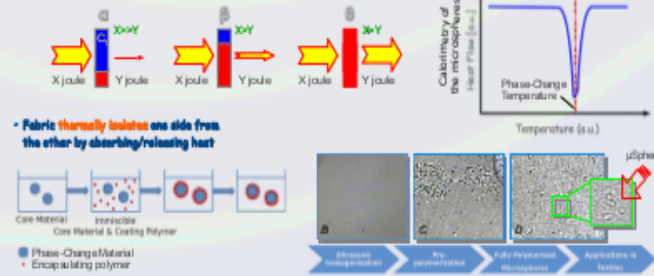
– Plan A: Synthesis of  $LiClO_4$ , Carbon Nanotube Textile Nano-Structure, for Wearable Pseudo-Capacitor with High Mass Loading, L. Hu et al., 2011, ACS Nano, 5(1) 100-104  
 – Plan B: Recent Advances in Microwave-Initiated Synthesis of Nanomaterials, doi: 10.1039/C2NR11633K, 2-Plan B, doi: 10.1039/C2NR11633K

## Smart, responsive textile

### Micro-Encapsulation

#### Case study with phase change materials

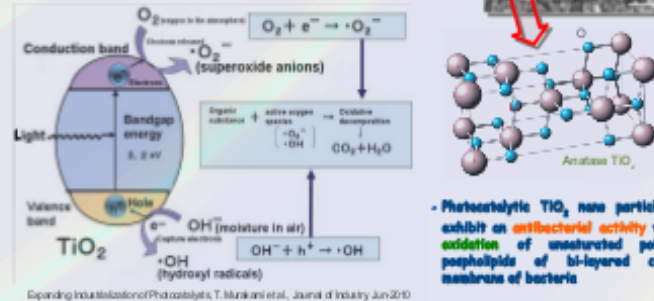
- Thermal capacity to block heat flow
- Adjust the phase change temperature
- Stay on plateau of phase change diagram to stabilize temperature



### Photo-Catalytic Reactions

#### Case study with self cleaning $TiO_2$

- UV-light is sufficient to create electron-hole pairs on  $TiO_2$  NP
- Photo-catalytic oxidation proceeds via adsorption of the pollutant.
- Process oxidatively decomposes the organic pollutant

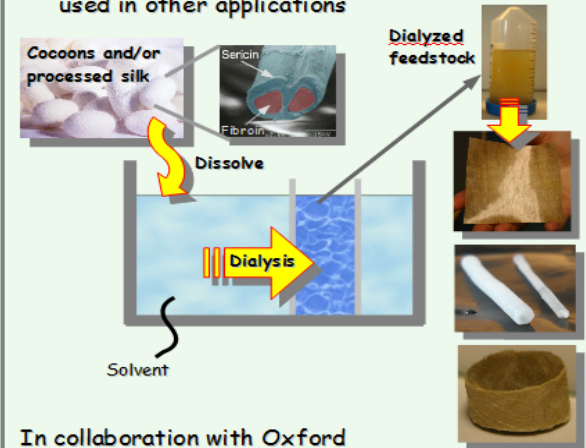


Expanding Industrialization of Photo-catalysts, T. Mankari et al., Journal of Industry Jun 2010

## Bio-textile

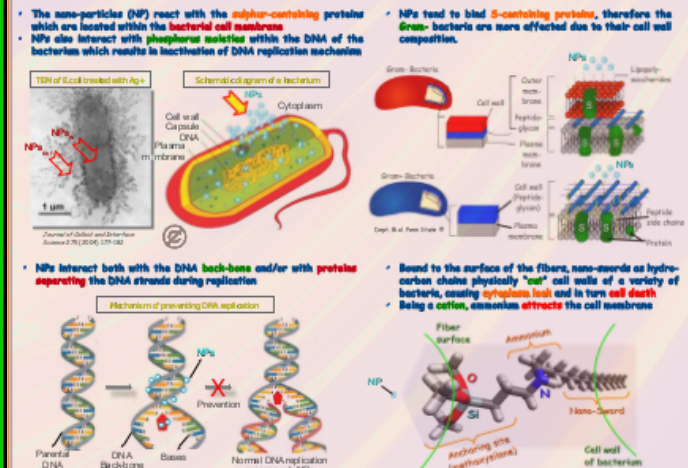
### Dialysis of silk proteins

- In this process cocoons are dissolved as whole, proteins making up the silk are isolated via dialysis and applied onto the textile or used in other applications



### Anti-Microbial Textiles

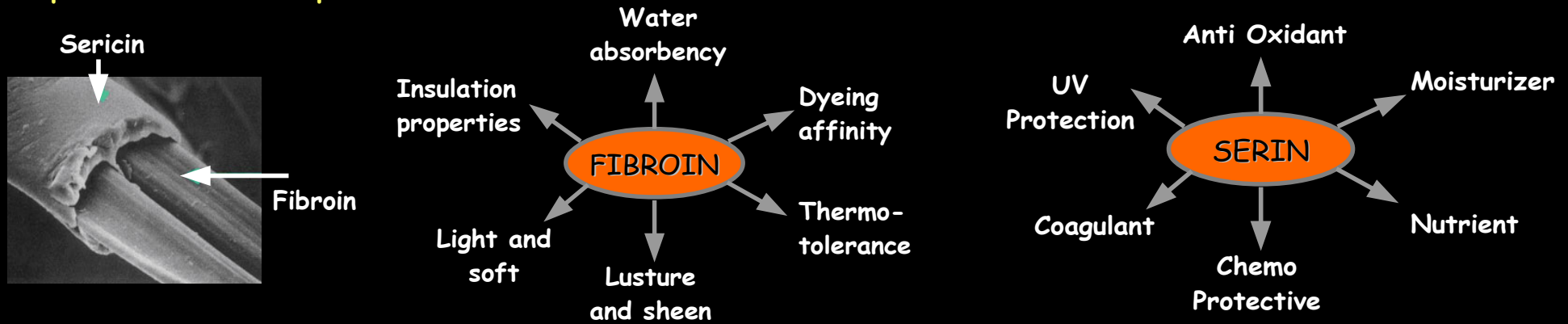
#### Nano-particles ( $TiO_2$ , Au, Ag, Etc.) and nano-swords (quarternes ammonium)



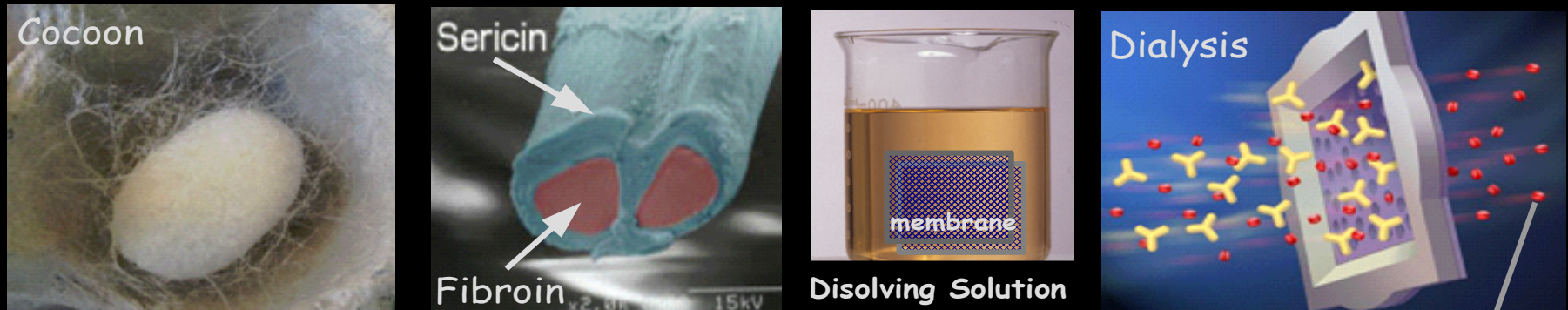


# Protein as coating material

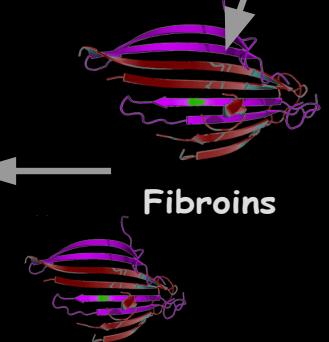
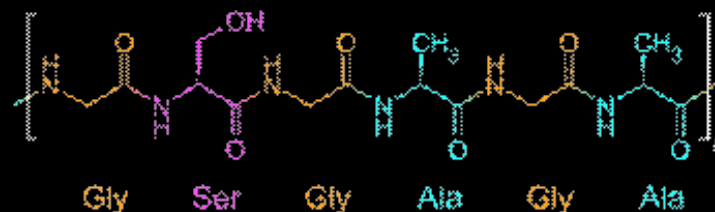
## Properties of silk proteins



## Coating with silk proteins



Fibroin to coat denim

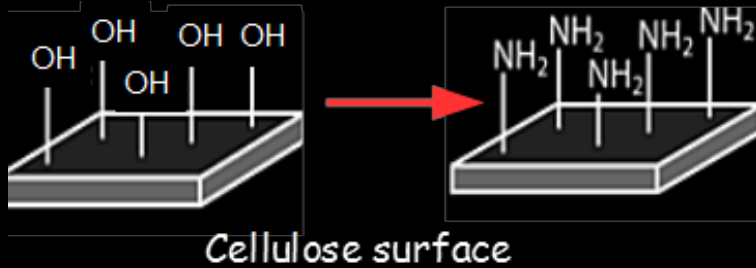


Fibroins

Luxury sheen, high mechanical performance, UV-protective, antimicrobial, biocompatible etc.

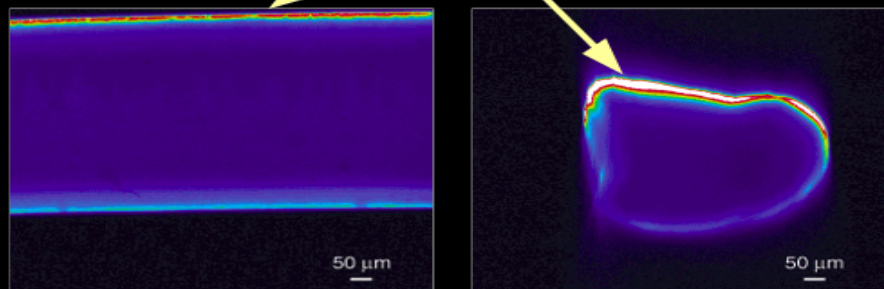
# Introducing New Functional Groups onto Cellulose

New range of chemicals can be introduced into textile by altering the cellulose surface (e.g  $\text{NH}_2$ ,  $\text{SH}$ , Etc.)

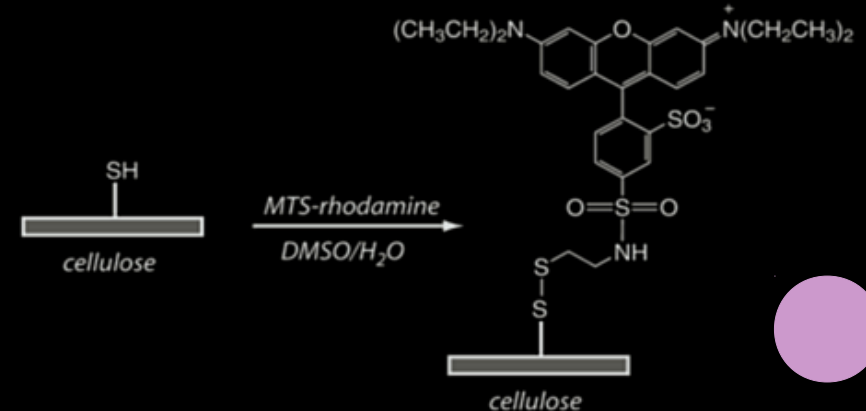
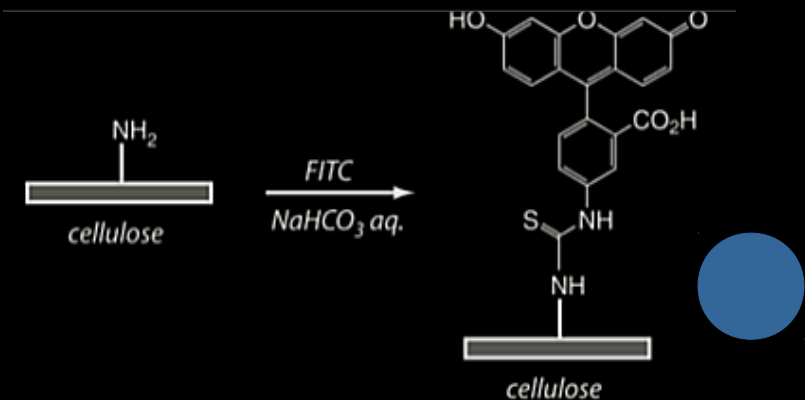
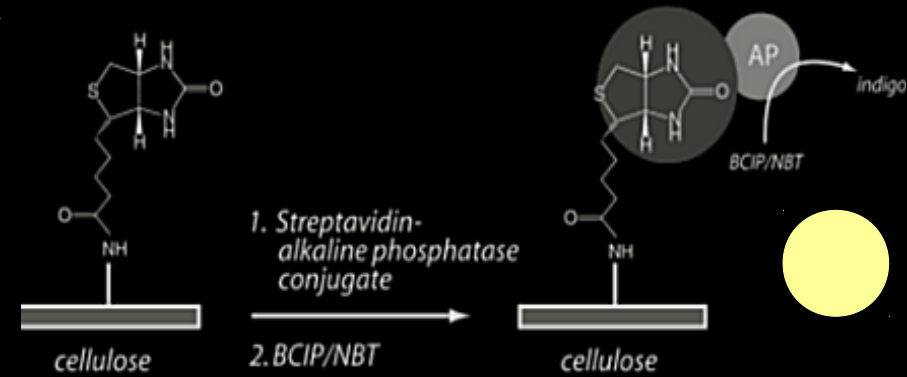


Open door to the technical textile as new chemical combinations can be attached: **dyes**, **fabric softener**, **antimicrobial agents**, **UV absorbers**, **water and oil repellants** and **self-cleaning agents** etc.

Modified cellulosic surface



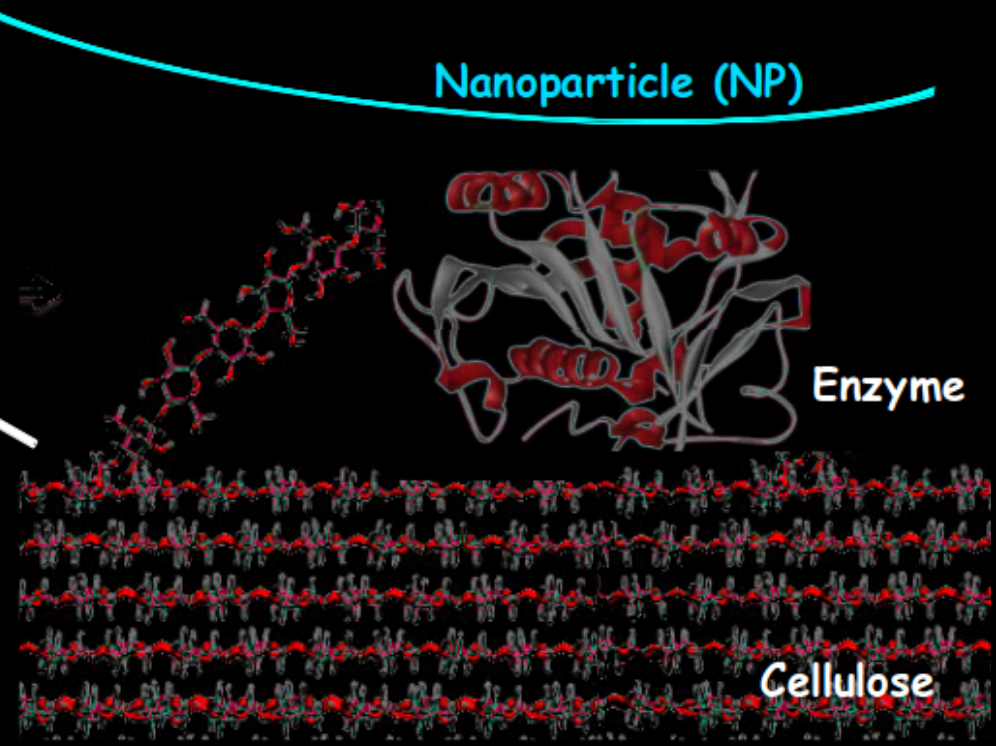
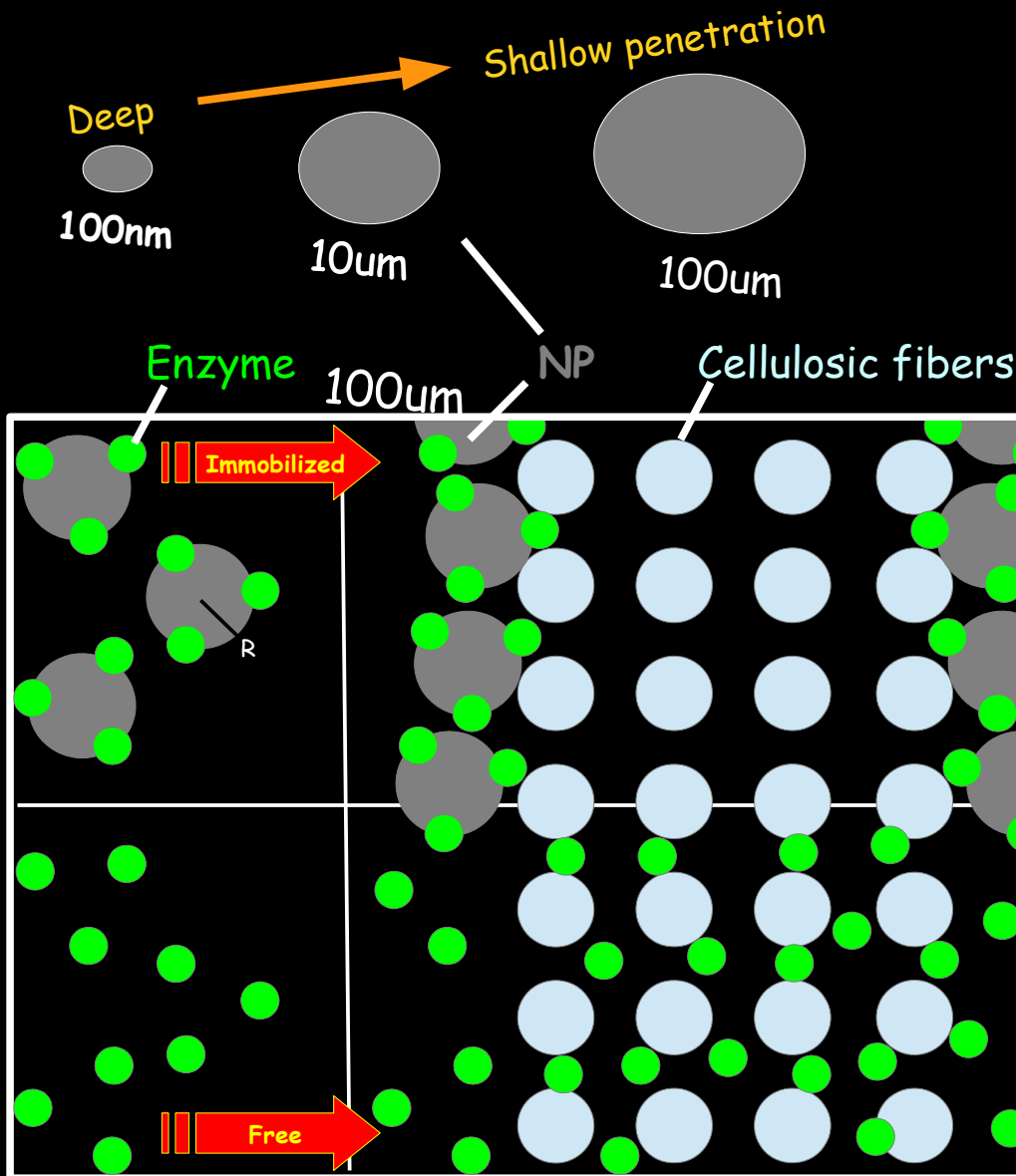
Confocal fluorescence microscopy



# Nano-Science in Textile

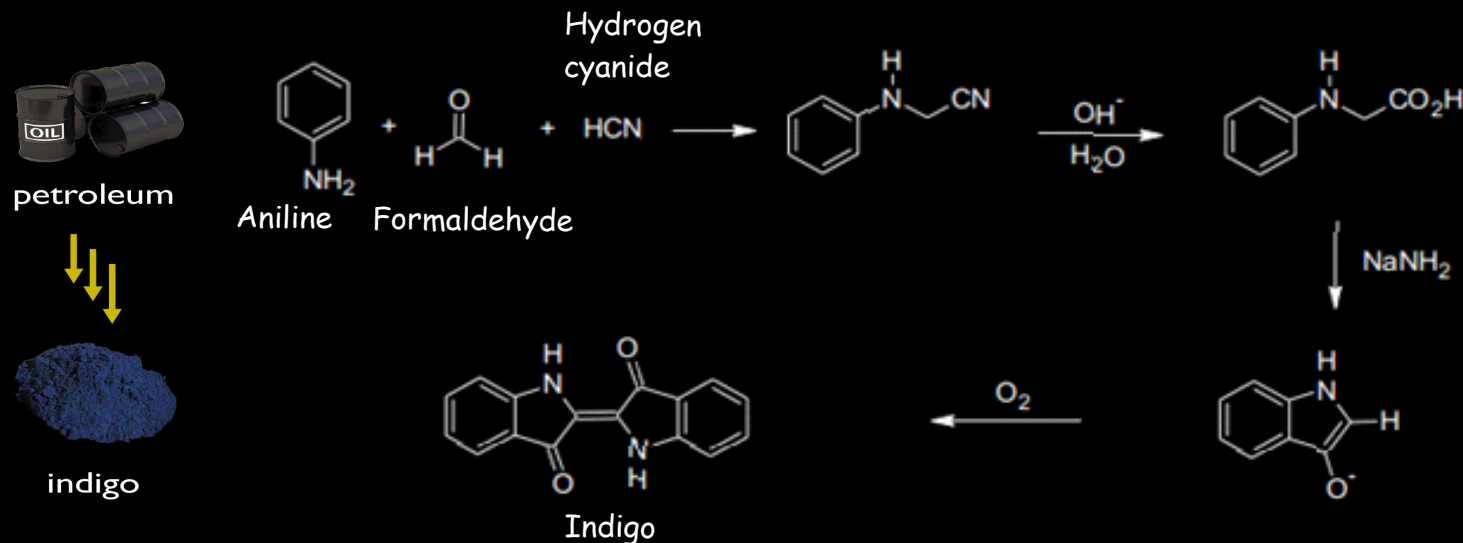
- ◆ Vary **nanoparticles** sizes to adjust the depth of enzyme penetration.

- ◆ Variation of **enzymes** e.g cellulase, laccase etc.



- ◆ Optimize **R** to control **penetration depth**
- ◆ Optimize enzyme **cocktails** for different **functions**
- ◆ **Combine** both; to achieve **non-reverse-engineerable** "effects"

# Conventional Indigo Production



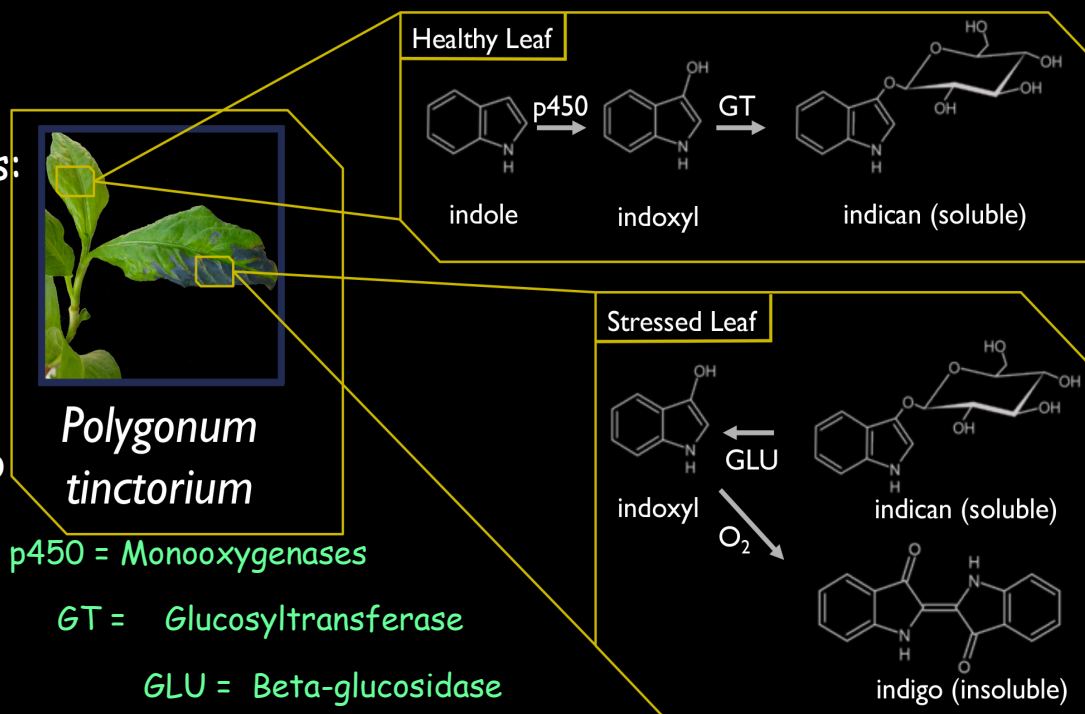
$\text{H}_2\text{SO}_4$	0	2	3	0
$\text{HNO}_3$	4	0	0	0
$\text{ClCH}_2\text{COOH}$	1	0	3	0
$\text{KOH}$	0	1	3	0
$\text{NaOH}$	0	1	3	0
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	2	3	1	0

Chemical processes use: strong acids, strong bases, and the reducing agents

# Enzymatic Indigo Production

Enzymatic indigo dyeing by-passes many steps:

- producing indigo from the petroleum product - benzene
- solubilizing indigo to allow it to adhere to cloth.



Teşekkür ederiz.