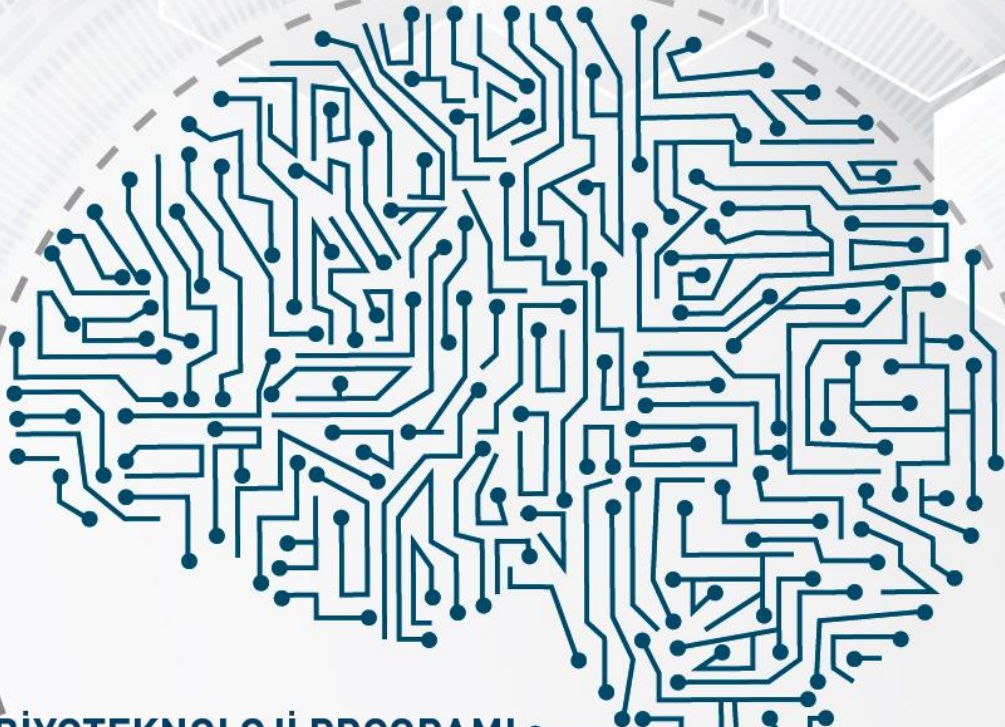


(Biotechnology | Robotics | Artificial Intelligence | Nanotechnology | Space | Strategic Services)

BRAINS² TÜRKİYE

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI

“Uluslararası Karşılaştırmalı Vizyon, Strateji,
Ekosistem ve Pazar İnşası”



BİYOTEKNOLOJİ PROGRAMI

ROBOTİK PROGRAMI

YAPAY ZEKÂ PROGRAMI

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI

UZAY PROGRAMI

STRATEJİK HİZMETLER PROGRAMI

TASAM BGC

Business and Government Consultancy
İş ve Devlet Danışmanlığı

TASAMWORLD

AKADEMİ VE İNOVASYON GRUBU
ACADEMY AND INNOVATION GROUP

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



(Biotechnology | Robotics | Artificial Intelligence | Nanotechnology | Space | Strategic Services)

BRAINS² TÜRKİYE* NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI

“Uluslararası Karşılaştırmalı Vizyon, Strateji, Ekosistem ve Pazar İnşası”

*** BRAINS² TÜRKİYE;** ‘Biyoteknoloji’, ‘Robotik’, ‘Yapay Zekâ’, ‘Nanoteknoloji’, ‘Uzay’ ve ‘Stratejik Hizmetler’ alanlarında pazar, ekosistem ve kapasite geliştiren, Türkiye merkezli çok programlı bir marka/inisiyatifdir. Küresel ekonomide yeni iş modeli ve çok boyutlu güç dağılımını dönüştüren bu temel alanların her biri için ayrı hazırlanan vizyon ve stratejiler ile planlanan programlar **BRAINS² TÜRKİYE** ortak başlığı altında hayata geçirilmektedir.

VİZYON (TASLAK)

Nanoteknoloji; atom boyutundaki yapı veya bileşenlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik niteliklerini değiştirerek yeni malzeme ve sistemler oluşturma bilimidir. Asıl hedefi ise sınırlı olan kaynakların daha verimli kullanımının sağlanması için nano ölçekte malzemelerin kontrollü biçimde üretimi ile yaşam kalitesinin artırılmasıdır.

Makro ölçekli ürünlerin imalatında kuantum ölçeğindeki maddenin özel niteliklerine odaklanan Nanoteknoloji; yer bilimi, moleküler biyoloji, organik kimya, yarı iletken fiziği, mikro fabrikasyon vb. bilim alanlarını içerdiğinden ilgili uygulama ve araştırmalar; nano ölçekteki boyutlarıyla yeni materyaller geliştirmekten atomik ölçekteki maddenin direkt kontrolüne, atomik olmayan aygıt fiziğinin uzantılarından temelleri moleküler kendinden montaj olan tamamen yeni yaklaşımlara kadar geniş bir skalaya sahiptir. Nanoteknoloji araştırmalarına devletler; endüstriyel ve askerî uygulamalar başta olmak üzere milyarlarca dolar yatırım yapmaktadır.

Nanoteknoloji özellikle elektronik, bilgisayar, ilaç, tekstil, biyomalzeme ve enerji üretimi ile biyoteknoloji, tıp, çevre, uzay ve savunma vb. alanlar gibi oldukça geniş bir uygulama skalasında pek çok madde ve araç üretebilmektedir. Nano ölçekte üretimi yapılan mamullerin, daha hafif ve sağlam oluşu yanı sıra programlanabilir olmaları, üretimde daha az malzeme ve enerjiye gereksinim duymaları en önemli kazanımlarıdır.

Araştırmacılara göre, bilgi teknolojilerindeki kapasitelerin artması ile Nanoteknoloji alanındaki yeniliklerin ve bunun sonucunda da nano boyutlardaki malzeme ve üretimlerin artması kaçınılmaz görülmektedir.

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



Nanoteknoloji bir yandan sağladığı bunca fayda yanında bazı önlemlerin alınmasını da gerekli kılmaktadır. Bilhassa nano boyutlardaki üretim ve sistemler için güvenli ortamlarda koruyucu önlemler alınması gerekmektedir.

Oldukça küçük boyutları nedeniyle çevreye ve insana zarar verebilecek nano yapıların oluşmasını önlemek üzere denetim ve koruyucu önlemler alınması büyük önem taşımaktadır. İlgili süreçlerde oluşabilen atıkların çevreye yayılmaması için üretimin steril ortamlarda yapılması gerekmektedir. Zira her yeni teknoloji gibi; zehirlilik, çevresel etkiler, bunların küresel ekonomiye olası etkisi ve çeşitli kıyamet günü senaryoları vb. şüphe ve sorunlara da yol açabilmektedir. Bu kaygılar, Nanoteknoloji için resmî düzenlemelerin gerekliliği konusunda tartışmalara yol açmaktadır.

Bilimsel geçerliliği kanıtlanan tekniklerin kullanılması ile sağlanan teknolojik ilerlemelerle, sağlık başta olmak üzere bireysel yaşam niteliğinin artması ve insani ihtiyaçların giderilmesi için yeni metotlar uygulamaya alınmıştır. Teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan Nanobilim ve Nanoteknoloji kavramları da bu çerçevede değerlendirilmelidir. Bu alanda yapılan bilimsel çalışmalar, geliştirilen yeni ürünler ve sağladığı ekonomik büyüklükler göz önüne alındığında önümüzdeki dönemde ciddi bir rekabet ortamının oluşacağı anlaşılmaktadır. Bu nedenle ar-ge yatırımlarına önemli paylar ayıran ülkeler Nanoteknoloji konusuna ayrı bir önem atfetmektedir.

Nanoteknoloji üzerine bilimsel çalışmalar, alınan patentler, çalışan firmalar, uzman iş gücü ve teknoloji transferi ile edindikleri pazar payları göz önüne alındığında ABD ile Almanya, Güney Kore, Japonya ve Tayvan'ın diğer ülkelere göre daha fazla öne çıktıkları görülmektedir.

Çin'in ise bu alandaki yatırımları ve patent sayısı hızla artmaktadır. Dünyadaki toplam ilgili ar-ge harcaması 2000'de 1,2 milyar dolar iken 2008'de 15 milyar dolara çıkmıştır (sadece ABD'nin bu rakamdaki payı 5 milyar dolar civarındadır).

Çok kısa vadede bu alandaki iş gücünün 6 milyon kişiye ve pazar büyüklüğünün 3 trilyon dolara yükseleceği öngörülen ve hâlen emekleme döneminde sayılan bu yeni ekosistem bugün bu ölçekte - rekabetini henüz olgunlaştırmamış ve içinde sayısız yeni fırsat barındıran - dev bir pazar oluşturduğu gibi, KOBİ'sinden ana yüklenicilerine ve teknoloji firmalarına kadar daha birçok alanda yeni pazarlar oluşturarak her geçen yıl çok sayıda yeni teknolojik gelişme ve özel sektör girişimi ile büyümesini sürdürmektedir.

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



Türkiye'nin Vizyon 2023 Strateji Belgesi'ndeki Nanoteknoloji başlığı altında; nanoelektronik, nanomalzeme, nanomanyetizma, nanokarakterizasyon, nanofabrikasyon, nanofotonik, nano ölçekte kuantum bilgi işleme ve nanobiyoteknoloji konularına öncelik verilmiştir. Ülkemizde Nanoteknoloji konulu bilimsel çalışmalar ve araştırma merkezi sayısı da hatırı sayılır düzeydedir. Üniversitelerimizde ise 2011'den itibaren açılmaya başlayan Nanoteknoloji Mühendisliği bölümleri sanayimizin eğitimli iş gücü ihtiyacının giderilerek bu konudaki ar-ge faaliyetlerinin artması ve yeni ürünlerin tasarlanması hedefine hizmet etmektedir.

BRAINS² TÜRKİYE Nanoteknoloji Programı; hem akademik alanda hem de endüstriyel sektörde Türkiye'nin mevcut gücü ve potansiyelini göz önüne alarak, hangi Nanoteknoloji alanlarının geleceğe dönük büyüme için en yüksek potansiyeli vaat edebileceğini ve Türk Nanoteknoloji sektörünün bu büyümeden elde edeceği avantajların neler olabileceğini irdeleyecektir.

Millî Nanoteknoloji Sektörü için en makul ve umut verici ilgi alanlarını bulma amacı ile özel ve kamu sektörünün etkinliğini artırmak için Nanoteknoloji alanındaki kullanılmayan potansiyeli keşfetmeyi hedefleyen Program çalışmalarının gerçekleştirilmesi sonucu çerçevesi ve ölçek büyüklüğü ortaya çıkacak olan sektör; Ülkenin rekabet gücü, ekonominin etkinliği ve milletin refahı üzerinde en güçlü etkiye sahip olabilecek sektörler arasında yerini alacaktır.

BRAINS² TÜRKİYE Nanoteknoloji Programı; doğru kişilere** doğru sorular*** sorarak Türkiye'ye "Nanoteknoloji Stratejisi" seçenekleri sunmayı ve Nanoteknoloji alanında önde gelen kurumsal paydaşlardan biri hâline gelmeyi amaçlamaktadır. Program'ın hedefleri arasında; Türk uzmanların katkılarıyla "küresel trendleri yerel ihtiyaçlarla birleştirmek"; Türkiye'de Nanoteknoloji ile ilgilenen uzman topluluğunu bir araya getirip bilgi birikimlerini somut çıktılara dönüştürerek Ülke yararına değerlendirmek; Topluluk içi bağlantıları güçlendirerek etkinlikler için gerekli ortamı hazırlamak; hızla gelişen pazarda **Türkiye'nin ticari açıdan nerede konumlanacağını, kabiliyet analizlerine göre ilgili öncü Türk firmaların, üretebilecekleri ürünlerin, potansiyel müşterilerinin, geliştirebilecekleri pazarın tespiti ile Türkiye'nin Nanoteknoloji kapasitesi, ekosistemi ve pazar inşasına katkı sağlamak** yer almaktadır.

BRAINS² TÜRKİYE Nanoteknoloji Programı; Ülkemizin bu alandaki yerinin ne olması gerektiğinin cevabını verirken, bu sektördeki öncü Türk firmalarının kabiliyet analizlerini yaparak, yerli ve uluslararası pazarlardaki konumlarına uygun ürün ve müşterilerle eşleştirecektir. Bu bağlamda, Program kapsamında; ABD, İngiltere, Rusya Federasyonu, Çin, Fransa, Almanya, Japonya gibi ülkelerin Nanoteknoloji Stratejilerinin/belgelerinin ve pazarlarının karşılaştırmalı incelendiği, dünyadaki genel trendin analiz edildiği ve Türkiye için ideal strateji seçeneklerinin ortaya konduğu çok boyutlu spesifik çalışmalar ve etkinlikler gerçekleştirilecektir.

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



Ana Tema

Uluslararası Karşılaştırmalı Vizyon, Strateji, Ekosistem ve Pazar İnşası

Alt Temalar

Nanoteknoloji Ar-Ge İnşası/Envanteri

Nanoteknoloji Kaynaklar Ekosistemi

Nanoteknoloji Yönetişimi ve Regülasyon

Nanoteknoloji İnsan Kaynağı

Nanoteknoloji ve Güvenlik

Küresel Nanoteknoloji Pazarı Sektörel İncelemesi ve Tasnifi

Öncü Türk Firmalarının Analizi ve Ürün Eşleştirilmesi

Uluslararası Karşılaştırmalı İşbirliği ve Rekabet

Nanoteknoloji Diplomasisi

STRATEJİ (TASLAK)

Nanoteknolojiye Dair Toplumsal Farkındalık Geliştirilmesi

- Gençlerin, geleceğin mesleklerine dair farkındalıklarının artırılıp bu mesleklere yönlendirilmesi
- Nanoteknolojik farkındalığının artırılması
- Alt meslek dalları hakkında öngörücü yaklaşımlar geliştirilmesi

Geleceğin İş Gücü ve Mesleklerine Dair Planlama Yapılması

- Geleceğin iş gücü ve meslekleri konusunda detaylı değerlendirme yapılması, bu mesleklere yönelik becerilerin ortaya çıkarılması
- Nanoteknoloji eksenli mesleklerin belirlenmesi ve bu mesleğe sahip kişilere yönelik alternatif eğitim ve istihdam alanlarının planlanması
- İş gücü piyasasının yakın gelecekte fazlasıyla ihtiyaç duyacağı "Nanoteknoloji" ile ürün/hizmet geliştirecek ve destek sağlayacak kişilere yönelik çalışmalarla mesleki becerilerin geliştirilmesi

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



Savunma ve Güvenlik Alanında Nanoteknoloji Kullanımına Odaklanması

- Ülke çapında “Nanoteknoloji” odaklı eğitim ve bilgilendirme çalışmalarının yürütülmesi için ihtiyaç durumunda kurum ve kişilerin başvuracağı bir merkez oluşturulması
- Oluşturulacak merkezin, doğru gelişim açısından önemli olduğundan yönlendirici ve sektör bazlı eğitimlerin verilebileceği bir enstitü olarak faaliyete geçirilmesi
- Devlet ya da kurumlarca desteklenebilecek bu merkezde araştırmacılar için belirlenen öncelikli konular için ar-ge ödenek ve imkanları sağlanması

Eğitimde Nanoteknoloji Kullanımına Odaklanması

- Eğitim paydaşlarına dair Nanoteknoloji odaklı “veri toplama politikası” oluşturulmasına öncülük edilmesi
- Öğretmene; öğretim sürecinde Nanoteknoloji temalı içerik hazırlama, süreç ve değerlendirme aşamalarında destek olacak ürünlerin/hizmetlerin geliştirilmesine katkı sağlanması
- Eğitimin kişiselleştirilmesi için öğrenen birey hakkında Nanoteknoloji konularındaki gelişiminin her yönüne dair veri toplanması

Nanoteknoloji Dallarında Uzmanlar Yetiştirmek için Eğitimler Hazırlanması

- Nanoteknoloji kullanarak ürün/hizmet geliştirmeye yönelik (fizik, kimya, bilgisayar, elektronik, makine, biyomedikal mühendisleri ve bilgi teknolojileri uzmanları için) eğitimler verilmesi
- Nanoteknoloji dallarındaki uzmanlarının kullanacağı araç ve malzemelerin geliştirilmesi için gerekli destek ve ara-eleman ihtiyacına yönelik konularda eğitimler verilmesi
- Üniversitelerde araştırmacılara Nanoteknoloji uygulamalarına dair farkındalık kazandırılması
- Üniversitelerdeki özellikle lisans seviyesindeki programlarda Nanoteknolojinin sektör bazlı kullanımına yönelik ilgili bölümlere ilgili uygulamaları kapsayacak türden müfredat düzenlemelerinin yapılmasına katkı sağlanması
- Farklı disiplinlerdeki (sağlık, eğitim, güzel sanatlar vb.) araştırmacıların Nanoteknoloji ürün ve çıktılarını araştırmalarında kullanabilmeleri için eğitimler verilmesi
- Nanoteknoloji kullanım alanlarıyla ilgili bilgilendirici çalışmalar yapılması
- Girişimcilere yönelik Nanoteknoloji uygulamaları eğitimleri verilmesi

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



Küresel Nanoteknoloji Pazarı Sektörel İncelemesi ve Tasnifi

- Küresel Nanoteknoloji pazarının sektörlere ayrılması, ilgili küresel pazar ve müşteri analizi ile pazarın gelecek potansiyelinin belirlenmesi
- Nanoteknoloji pazarındaki aşağıdakiler başta olmak üzere ar-ge, eğitim, uygulama, yazılım, donanım, üretim, hizmet vb. alt ve yan sektörlerin incelenmesi ve tasnif edilmesi

(Program kapsamındaki çalışmalar ağırlıklı olarak bugün nanoteknolojinin yaygın kullanıldığı bu alt sektörlerle yoğunlaşırken, sonrasında ayrıca bu sektörün gelecekte sunabileceği fırsatlara istinaden potansiyel sektörler de analiz edilecektir.)

Sağlık Sektörü

Bu teknolojinin sağlık sektöründe kullanılması, nanoteknoloji pazarındaki üreticiler için heyecan verici imkanlar doğurmuştur. Nano parçacıklar ilaç vb. maddeleri insan vücudundaki spesifik hücrelere ulaştırmaya yardımcı olduğu için sağlık sektöründe nanoteknoloji ağırlıklı olarak ilaç dağıtımında kullanılmaktadır. İlaç geliştirmede ilerleyen nanoteknoloji kullanımının çok yakın gelecekte yüksek ivmeli bir büyümeye tanıklık edeceği birçok uluslararası kurum tarafından raporlanmıştır. Uluslararası İlaç Federasyonu'nun 2017 raporunda 56 yeni ilacın yanı sıra 7.000 yeni bileşiğin geliştirilme aşamasında olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu teknoloji şimdiden teşhis teknikleri ve anti-bakteriyel tedavilerde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Sağlık sektöründe hücre onarımı başta olmak üzere birçok yeni uygulamayı, nanoteknoloji pazarını destekleyen diğer gelişmeler de takip etmektedir.

Atıksu Arıtımı ve Diğer Çevresel Boyutlarda Uygulama

Sanayi büyümesi ve endüstrilerde uygulanan atıksu ile ilgili düzenlemeler sayesinde atıksu arıtma endüstrisi kazançlı bir öneme sahiptir. Atıksu, arıtma tesislerinde kullanılan membranlardan arıtılmaktadır ve atıksu arıtma tesislerinin sayısı arttığı için nanoteknoloji pazarının büyüme beklentilerini daha da artırmaktadır. Endüstriler ayrıca nanoteknolojinin kazançlı uygulamalarından biri olan daha iyi güvenlik için nano-EHS'yi de kullanmaktadır. Nano malzemelerin de çevre dostu olması ve çevreyi korumak için artan endişeden ötürü bu tür ürünleri yapmak için nanoteknoloji kullanılmaktadır. Nanoteknolojinin çevresel uygulamaları nanoteknoloji pazarındaki oyuncular için yeni fırsatlar oluşturmaktadır.

Geliştirilmiş Yenilenebilir Enerji için Nanoteknoloji

Nanoteknoloji, güneş enerjisinden faydalanmada ve PV hücreleri kullanarak verimliliğini artırmada kullanılır. Güneş PV piyasası, Avrupa, Kuzey Amerika ve APAC'a ait çeşitli ülkelerde artan güneş enerjisi talebi nedeniyle yükselmektedir. Ayrıca, Afrika güneş enerjisi piyasası gelecekte kesin bir büyüme görmeye hazırdır. Güneş enerjisi sektöründe nanoteknoloji kullanımının nanoteknoloji pazarında fırsatlar sunması beklenmektedir.

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



(Hızla gelişmekte olan aşağıdaki pazar trendleri de bu çalışmada detaylandırılacaktır)

Daha Hafif ama Yüksek Mukavemetli Malzemeler İçin Nanoteknoloji

Nanoteknolojinin kompozitlere uygulanması nedeniyle, yeni nesil grafen ve karbon nanotüp tabanlı cihazlar daha hafif ve daha güçlü olacaktır. Bu eğilim büyümeye hazırdır ve kazançlı grafen nanoplateletler pazarında fark edilir güçlü büyüme potansiyeli ile yankılanmaktadır.

Yapı Malzemelerinde Nanoteknoloji

Gelecek; nanoteknolojinin yapı malzemeleri ve uygulanmasında gözle görülür bir büyümeye hazırlanmaktadır. Bu büyümenin öncelikli olarak yalıtım malzemeleri ile çimento ve cam endüstrileri üzerinde gerçekleşeceği tüm dünyaca kabul görmüştür. Birçok ülke ve özel sektör bu alanda şimdiden yatırım yapmaya başlamışlardır.

Öncülük Edecek Türk Firmalarının Analizi ve Ürün Eşleştirmesi

- Türkiye'nin bu pazarda hangi sektörlerde söz sahibi olabileceğinin belirlenmesi
- Bu sektörlerde dair öncü firmaların belirlenmesi
- Bu sektörlerde dair ar-ge çalışmalarında yetkin üniversite ve kurumların belirlenmesi
- Pazara ilişkin gerekli sertifikaların ve süreçlerin belirlenmesi
- Firmaların hangi ürünleri üretebileceğinin belirlenmesi
- Bu sektörlerde belirlenen öncü firmalar ile ürünlerin eşleştirilmesi

Nanoteknolojinin Sosyal Hayat ve Endüstriye Adaptasyonu için Bilgilendirme Çalışmaları Yapılması

**** Doğru Kişiler**

Doğru sorular kadar bunları “doğru kişilere” sormak da Program'ın hedefine ulaşması için hayati önem taşımaktadır. Dünyadaki trendi doğru tespit edebilmek ve Türkiye'ye uygun seçenekleri belirleyebilmek için katılımcıların, ekosistemin tüm paydaşlarından oluşması sağlanacaktır. Dolayısıyla akademi, kamu ve sivil toplum kuruluşlarından gelen katılımcıların yanı sıra yaşanan bu dönüşümü oluşturan ve deneyimleyen özel sektör temsilcilerinin de Program'a katılması ve düşüncelerini sunması önceliklidir.

NANOTEKNOLOJİ PROGRAMI



*** Doğru Sorular

Doğru soruları belirlemek ve sormak bu Program'ın en önemli adımlarındandır. Program'ın hedef çıktısı olan "bütüncül ve bütünlüklü sonuçlara" ulaşmak ve odağı korumak, doğru soruların sorulmasına bağlıdır.

- Türkiye'nin, Nanoteknoloji Strateji'ne "gerçekten" ihtiyacı var mı? Varsa, neden?
- Türkiye'nin Nanoteknoloji hedeflerinin ölçeği ne olmalı? Dünya çapında bir rekabet mi, yoksa muadil ülkelerle bir rekabet mi?
- Uluslararası kuruluşların Nanoteknoloji konusundaki politika inşa süreçlerine nasıl dâhil olunabilir, ne tarz katkılarda bulunulabilir?
- Türkiye Nanoteknoloji'de hangi alana odaklanmalı? Nanoteknoloji metot ve kullanımlarını geliştirip genişletmek mi? Nanoteknoloji ürünleri/hizmetleri üretmek mi? Nanoteknoloji eğitiminde kullanılan yazılım, donanım ve malzemeleri üretip ticarileştirmek mi? vb.
- Türkiye'nin sahip olduğu insan gücünü yetiştirirken hedefi ne olmalı? Eğitim sistemimiz, Nanoteknoloji ürün ve hizmetlerini geliştiren uzmanlar mı yetiştirmeli yoksa Nanoteknoloji ile birlikte ortaya çıkacak yeni ekonomik sistemin mesleklerine mi insan yetiştirmeli?
- Eğer Nanoteknoloji geliştirilecekse ulusal ve uluslararası etik ve hukuka uygun şekilde yol alınması ve gerekli kurumsal altyapıların kurulması için neler yapılmalı?
- Nanoteknoloji geliştirmek için ihtiyaç duyulan yazılım, donanım, malzeme, ürün ve hizmetlerin Türkiye'deki durumu nedir?
- Nanoteknoloji'nin, verimliliği üssel seviyede artıracığı kritik sektörler hangileridir? Bu sektörlere yönelik üretim ve geliştirme yapılması durumunda hangi adımlar atılmalıdır?
- Türkiye'nin Nanoteknolojik ürün ve hizmetler üretmesi durumunda bu ürün ve hizmetler için hangi ihraç pazarları hedeflenmelidir?
- Nanoteknoloji alanına dair yaklaşımsal önyargılar ve hatalar ile nasıl başa çıkılmalı? Bu konuda Türkiye'nin dünyaya önereceği bir model olabilir mi?
- Nanoteknoloji'nin yaygınlaşmasıyla birlikte istihdam ihtiyacının azalacağı sektörler ile ilgili politikalar geliştirmek Nanoteknoloji stratejisinin konusu olmalı mıdır?
- Üniversitelerde Nanoteknoloji eğitimleri nasıl verilmelidir? Odaklanmış daha fazla spesifik lisans bölümleri açılması mı yoksa ilgili fakültelerin ders programlarına entegre edilmesi mi gerekir?