

2019

YURT DIŞINDAKİ TÜRK BİLİM İNSANLARI 4. KURULTAYI KURULTAY RAPORU



Raporu Hazırlayan: TÜBİTAK Bilim Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı

İÇİNDEKİLER

1. YÖNETİCİ ÖZETİ	1
2. KURULTAY PROGRAMI	6
3. YÖNTEM	7
4. TEMATİK ODAK GRUP ÇALIŞMALARI	9
4.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri	10
4.2. Sağlık Teknolojileri.....	22
4.3. Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri	28
4.4. İleri Malzeme Teknolojileri.....	32
5. YATAY ALANLARDA ODAK GRUP ÇALIŞMALARI	37
5.1 Nitelikli İnsan Kaynağı	38
5.2. İşbirliği ve Etkileşim	41
5.3 Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi	50
5.4 Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması	54
5.5 Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar	58
6. TÜRK BİLİM VE TEKNOLOJİ DİASPORASI İLE İŞBİRLİĞİ.....	62
EKLER.....	65
EK-1 TEMATİK ODAK GRUP ÇALIŞMALARI	65
EK-2 YATAY ALANLAR ODAK GRUP ÇALIŞMALARI	106
KATILIMCI LİSTELERİ	140

1. YÖNETİCİ ÖZETİ

Ülkemizin son yıllarda bilim, teknoloji ve yenilik alanında geliştirdiği ve uyguladığı politika ve stratejiler neticesinde ülkemiz araştırma ekosisteminde önemli atılımlar gerçekleştirilmektedir. Bu sürecin etkisini daha da arttırmaya yönelik olarak yurt dışında görev yapan ve alanında önde gelen seçkin araştırmacılarımızın bilgi ve deneyimlerinden faydalanmak üzere gerek TÜBİTAK'ın, TÜBA'nın ve gerekse ülkemizdeki diğer Ar-Ge paydaşlarının yurt dışındaki Türk bilim insanlarımız ile etkileşiminin artırılması için başlatılmış olan çalışmalar tüm hızıyla sürdürülmektedir.

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları Kurultayı bu çalışmalar kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin başında gelmektedir. Yurt dışında görev yapan Türk bilim insanlarının deneyim ve gözlemlerinden faydalanma fikrinden yola çıkarak Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları Kurultaylarının ilk üçü 2012, 2013 ve 2015 yıllarında İstanbul'da düzenlenmiştir. Söz konusu etkinlikler kapsamında farklı araştırma alanlarından dünyanın önde gelen üniversite ve araştırma merkezlerinde görev yapan Türk bilim insanları ile Türkiye'deki bilim, teknoloji ve yenilik paydaşlarının bir araya gelmeleri sağlanmıştır. Kurultaylara yurt içinden üniversite, araştırma merkezi, özel sektör ve kamu kurumları bünyesinde faaliyet gösteren birçok araştırmacı da katkı sağlamıştır.

17-22 Eylül 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen İstanbul Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali (TEKNOFEST) kapsamında 20-21 Eylül 2019 tarihlerinde iki günlük bir etkinlik olarak düzenlenen ve yurt dışındaki Türk bilim insanlarının Türkiye Araştırma Alanı ile ilişki ve bağlarının güçlendirilmesini hedefleyen Kurultay'a, Cumhuriyetimizin kuruluşunun 96. yılı olması vesilesiyle ABD, Danimarka, Hollanda, İngiltere, Norveç, Malezya dahil 18 farklı ülkede bulunan, alanlarında başarılı yurt dışından 96 kişi ve yurt içinden araştırmacılarımız ile birlikte kamu, özel sektör ve üniversite temsilcisinin dahil olduğu 96 kişi ile toplam 192 kişi katılmıştır.

Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında uluslararası bir cazibe merkezi haline gelmesi hedefiyle birçok konunun görüşüldüğü Kurultay'a; organize eden kurumları temsilen Sanayi ve Teknoloji Bakanı Sayın Mustafa Varank, Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı Sayın Mehmet Fatih Kacı, TÜBİTAK Başkanı Sayın Prof. Dr. Hasan Mandal, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Başkanı Sayın Prof. Dr. Muzaffer Şeker'in yanı sıra diğer kurumları temsilen Savunma Sanayi Başkanı Sayın İsmail Demir, Yurt Dışı Türk ve Akraba Topluluklar Başkanı Sayın Abdullah Eren, Yunus Emre Enstitüsü Başkanı Sayın Prof. Dr. Şeref Ateş, Türkiye Teknoloji Vakfı (T3) Mütevelli Heyeti

Başkanı ve TEKNOFEST Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Selçuk Bayraktar teşrif etmiş olup; açılış ve kapanış konuşmalarını gerçekleştirmişlerdir.

Kurultay kapsamında “Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler” ve “Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminin Etkinleştirilmesi” konularında iki gün süreyle eş zamanlı odak grup çalışmaları düzenlenmiştir. Odak grup çalışmalarının ardından her bir grup moderatörü tarafından çalışma çıktılarının tüm katılımcılar ile paylaşıldığı ortak değerlendirme sunumları gerçekleştirilmiştir.

İlk gün “Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler” başlığı altında düzenlenen eş zamanlı odak grup çalışmaları tematik odaklı gerçekleştirilmiş olup; söz konusu temalar Eylül 2019’da Cumhurbaşkanlığı Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu tarafından kamuoyu ile paylaşılan “Teknoloji Alanı Önceliklendirme Çalışması”nın sonuçları doğrultusunda belirlenmiştir. Belirlenen temalar bilgi ve iletişim teknolojileri; sağlık teknolojileri; enerji, çevre ve gıda teknolojileri; ileri malzeme teknolojileri olmak üzere dört ana başlıkta toplanmıştır.

Bilgi ve İletişim Teknoloji (BİT) alanındaki odak grup çalışmalarında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları

- Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi
- Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik
- Telekomünikasyon ve Genişbant-Mobil İletişim
- Nesnelerin İnterneti
- Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri
- Motor Teknolojileri
- Robotik-Mekatronik ve Otomasyon
- Eklemeli İmalat
- Kuantum Teknolojileri

alt başlıklarında değerlendirilmiş olup; bu yükselen teknolojilerin her biri için alt teknolojiler ve uygulama alanları katılımcılar tarafından belirlenmiştir. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanları ve niş piyasa imkânları da katılımcılar tarafından belirlenmiştir (Bkz Bölüm 4.1). Dünyada ön plana

çıkan ülkeler ve aktörler ile Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar da katılımcılar tarafından ortaya konmuştur.

Sağlık teknolojilerinde gerçekleştirilen odak grup çalışmalarında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları

- Biyoteknolojik İlaç/Nano İlaç (Hedefli İlaçlar, İmmünoterapi Uygulamaları, Kişiselleştirilmiş Tıp Uygulamaları, In-vitro/Ex-vivo Teknolojiler, Nadir Hastalıklar ve Yetim İlaçlar, Tedaviye Yönelik Nutrasötikler
- Sağlıkta Dijital Teknolojiler ve Bilgi Teknolojileri
- Nöroteknolojiler
- Yenilikçi Biyomedikal Cihazlar
- Yenilikçi Tanı ve Tedavi Yöntemleri

alt başlıklarında değerlendirilmiş olup; bu yükselen teknolojilerin her biri için alt teknolojiler ve uygulama alanları katılımcılar tarafından belirlenmiştir. Ayrıca sağlık teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanları ve niş piyasa imkânları da katılımcılar tarafından belirlenmiştir (Bkz Bölüm 4.2). Dünyada bu konularda ön plana çıkan ülkeler ve aktörler ile Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar da katılımcılar tarafından ortaya konmuştur.

Enerji, çevre ve gıda teknolojilerindeki odak grup çalışmalarında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları

- İklim Değişikliği ve Karbon emisyonunun azaltılması (Karbon Yakalama, Dönüştürme ve Depolama Teknolojileri
- Yenilenebilir Enerji: Rüzgar Enerjisi, Güneş Enerjisi, Jeotermal Enerji, Entegre Soğutma ve Isıtma Sistemleri, Hibrit Sistemler
- Batarya Teknolojileri
- Hidrojen Ekonomisi
- Nükleer Enerji ve Reaktörler
- Su Teknolojileri (Organik atık yönetimi ve enerji dönüşümünün sağlanması)
- Sürdürülebilir Şehirler
- Kömür Teknolojileri

alt başlıklarında değerlendirilmiş olup; bu teknolojilerin her biri için alt teknolojiler ve uygulama alanları katılımcılar tarafından belirlenmiştir. Ayrıca enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanları ve niş piyasa imkânları da katılımcılar tarafından belirlenmiştir (Bkz Bölüm 4.3). Dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler ile Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar da katılımcılar tarafından ortaya konmuştur.

İleri malzeme teknolojilerinde ise odak grup çalışmalarında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları

- Yarı İletken Teknolojileri
- Cam ve Camsı Malzemeler
- Akıllı ve Fonksiyonel Malzemeler
- Polimerler
- İki Boyutlu (2D) Malzemeler
- Biyomedikal Malzemeler
- Membran Malzemeleri
- Seramikler
- Kompozit Malzemeler
- Enerji Malzemeleri

alt başlıklarında değerlendirilmiş olup; bu teknolojilerin her biri için alt teknolojiler ve uygulama alanları katılımcılar tarafından belirlenmiştir. Ayrıca ileri malzeme teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanları ve niş piyasa imkânları da katılımcılar tarafından belirlenmiştir (Bkz Bölüm 4.4). Dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler ile Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar da katılımcılar tarafından ortaya konmuştur.

İkinci gün ise, ülkemizde BTY ekosistemini etkinleştirecek yatay alanlara yönelik eş zamanlı odak grup çalışmaları ile devam etmiştir. Nitelikli insan kaynağı; işbirliği ve etkileşim; Ar-Ge faaliyetleri çıktılarının ürüne dönüştürülmesi ve ticarileştirilmesi; teknolojilerin sosyo-ekonomik ve çarpan etkisinin artırılması ve disiplinlerarası/çok diisiplinli çalışmalar ile temel bilimler odaklı çalışmalar olmak üzere beş yatay alanda, her bir alanda iki grup olmak üzere toplam on eşzamanlı odak grup çalışması gerçekleştirilmiştir. Her bir yatay alanda ülkemize örnek olabilecek uluslararası iyi

uygulama örnekleri ve bu örneklerin ülkemizde uyarlanmasına yönelik öneriler katılımcılar tarafından istişare ile belirlenmiştir (Bkz. Bölüm 5).

Bunun yanı sıra yatay odak grup çalışmalarında katılımcılar yurt dışında yaşayan Türk üst düzey yöneticiler, bilim insanları ve girişimcilerden oluşan Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik değerlendirme ve önerilerini sunmuşlardır.

Genel olarak en sık dile getirilen öneri, *“Yurt Dışı Bilim İnsanları Kurultayı’nın çıktılarının takip edilmesi, sürdürülebilirliğinin ve yayılımının sağlanması; çıktılarının eyleme dönüştürülmesi açısından bir ortak komitenin kurulması, gelişmelerin takip edilmesi ve katılımcılarla paylaşılması”* olmuştur.

Sunulan öneriler aşağıda belirtilen ana başlıklarda toplanmaktadır (Ayrıntılar için Bkz. Bölüm 6):

- Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları Envanteri ve Etkin İletişim Ağı
- Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanlarının Bilgi Birikimi ve Deneyimlerinden Yararlanılması
- Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları ile Türkiye’deki Bilim İnsanlarının Biraraya Geleceği Ortak Etkinlikler Düzenlenmesi, Platformlar Oluşturulması ve Etkin Olarak Kullanılması
- Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanlarının Türkiye’deki Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosistemine Katkılarının Artırılmasına Yönelik Özel Destek Mekanizmaları veya Çağrılarının Tasarlanması

İşbu rapor, Kurultay’ın yöntemi, çalışma adımları ve çıktıklarına dair ayrıntılı bilgileri içermektedir.

Kurultay kapsamında önerildiği üzere, bu rapor kapsamında da özetlenmekte olan kurultay çıktıklarının değerlendirilmesi ve takibinin yapılmasına yönelik yurtdışındaki Türk bilim insanları ve yurtiçindeki araştırmacıların katılımıyla ortak bir komite oluşturulmasına yönelik çalışmalar başlatılacaktır.

2. KURULTAY PROGRAMI

1. Gün 20 Eylül 2019		2. Gün 21 Eylül 2019	
08.30 - 09.30	Kayıt	Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminin Etkileştirilmesine Yönelik Genel Oturum	
AÇILIŞ		09.00 - 09.30 Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminde Durum Değerlendirmesi ve TÜBİTAK Odaklı Yeni Süreçler Prof. Dr. Hasan Mandal, TÜBİTAK Başkanı	
09.30 - 10.30	Açılış Konuşmaları Prof. Dr. Hasan Mandal, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker, TÜBA Başkanı Sn. Mustafa Varank, Sanayi ve Teknoloji Bakanı	09.30 - 10.15	Paydaş Kurumların Sunumları Savunma Sanayi Bakanlığı, Sn. Celal Sami Tüfekçi, Başkan Yardımcısı Yunus Emre Enstitüsü, Prof. Dr. Şeref Ateş, Başkan Yurt Dışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı, Sn. Abdullah Eren, Başkan
Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler ve Ülkemiz Öncelikleri İlişkileştirilmesi için Genel Oturum		Kahve / Çay Arası (30 dk)	
10.30 - 11.00	Keynote Konuşma Prof. Dr. Banu Onural, Drexel Üniversitesi	10.45 - 11.15	Keynote Konuşma Dr. Esen Ercan Alp, Argonne Lab
11.00 - 11.15	Yöntem Bilgilendirme	11.15 - 11.30	Yöntem Bilgilendirme
Kahve / Çay Arası (30 dk)		Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminin Etkileştirilmesine Yönelik Eş Zamanlı Odak Grup Çalışması 1	
Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler ve Ülkemiz Öncelikleri İlişkileştirilmesi için Eş Zamanlı Odak Grup Çalışması 1		11.30 - 13.00	Odak Grupların Değerlendirmesi
11.45 - 13.00	Odak Grupların Değerlendirmesi	13.00 - 14.00	Öğle Yemeği
13.00 - 14.30	Öğle Yemeği	Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminin Etkileştirilmesine Yönelik Eş Zamanlı Odak Grup Çalışması 2	
Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler ve Ülkemiz Öncelikleri İlişkileştirilmesi için Eş Zamanlı Odak Grup Çalışması 2		14.00 - 16.30	Odak Grupların Değerlendirmesi
14.30 - 16.00	Odak Grupların Değerlendirmesi	Kahve / Çay Arası (30 dk)	
Kahve / Çay Arası (30 dk)		Ortak Değerlendirme Çalışması	
Ortak Değerlendirme Çalışması		17.00 - 18.00	Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminin Etkileştirilmesine Yönelik Odak Grupların Sonuçları Odak Grup Moderatörlerinin Sunumları ve Genel Değerlendirme
16.30 - 17.30	Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler ve Ülkemiz Öncelikleri İlişkileştirilmesi için Odak Grupların Sonuçları Odak Grup Moderatörlerinin Sunumları ve Genel Değerlendirme	KAPANIŞ OTURUMU	
18.00	Sosyal etkinlik için hareket	18.00 - 18.30	Sonuç Bildirgesi ve Kapanış Sn. Mehmet Fatih Kacı, Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcısı
20.00	Tekne Gezisi ve Akşam Yemeği		

3. YÖNTEM

Gerçekleştirilen odak grup çalışmalarına girdi oluşturmak ve tartışmaları tetiklemek adına Kurultay öncesinde “*Yurt Dışı Bilim İnsanları Kurultayı Ön Çalışma Anketi*” gerçekleştirilmiştir. Bu anket, odak grup çalışmalarında ele alınacak konularda bir ön çalışma niteliğinde olup; katılım sağlayan ve sağlayamayan tüm davetlilerin katkıları çevrimiçi bir form aracılığıyla alınmıştır.

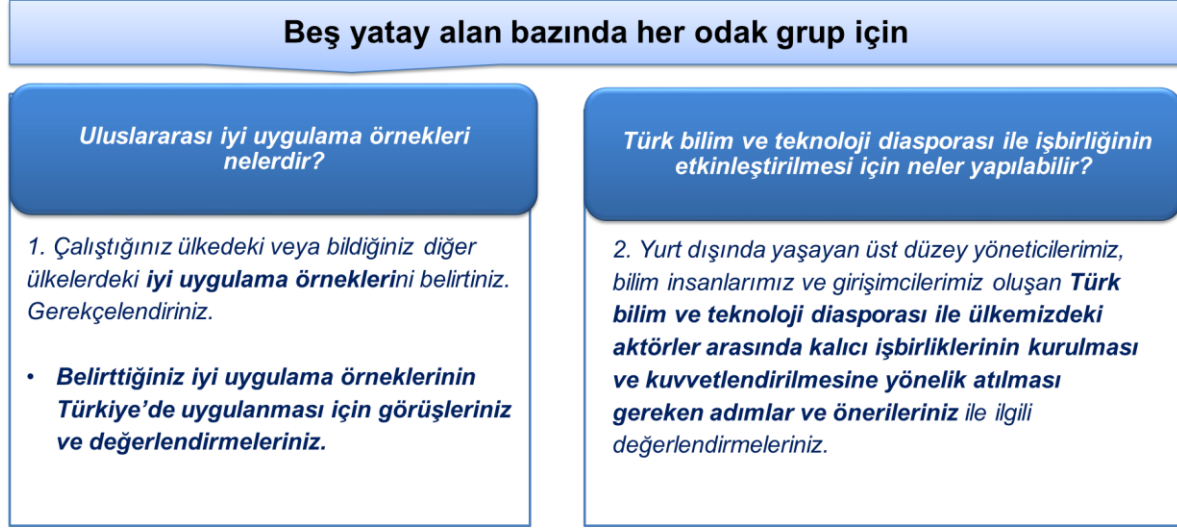
Söz konusu ön çalışma anketi, yurtdışından 165, yurtiçinden 42 olmak üzere toplam 207 araştırmacıya iletilmiştir. Sağlık teknolojilerinde 31; bilgi ve iletişim teknolojilerinde 68; ileri malzeme teknolojilerinde 17; enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde 18 olmak üzere toplam 134 geri dönüş alınmıştır. Alınan geri dönüşler, her bir alan için konsolide edilerek, toplantı günü girdi olarak katılımcılar ile paylaşılmıştır.

Çevrimiçi anket iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde Cumhurbaşkanlığı Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu tarafından Eylül 2019’da kamuoyu ile paylaşılan “Teknoloji Alanı Önceliklendirme Çalışması”nda yer alan teknoloji alanlarında dünyada ön plana çıkan uygulama alanları ve ülkemizin bu konuda üstlenebileceği rollere yönelik öneriler alınmıştır. Anket çalışmasında katılımcılar katkı sunmak istedikleri tematik alanları seçerek; seçtikleri her tematik alan için Şekil 1’de yer verilen soruları değerlendirmişlerdir.

Teknoloji alanları bazında her odak grup için	
Dünya nereye gidiyor?	Türkiye nasıl bir rol üstlenebilir?
<p>1. <i>İlgili teknoloji alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları nelerdir?</i></p> <p>2. <i>Belirttiğiniz alt teknoloji / uygulama alanlarında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler kimlerdir? (Özel sektör, üniversite veya araştırma altyapıları, vb.)</i></p>	<p>3. <i>İlgili teknoloji alanında bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânlarına yönelik değerlendirmelerinizi belirtiniz.</i></p> <p>4. <i>Belirttiğiniz uygulama alanlarında Türkiye’de bu konuda rol almasının gerekli olduğunu veya alabileceğini düşündüğünüz kurum/kuruluşları belirtiniz.</i></p>

Şekil 1. Teknolojilerin Dünyadaki ve Ülkemizdeki Uygulama Alanlarına Yönelik Değerlendirmeler

İkinci bölümde ise kritik teknoloji alanlarında nitelikli insan kaynağı; işbirliği ve etkileşim; Ar-Ge faaliyetleri çıktılarının ürüne dönüştürülmesi ve ticarileştirilmesi; teknolojilerin sosyo-ekonomik ve çarpan etkisinin artırılması ve disiplinlerarası/çok diisplinli çalışmalar ile temel bilimler odaklı çalışmalar olmak üzere beş yatay alanda ülkemize örnek olabilecek uluslararası iyi uygulamalar ve Türk diasporası ile işbirliğinin güçlendirilmesine yönelik görüşler alınmıştır (Bkz. Şekil 2).



Şekil 2. BTY Ekosistemini Etkinleştirecek Yatay Alanlara Yönelik Değerlendirmeler

Anket sonuçları içerik olarak gruplandırılmış ve sadeleştirilerek konsolide edilmiştir. Konsolide sonuçlar ise, toplantı günü katılımcılarla tartışmaya girdi oluşturmak amacıyla paylaşılmıştır.

4. TEMATİK ODAK GRUP ÇALIŞMALARI

“Küresel Eğilimlere Göre Yükselen Teknolojiler” başlığı altında düzenlenen eş zamanlı odak grup çalışmaları tematik odaklı gerçekleştirilmiş olup; söz konusu temalar Eylül 2019’da Cumhurbaşkanlığı Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu tarafından kamuoyu ile paylaşılan “Teknoloji Alanı Önceliklendirme Çalışması”nın sonuçları doğrultusunda belirlenmiştir. Belirlenen temalar bilgi ve iletişim teknolojileri; enerji, çevre ve gıda teknolojileri; ileri malzeme teknolojileri ve sağlık teknolojileri olmak üzere dört ana başlıkta toplanmıştır (Bkz. Şekil 3). Grup sayıları katılımcıların araştırma alanlarına göre şekillenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde üç grup; enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde iki grup; ileri malzeme teknolojilerinde iki grup ve sağlık teknolojilerinde üç odak grup olmak üzere toplamda on eş zamanlı grup çalışması gerçekleştirilmiştir.

4. Teknoloji Alanı Başlığı 25 Alt Teknoloji Alanı		Bilgi ve İletişim Teknolojileri	Yapay Zeka Nesnelere İnterneti	Genişbant Teknolojileri Mikro-Nano-Optik Elektronik	Robotik, Mekatronik, Otomasyon	Bilgi Güvenliği Büyük Veri ve Veri Analitiği
		Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri	Enerji Depolama Kömür Teknolojileri	Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Tarım ve Gıda Biyoteknolojisi	Atık Yönetimi Çevre Teknolojileri	
		İleri Malzeme Teknolojileri	Fonksiyonel Malzemeler Enerjetik Malzemeler	Mühendislik Plastikleri Metal Teknolojileri	Kaplamalar Nanomalzemeler	
		Sağlık Teknolojileri	Biyoteknolojik İlaçlar Nanotıp	Biyomedikal Ekipman Sağlıkta Dijital Teknolojiler	Nöroteknolojiler Biyomalzemeler	

Şekil 3. Çalışmada Kapsanan Teknolojiler

Her bir odak grup çalışmasında belirtilen alanda dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde değerlendirilmiştir.

4.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri

Bilgi ve İletişim Teknoloji (BİT) alanı, bu çalışmada “Bilgi Güvenliği, Büyük Veri ve Veri Analitiği, Genişbant Teknolojileri, Mikro-Nano-Opto Elektronik, Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Nesnelerin İnterneti, Robotik, Mekatronik, Otomasyon, Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi” alt konularını kapsamaktadır.

Anket geri dönüşleri ve katılımcı yoğunluğuna göre BİT alanında üç ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiştir (Bkz. Ek-1). Bilgi ve İletişim Teknolojileri tematik odak gruplarının katılımcı listeleri Ek 3, 4 ve 5’te verilmektedir.

Kurultay çalışmaları sonucunda Bilgi ve İletişim Teknolojileri alanında elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

BİT alanında *dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

- Otonom Sistemler ve Veri Analitiği
- Gerçek zamanlı Veri Akışı
 - Algoritmik çalışmalar
 - Denetimli Öğrenme Algoritmaları: GAN, derin öğrenme, yapay sinir ağları tabanlı algoritmalar vb.
 - Etiketleme probleminden ötürü denetimsiz ve one-shot algoritmaları
 - Açıklanabilir (explainable) öğrenme algoritmaları
 - Algılayıcılar, Çip teknolojileri ve özel AI çipleri
 - Veri verimliliği (algılayıcılarda ve algoritmalarda)
 - Veri mimarisi ve Algoritmaların çevrimiçi (online) çalışır hale getirilmesi
 - Makine muhakemesi (machine reasoning) ve öğrenmeyi öğrenme
 - Algılayıcılardan gelen verilerin anlamlandırılması

Uygulama Alanları: Otomotiv sektöründe yapay zekâ optimizasyon uygulamaları, hypermesh programı ve yeni yazılım uygulamaları; Otonom araçlar (robot, işbirlikçi -cobot- robotlar, otomotiv

vb.); görüntü işleme teknolojileri (sağlık, tarım vb.), kestirimci bakım, karar destek sistemleri (sağlık, enerji); zaman serisi verisi işleme (finans) dahil olmak üzere tüm alanlar

Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik

- Cep telefonun içine giren sensörler ile birlikte sağlık, savunma, IoT, akıllı şehir / ev uygulamaları için MEMS /NEMS sensörleri ve mikroelektronik tasarımlar
- Ekran teknolojileri için nanokristal opto-elektronik (Quantum Dot) (10B dolar Pazar büyüklüğüne ulaştığı tahmin edilmektedir.)
- Post Quantum kriptografi ve diğer kuantum teknolojileri
- Giyilebilir elektronikler

Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim

- 5G ve ötesi alanında SDN/NFV alanında yazılımlaştırma(softwarization)
- URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communications)
- MobileBroadband
- Ayrıca, Telekom Core Network alanında inovasyonun yavaşladığı, buna karşın, Access Network, Narrowband IoT, Edge Computing, Cloud, Wireless Broadband, güvenilir network, uç hesaplama alanlarının daha hızlı geliştiği ve fırsat sunduğu değerlendirilmiştir.

Nesnelerin İnterneti

- “Internet of things” den “internet of everything”e geçiş olmaktadır. Bu alanda akıllı ev-araba / akıllı şehir uygulamaları
- Üretimdeki dijitalleşme, üründe dijitalleşme
- İmalat sektöründe dijital ikiz uygulamaları
- Siber güvenlik uygulamaları
- Edge computing(uç hesaplama)uygulamaları
- Tekstil yapılı sensörler, teletıp / sağlık takibi
- Savunma sektöründe performans artırıcı tekstil tabanlı sensörler

Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri

- Otonom araçlar, akıllı araçlar için VnV (verification and validation) test teknolojileri (sürücünün karşılaştığı gerçek durumların otonom araçlarla nasıl idame ettirileceğine yönelik teknolojiler, olasılıklara karşı test etme teknolojileri, simülasyon ortamında gerçek durumlara ilişkin tüm olasılıkların test edilmesi çok önemli bir ihtiyaç olarak önümüze çıkmaktadır.)
- Savunma sektöründe VnV teknolojileri

Motor Teknolojileri

- Elektrikli araçlar, EHV's ve Enerji araçları
- Otonom araçlar, sürücüsüz araçlar

Robotik-Mekatronik ve Otomasyon

- Savunma, otomotiv, imalat, inşaat ve tekstil sektörlerinde; akıllı robotlar, İşbirlikçi robotlar (Co-Bot), yumuşak robotlar (softrobotics), biyobenzer ve mikro/nano robotlar (malzeme teknolojileri ile yakınsaması çok büyük, yumuşak yapılarla çiplerin birleşimi), drone swarm robotlar (sürü robotlar, çoklu robotlar); yapı teftişlerinin yapılması ve robotlarla veri toplama örn: su veya petrol sistemlerinde, büyük altyapılarda)
- Enerjetik malzemeler ile robotların yakınsaması görülmektedir; enerji depolama sistemleri, güç sistemleri ve pil teknolojileri
- Uzay sektöründe küçük-nano uydular ve görüntüleme sistemleri

Eklmeli İmalat

- Özellikle otomotiv sektöründe uygulamaları iyice yaygınlaşmıştır.
- Geleceğin fabrikaları (Factory of future), araçların doğrudan eklmeli imalat ile üretilmesi, hafif malzeme teknolojileri ile yakınsaması bulunmaktadır.

Kuantum Teknolojileri: Temel ve disiplinlerarası alanlar özelinde bakıldığında 2. kuantum devrimi kapsamında; kuantum bilgisayarlar, kuantum algoritmalar, kuantum iletişim, kuantum teleportasyon, sıkıştırılmış ışık teknolojileri ile kuantum ölçümler (kuantum dotlar), kuantum sensörler – yüksek hassasiyetli ölçümler öne çıkmaktadır.

BİT alanında *dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler* Bilgi ve İletişim Teknolojileri alanındaki üç tematik grubun katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• İngiltere• Çin• Almanya• Rusya• Japonya• Kanada• İsveç• Finlandiya• İsrail• Fransa• G.Kore• Singapur• Hong Kong• Tayvan• İsviçre• Belçika• Hollanda• İtalya• İspanya	<p>Araştırma Kuruluşları:</p> <p>Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi</p> <p>MIT, Caltech Üniversitesi, Berkeley Üniversitesi, UCLA, Purdue Üniversitesi, Harvard Üniversitesi, Stanford Üniversitesi, College London Üniversitesi, Carnegie Mellon Üniversitesi, Montreal Üniversitesi, Toronto Üniversitesi, Helmholtz Enstitüsü, Forschungszentrum Jülich, Max Planck Enstitüsü, ETH, TU Delft, Münih Teknik Üniversitesi, INRIA, DFKI, Yapay Zeka Ofisi ve Konseyi (İngiltere), Einstein Center (Almanya), Tsinghua Üniversitesi, Nanjing Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (Çin), Hua Zhong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Harbin Teknoloji Enstitüsü (Çin)</p> <p>Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelere İnterneti</p> <p>Fraunhofer Enstitüleri, IMEC, Leti, NNFC, IHP, TNO, VTT, INFN, CERN, ECIT, JRC, Osaka Üniversitesi (Japonya), Florida Üniversitesi (ABD), Georgia Teknoloji Enstitüsü (ABD), Stanford Üniversitesi (ABD), Harvard Üniversitesi (ABD), MIT (ABD), Leibniz Enstitüsü-IFW, FAU (Almanya), Twente Üniversitesi(Hollanda), IMEC (Belçika), Yonsei Üniversitesi, Postech Üniversitesi (Güney Kore), UPC, N3Cat (İspanya), Toronto Üniversitesi, Waterloo Üniversitesi (Kanada) Tsinghua Üniversitesi, Shanghai Jiao Tong Üniversitesi (Çin), (Güney Kore)</p>

Ülkeler	Aktörler
	<p>Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri</p> <p>Otomotiv: MIT, Michigan Üniversitesi, OSU, Aachen Üniversitesi, Fraunhofer, Nagoya Üniversitesi</p> <p>Robotik ve yumuşak robotlar (sofobotics): Harvard Üni, MIT (Lincoln Lab), İtalya Biyorobotics Enstitüsü,</p> <p>Kuantum teknolojileri (ABD MIT Lincoln Lab, İngiltere Oxford Kuantum Merkezi, Imperial College London, Rusya Kuantum Merkezi, Çin Kuantum Merkezi)</p> <p>Uydu ve görüntüleme teknolojileri Nanyang Üniversitesi, Singapur Ulusal Üniversitesi (Çin, Singapur), NASA, Tokyo Üniversitesi, Tokyo Teknoloji Enstitüsü, Kyushu Teknoloji Enstitüsü</p> <p>Küçük-nano uydular: ABD, Japonya ve Rusya Uzay Araştırmaları Enstitüsü)</p> <p>Grafen: Manchester Üniversitesi Grafen Enstitüsü</p>
	<p>Özel Sektör:</p> <p>Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi</p> <p>Intel, Samsung, Google, Facebook, Microsoft, Tesla, IBM, Uber, Amazon, Yandex, SpaceX, Apple, Nvidia ve Deimler, Globalfoundries, ASML, TSMC, AMD, DeepMind, Alibaba, Dogtrace, Improbable, Blueprism</p> <p>Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelerin İnterneti</p> <p>Infineo, Nokia Belle Labs, Panasonic Corporation, Amerika Fujifilm HoldingsCorporation, Storex Technologies, Mempile Disc, Google BioX, Apple, Facebook Reality Labs (Oculus, Microsoft Research, Magicleap, Intel, CAEN, Hamamatsu,</p>

Ülkeler	Aktörler
	<p>Berkeley nucleonics, Amptek, Mesytec Boston Dynamics, Intel, IBM, Microsoft, Google, Google Deepmind, ARM, NVIDIA, Cisco, Amazon, Siemens, AT&T, GE, Honeywell/Tridium, HP Enterprise, Oracle, Rockwell Automation, Schneider Electric, Texas Instruments, Johnson Controls, SAP, Verizon, Dell, Bosch, Qualcomm, HUAWEI, ZTE, Telefonica, Deutsche Telekom, Microsoft Research Montreal, Yandex, Ericsson, Samsung, Nanoco, Nanosys, Idquantique</p> <p>Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri</p> <p>Otomotiv: Ford, GM, Chrysler, Honda, Toyota, BMW, Simulia, Altair (Hypermesh), Nastran, Microsoft</p> <p>Fabrikasyon uydular - küçük uydular: SpaceX</p> <p>İşbirlikleri / Platformlar:</p> <p>Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi ABD Savunma Sanayi Araştırma Fonu (DARPA), Mercedes-BMW İşbirliği, OpenAI</p> <p>Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelerin İnterneti</p> <ul style="list-style-type: none">LoraWAN, GSMA, 3GPP, IEEE802.11, ITEA, Celtic <p>Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri</p> <ul style="list-style-type: none">Otonom araçlar: Ford – MIT, OSU, UofM Ortaklığı

BİT alanında *bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

- Türkiye'nin mevcut durumlarda uzman ve yetkin olduğu ve/veya GSYİH'ye en fazla katkı sağlayabileceği değerlendirilen sektörlerde Yapay Zeka (AI) uygulamalarına odaklanması
- Beyaz eşya, tekstil değerli alanlarda yapay zeka kullanımının başlaması
- Tarım ve sağlık uygulamaları ile daha fazla verim elde edilmesi ve maliyetlerin azaltılması
- Tıp alanında çok veri toplandığından tıp uygulamalarının artırılması
- Bankacılık ve finans Türkiye'de gelişmiş olduğu için bu konulara odaklanması
- Yapay zekanın üretim teknolojilerine adapte edilmesi
- Her hükümet biriminin kendisini zeki birimler haline getirmesi ve "smart government" uygulamaları ile hantal hükümet sisteminin önüne geçilmesi, kamu hizmetlerinin AI kullanılarak geliştirilmesi
- Türkiye'de yüz tanıma algoritmaları kullanılarak model eğitilmesi ve yurt dışına satılması
- Enerji verimliliği alanında yapay zeka kullanımı
- Öğrencilerin start-up kurmasının teşvik edilmesi ve iş modellerinin geliştirilmesi ile ilgili öğrencilerin eğitilerek yönlendirilmesi
- Smart Space (ev yaşamı ve taşıtların akıllı hale gelmesi) çalışan şirketlerin kurulması
- Türkiye'nin satış konusunda geliştirdiği yapay zekalı yazılımların dünyada kullanılabilmesi
- Savunma sektöründe yapay zekâ uygulamaları ve elektronik harp uygulamaları
- Otonom araçlar ve yapay zekâ yazılım alanları

Mikro/Nano/OptoElektronik, Fotonik

- Türkiye oluşan know-how, altyapı ve insan kaynağının endüstriye aktarılması (Türkiye'de bu alandaki başarı hikayeleri: Hittite Microwave, ElectraIC, Yongatek, Ankasys, Mikro-Tasarım, Mikrosens, MKR IC. Bunların sayıları ve değer büyüklükleri doğru planlamalar ile artırabilir. Bu ekosisteme destek verilirse yüksek katma değer oluşturabilecek bir sektör oluşturabilir).
- MEMS tabanlı algılayıcılar (düşük hacim yüksek katma değerli ürünler, savunma sektörü vb; yüksek adetli ürünler, cep telefonu sektörü vb.)

- Nano kristal opto-elektronik (QuantumDot) alanında şirketler bulunmakta ve gelişim potansiyeli göstermektedir
- Giyilebilir elektronikler, yarı-iletken teknolojiler

Telekomunikasyon, Genişbant-Mobil İletişim

- Bazı yerli firmalar (Argela, NETAŞ vb.) geliştirdikleri belli ürünler ile hem iç pazarda hem de dış pazarda bu alanda tutunabilmektedirler. Desteklenerek gelişimleri sağlanabilir.
- 5G ve ötesi sistemleri için spesifik algoritma ve yazılım çözümleri ile global firmaları tamamlayıcı çözümler Türkiye için bu alanda fırsat oluşturabilir.
- New space economy: hızlı ve ekonomik olarak geliştirilen uydular, cubesats, ile çığır açıcı uygulamalar geliştirilebilir.

Nesnelerin İnterneti

- Privacy ve veri güvenliği Türkiye için değer yaratılacak çalışma alanları olarak görülebilir.
- Akıllı yaşam (Internet of me) ve akıllı şehir alanları
- Nesnelerin internet uygulamasına yönelik akıllı arayüzler, platform teknolojileri
- Tekstil ve sağlık sektörleri: giyilebilir teknolojilerde hakim ülkeler, tekstil sektörüne sahip ülkeler değil; ülkemiz bu yönden güçlü olduğu için tekstil sektöründe yenilikçi ürünler geliştirmeye yönelirsek Türkiye açısından bir fırsat bulunmaktadır (Uzay tekstilleri ve diğer sektörlere de uygulanabilecek kompozit tekstiller, akıllı sensörler ile performans ve sağlık ölçmeye yönelik akıllı giysiler, vb.)
- Eğlence sektöründe yumuşak sensörlerle oyunun içinde canlı olarak deneyimleme teknolojileri
- Yazılım, robotların-drone kontrolü ve yazılımları, lojistik uygulamaları ve simülasyon, tüketici elektroniği ve sensörler, nesnelerin interneti uygulamaları

Motor Teknolojileri

- Otomotiv sektörü başta olmak üzere batarya teknolojilerinde (hafifletilme, küçültme ve şarj hızının artırılması, vb.) önemli bir altyapımız bulunmakta¹
- İleri batarya teknolojilerinin birçok sektör için uygulaması değerlendirilebilir.

Robotik-Mekatronik ve Otomasyon

- Tekstil ve eğlence sektörlerinde akıllı sensörlerle yumuşak robotlar
- Savunma sektörü öncelikli olmak üzere yumuşak robotlar, çoklu ve küçük robotlar, robot kol üretimi, insansız kara, hava ve deniz araçları, insansız sistemler-drone
- Uzay sektöründe küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri, fırlatma sistemleri (uzun vadede), uzay teknolojilerinin çift amaçlı kullanımları (tarım, savunma, havacılık, doğal afetleri izleme, vb.),

Eklemeli İmalat

- Birçok sektör için piyasa imkanları sunmakta; eklemeli imalat yazılım boyutu da çok öne çıkan niş bir alan

Kuantum Teknolojileri

- Kuantum teknolojileri, kuantum dolanıklık, kuantum teleportasyon, kuantum sensörler – yüksek hassasiyetli ölçümler

BİT alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

¹ Çalışma Grubu tarafından motor teknolojileri yerine batarya teknolojileri konuşulmuş ve değerlendirilmiştir.

Türkiye'deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları:

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

Uygulama ve Araştırma Merkezleri, Ar-Ge merkezleri, YÖK ve Üniversiteler (ODTU, Koç, Sabancı, Bilkent, ITU, Boğaziçi, YTU, Çukurova vb), Teknokentler

Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelerin İnterneti

Boğaziçi Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi, Koç Üniversitesi, ODTÜ, Sabancı Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, İTÜ, Yıldız Teknik Üniversitesi, TÜBİTAK BİLGEM, ODTÜ MEMS, UNAM, AGÜ,

Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri

Küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri: İTÜ, ODTÜ

Otonom araçlar: yazılım kapsamında üniversiteler çok önemli bir paydaş, AVL öncül araştırmalar laboratuvarı

Kuantum teknolojileri: Koç Üni, Bilkent Üni, İYTE (öncü aktörler)

Özel Sektör:

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

ASELSAN, TUSAŞ ve HAVELSAN gibi savunma sanayi firmaları, Turkcell, Turk Telekom, Fiat, Renault, Arçelik, Vestel gibi büyük ölçekli firmalar, KOBİ'ler, Start-up'lar

Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelerin İnterneti

Aselsan, Havelsan, Roketsan, Turkcell, Turk Telekom, TUSAS, TULOMSAS, FIAT, Renault, Argela, Mikro-Tasarım, Hitite, Electra IC, Yongatek, Ankasys, Netaş, İradets, Quantag, Nanome, Ulak

Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri

Küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri: Teknokentlerdeki başlangıç firmaları
Yazılım ve simülasyonda özellikle savunma sanayisi

Giyilebilir teknolojiler: Tekstil firmaları maalesef çok yenilikçi yaklaşmıyor ancak bu alanda sektörün rol alması gerekli, Vestel, Arçelik, otomotiv sektörü, elektronik ve sensör firmaları

Otonom araçlar: AVL, otomotiv ve yan sanayi

Kuantum teknolojileri: kuantum sensörlerinde özel sektör orta vadede öne çıkmaktadır.

İnsansız sistemler-drone: Savunma sanayi aktörleri

İleri batarya teknolojileri: ASPİLSAN

Kamu:

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

Tarım Bakanlığı, Büyükşehir Belediyeleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB), TÜBİTAK Başkanlık (finansal destekler ve yönlendirme) ve Enstitüler (Ar-Ge), Savunma Sanayi Başkanlığı

Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomunikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelerin İnterneti

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜSEB, TÜBİTAK merkez ve enstitüleri,

Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri

Küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri: TÜBİTAK UZAY, SSB

İleri batarya teknolojileri: TÜBİTAK MAM, TÜBİTAK SAGE, ODTÜ ENDAM

Kuantum teknolojileri: TÜBİTAK TBAE (öncü aktör)

İnsansız sistemler-drone: TÜBİTAK

İşbirlikleri / Platformlar:

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

HTK, 5G-Trforum

Mikro/Nano/OptoElektronik ve Fotonik, Telekomunikasyon, Genişbant-Mobil İletişim, Nesnelerin İnterneti

HTK, 5G-Trforum

Güçlü olduğumuz bir alan olarak **tüketici elektroniğinde işbirliği** oluşturulması- Smart Home Alliance (nesnelerin interneti uygulamaları)

Modelleme ve Simülasyon Teknolojileri, Motor Teknolojileri, Robotik-Mekatronik ve Otomasyon, Eklemeli İmalat, Kuantum Teknolojileri

Eklemeli imalat: EKDAM (Gazi Üni ve TUSAŞ), Mühendislik ve Tıp Fakülteleri, Dişçilik Fakülteleri ile özel sektör ortaklıkları

Kuantum teknolojileri: TÜBİTAK altında çok paydaşlı bir Kuantum Lab kurulması

4.2. Sağlık Teknolojileri

Sağlık teknolojileri, bu çalışmada “Biyomalzemeler, Biyomedikal Ekipman, Biyoteknolojik İlaç Teknolojileri, Kişiselleştirilmiş Tıp, Nanotıp, Sağlıkta Dijital Teknolojiler” alt konularını kapsamaktadır.

Anket geri dönüşleri ve katılımcı yoğunluğuna göre sağlık teknolojilerinde üç ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiştir (Bkz. EK-1). Sağlık teknolojileri tematik odak gruplarının katılımcı listeleri Ek 6, 7 ve 8’de verilmektedir.

Kurultay çalışmaları sonucunda Sağlık Teknolojilerinde elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Sağlık teknolojileri alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Biyoteknolojik İlaç/Nano İlaç

- Hedefli İlaçlar
 - Özellikle kanser tedavisinde kullanılmak üzere Hedeflendirilmiş ve/veya kontrollü salımlı nanoteknoloji temelli nano ilaç geliştirilmesi
 - İlaç taşıyıcı sistemler/Biyotaşıyıcılar
 - Küçük moleküllü İlaçlar
 - Nükleik Asit Temelli İlaçlar
 - Protein Temelli İlaçlar
- İmmünoterapi Uygulamaları
 - Antikor Temelli İlaçlar
 - Yönlendirilmiş T Hücreleri
 - İlaça Dirençli Enfeksiyon Hastalıkları
 - Kanser ve Kanser Genetiği
- Kişiselleştirilmiş Tıp Uygulamaları
 - Hastaya Özel İlaç Geliştirilmesi
 - İlaç Kullanım Seçeneklerinin Düzenlenmesi
 - Hastaya Özel Organoid Kültürü
 - Genomik Tıp (Gen ve Kök Hücre Tedavileri)

- Yeni Nesil Gen Dizileme (NGS)
- Genom Düzenleme (Gene Editing)
- Kimerik Antijen Reseptör T Hücre (CAR T) Hücre Tedavisi ve Ürünleri
- Gen Terapisinde CRISPR Yöntemi
- Tek Hücre Analizi Yöntemleri
- Hücre Temelli Tedaviler/Sistem Biyolojisi Yaklaşımları
- In-vitro/Ex-vivo Teknolojiler
 - Biyomarkörler/Referans Malzemeler
 - Çip Üstünde Doku/Organ (LOC; LOT)
 - Mikro-fizyolojik Sistemler (MPS)
- Nadir Hastalıklar ve Yetim İlaçlar
- Tedaviye Yönelik Nutrasötikler

Sağlıkta Dijital Teknolojiler ve Bilgi Teknolojileri

- Görüntüleme ve Radyoloji Konusunda Yapay Zeka Uygulamaları
- Biyoinformatik
- Büyük Veri Analitiği (NGS'de kullanımı, klinik araştırmalar için doğru hasta profilinin tespiti vb)
- Derin Yapay Sinir Ağları ve Makina Öğrenimi Algoritmaları İle Otomatik Teşhis Cihazları
- Tek Molekül Sayma Yöntemi (Single Molecule Counting-SCM)
- Biyomedikal Mikro-elektromekanik (Biomems) Platformlar
- Giyilebilir Sağlık Teknolojileri

Nöroteknolojiler

- Bilişsel İşlevleri Doğal Ortamda Görüntüleme (Functional Brain/Neuro Imaging And Neuroergonomics)
- Beyin Uyarma Teknolojileri (Neuro-Stimulation, Neuro-Modulation)
- Beyin ve Beden Teknoloji Döngüsü (Brain|Body In-The-Loop Systems)
- İnsan-Teknoloji Etkileşimli Akıllı Ve Özerk Sistemler (Intelligent Systems And Human Autonomy)
- Nöromorfik Hesaplamalar (Neuro-Inspired Computing, Neuromorphic Computing)
- Beyin-Bilgisayar Etkileşimi ve Arayüzü

- Nörodejeneratif Hastalıklar
- Nöromodülasyon (Neuro Plasticity)

Yenilikçi Biyomedikal Cihazlar

- Biyomedikal Alanda Temel Bilim Çalışmaları
- Kendi Gücünü Sağlayan «Self Powered» Cihaz ve Algılayıcılar
- Biyomühendislik (Bio Inspired), Biyosensörler ve Giyilebilir Tıbbi Cihazlar
- Ömür Boyu Kullanılabilir İmplantlar

Yenilikçi Tanı ve Tedavi Yöntemleri

- Küçük Girişimsel Çözümler ve İşlemler
- Mikroçiplerle Girişimsel veya Girişimsel Olmayan Yöntemlerle Hastalık Teşhis ve Tedavisi
Nanoteknolojik Hedefe Yönlendirme Teknolojisi (Teşhis ve Önlemede Kullanımı)
- Üç Boyutlu Görüntüleme Desteğinde Cerrahi, Sağlıklı Yaşamı Destekleyici ve Sağlığı Koruyucu Yöntemler
- Tanı ve Tedavide Girişimsel Olmayan Araştırmalar/Yöntemler
- Hızlı Tanı Sistemleri
- Erken Tanı için Ön Görüntüleme (Prescreening) Sistemleri

Sağlık teknolojileri alanında *dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler* üç tematik grubun katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Çin• Japonya• Singapur• İsrail• İngiltere• Küba• Hindistan	<p>Araştırma Kuruluşları: MIT, MIT Broad Enstitüsü, Harvard Üniversitesi, North Carolina Üniversitesi, Pennsylvania Üniversitesi, California Üniversitesi, NIH, Ulusal Kanser Enstitüsü-NCI, Seattle Kanser Birliği - SCA, Johns Hopkins Hastanesi (ABD), Johns Hopkins Hastanesi, Helmholtz Enstitüleri, Max Plank Enstitüsü, Fraunhofer, PTB (Almanya), Kanser Genomik Merkezi - CGC, Utrecht Enstitüsü (Hollanda), Genomics Medicine Ireland -GMI (İrlanda), Kanser Araştırmaları Enstitüsü (Institute of Cancer Research), CRICK Enstitüsü, Hassas Tıpta Matematik Uygulamaları Merkezi- EPSRC (İngiltere), IFOM (İtalya), Kyoto Üniversitesi (Japonya), NIST, Sloan Kettering, Baylor Tıp Fakültesi, Sanger Enstitüsü, LGC, YBA (İngiltere), BGI, WYSS Enstitüsü, EMBL (AB), UCL, RIKEN, NMIJ, AIST (Japonya), KRISS (Güney Kore), ASTAR (Singapur), VIB (Belçika), INSERM, LNE (Fransa), ICGEB, NCI (Hollanda), DCI (Danimarka)</p>
<ul style="list-style-type: none">• Rusya• G.Kore• Belçika• İsviçre• Fransa• Hollanda• İtalya	<p>Özel Sektör:</p> <p>AMGEN, BIOGEN, SPARK, GILEAD, EDITAS, Johnson&Johnson, Pfizer, Novartis, Eli Lilly, AstraZeneca, Roche, Glaxo Smith, Bayer, Sanofi, Genentech, ALLERGAN, InSphero, Mimetas, BD, Siemens, Biomerieux, Philips, UIH, Samsung, MaterialiseThermo Fisher, Abbott, IBM, Google, Merck, GE, ILLUMINA, 10XGENOMICS, Oxford Nano, OSCAR, 23ANDME, AURIS, TEMPUS, JCTLM, EURAMET-EMPIR</p>
<ul style="list-style-type: none">• İrlanda• İspanya	<p>Biyo-Kuluçka Merkezleri: J-Labs, INDY-BIO, Biopole, Alexandria</p> <p>İşbirlikleri / Platformlar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tissue Chip Konsorsiyumu• KDDF• Euro-NanoMed• ICPER-MED• ERICs: (ESFRI, INSTRACT, EATRIS, ECRIN)

Sağlık teknolojileri alanında *bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

- **Hedefli Nano İlaçlar** (özellikle immüno-onkoloji alanında)
- **Omiks Teknolojilerine Yönelik Araştırmalar ve Altyapı (Merkez vb.) Çalışmaları:** Gen Dizileme ve Editleme Yöntemleri; Genom Sekanslama; Metabolik, Prometabolik Çalışmalar
- **Hücre Temelli Tedaviler:** İmmünoterapide Hedefe Yönlendirilmiş T Hücre Tedavileri; Kimerik Antijen Reseptör T hücre (CAR T) Hücre Tedavileri ve Ürünleri; Antikor temelli ilaçlar
- **Rejeneratif Tıp Uygulamaları**
- **Nadir Hastalıklara Yönelik İlaçlar:** Türkiye veya belirli bir bölgeye özel nadir hastalıklara yönelik ilaç ve hücre tedaviler geliştirilmesi
- **Biyoenformatik:** Türkiye'deki tıbbi kayıtlar ve genomik verilerin derlenmesi, kullanılması; biyolojik dataların yapay zeka temelli analizi, Tıp için matematik uygulamaları
- **In-vitro/Ex-vivo Teknolojiler:** Yapay Fizyolojik Ortamlar: Hastaya Özel IPS, Organoid vb.; Tissue-on-a-chip, Organ-on-a-chip; Ex-plant; Sıvı (Liquid) Biyopsi
- **Çevrimsel (Translational) Araştırma Teknolojileri**
- **Tanı:** Biyomarkör Keşfi; Omiks Tabanlı Kanseri Tanı ve İzleme Sistemleri; Türkiye Menşeli Biyomarkörlere Yönelik Klinik Testler; Referans Malzemeler, genetik tanı, yenidoğan taramaları vb., En çok ithal edilen tanı kitlerinin yerli geliştirilmesi
- **Teleoperasyon robotları:** hasta takibi, ameliyat, çözümsel tedavilerin uygulanması vb.

Sağlık teknolojileri alanında *Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

(Aynı şehirdeki Tıp Fakülteleriyle işbirliği içerisinde)

İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi (İBG), Ankara Üniversitesi Kök Hücre Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi GENKÖK Merkezi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi (Tıp Fakültesi ve Eczacılık Fakültesi, Fen Fakültesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü), Boğaziçi Üniversitesi BÜLifeSCI, Bilkent Üniversitesi UNAM, ODTÜ, Sabancı Üniversitesi SUNUM, Koç Üniversitesi, Medipol Üniversitesi REMER, Gebze Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Gazi Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yeditepe Üniversitesi, Acıbadem Üniversitesi, TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri, Medipol REM, Çukurova Üniversitesi AGENTEM, Erzurum Atatürk Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi

Özel Sektör

Anatolia Geneworks, RTA Lab, ARCHEM, Biyoteknolojik İlaç Platformu Üyesi Firmalar, Girişim Sermayesi Yatırımcıları, AIFD Firmaları, Girişimci Firmalar, RS Research, Initio, Vaccizone, Genz Biotech, Geen Biotechnology, Sabancı Holding, ASELSAN, Implantek, Eczacıbaşı, Koç Holding

Kamu

Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı TÜSEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, TİTCK

İşbirlikleri / Platformlar:

Hacettepe Üniversitesi - Bilkent UNAM İşbirliği

4.3. Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri

Enerji, çevre ve gıda teknolojileri alanı, bu çalışmada “Aritma Teknolojileri, Deniz Bilimleri, Enerji Depolama, Kömür Teknolojileri, Meteoroloji ve Atmosfer Bilimleri, Petrol ve Doğalgaz Teknolojileri, Tarım, Hayvan ve Gıda Biyoteknolojisi, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri (Güneş Rüzgar, Jeotermal, Biyoyakıt), Yer Bilimleri” alt konularını kapsamaktadır.

Anket geri dönüşleri ve katılımcı yoğunluğuna göre enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiştir (Bkz Ek-1). Enerji, çevre ve gıda teknolojileri tematik odak gruplarının katılımcı listeleri Ek 9 ve 10'da verilmektedir.

Kurultay çalışmaları sonucunda enerji, çevre ve gıda teknolojileri alanında elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde *dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir. Aşağıdaki alanlar aynı zamanda *bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanları olarak nitelendirilmiştir*.

- **Tarım, Gıda ve Hayvancılık:** Bitki Biyoteknolojisi, Akıllı Tarım Teknolojileri (Patojenlerin Erken Teşhisine Yönelik Sensör Teknolojilerinin Geliştirilmesi), Güvenli Gıda Teknolojileri, Akıllı (Biyo) Gübreler, Akıllı Sulama Sistemleri, Bitki Islahı ve Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Hububatların Verimliliğini ve Dayanıklılığını Artırmaya Yönelik Moleküler Teknikler, Tarımsal Atıkları Geri Dönüştürme Teknolojileri, Tarım Ürünlerini Depolama ve Muhafaza Etme Teknolojileri, İklim Değişikliğine Dayanıklı Çeşitlerin Geliştirilmesi, Tohum ve Gübre Teknolojileri, Bitkisel Yerli Gen Kaynaklarının Değerlendirilmesi
- **Yenilenebilir Enerji:** Rüzgar Enerjisi, Güneş Enerjisi, Jeotermal Enerji, Biyoyakıt, Entegre Soğutma ve Isıtma Sistemleri, Hibrit Sistemler
- **Batarya Teknolojileri:** Lityum Tabanlı Bataryalar, Süperkapasitörler, Batarya Malzemeleri (Anot, Katot, Elektrolitler, Seperatör, Polimer Bağlayıcılar vb.), Elektrikli Araçlar için Bataryalar ve Şarj Alt Yapıları, Şebeke Yönetim Sistemleri, Batarya Yönetim Sistemleri (BMS), Redoks Akışkan Bataryalar, Bataryaların Geri Dönüşümü, Lityum Nikel Manganez Kobalt Rezervler Bulma ve Geliştirme, Power to X (sıvı, gaz ve ısı) Teknolojileri

- **Su Teknolojileri:** Su kaynaklarının Yönetim Sistemleri, Ayırma Teknikleri, Su Arıtma Teknolojileri, Membran Sistemleri, Atmosferik Su Yakalama Teknolojileri
- **Kömür Teknolojileri:** Temiz ve yerli kömür teknolojilerinin ve gazlaştırma uygulamalarının geliştirilmesi, atık yönetimi ve yeniden kullanımının sağlanması
- Aktifleştirilmiş/Aktif Karbon Üretimi
- Bor Tabanlı Katma Değerli Ürünlerin Geliştirilmesine Yönelik Teknolojiler
- Ömrünü tamamlamış ürünlerin (plastik, lastik) yeniden değerlendirilmesi

Aşağıdaki başlıklar ise küresel eğilimlere ilave görüşler olarak iletilmiştir.

- **Hidrojen Ekonomisi:** Üretim, Dağıtım ve Depolama Teknolojileri
- **İklim Değişikliği ve Karbon Emisyonunun Azaltılması**
 - Karbon salınımını azaltma teknolojileri ve dönüşebilir malzemelerin kullanılması
 - Özellikle karbon yoğun sanayilerde Karbon (CO₂) Yakalama, Dönüştürme ve Depolama Teknolojileri
- **Nükleer Enerji ve Reaktörler:** Nükleer Atık Yönetimi
- **Organik atık yönetimi ve enerji dönüşümünün sağlanması:**
 - Biyolojik su arıtma teknolojileri
 - Katı atık yönetimi
 - Sıfır sıvı deşarjı
- **Sürdürülebilir Şehirler:** Hibrit Mikro Şebekeler, Sıfır Emisyonlu Yenilenebilir ve Yeşil Kentler
- **Diğer:** Makine Öğrenimi, Yapay Zeka, Simülasyon ve Modelleme, Sensör Teknolojileri, Büyük Veri

Enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler iki tematik grubun katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Avustralya• Belçika• Brezilya• Çin• Güney Kore• Japonya• İngiltere• İsrail• Fransa• Avusturya• İsveç• Hırvatistan• Kanada• Singapur• Tayvan• Hollanda• İsviçre• İzlanda	<p>Araştırma Kuruluşları: Amerika CARNEGIE R1 Araştırma Üniversitelerinde Bulunan Enerji Araştırma Merkezleri, Teksas Üniversitesi, Stanford Üniversitesi, UC Berkeley Üniversitesi, MIT, Northwestern Üniversitesi, UCLA, UCR, UCSD, Georgia Tech Üniversitesi, Rice Üniversitesi, Notre Dame Üniversitesi, Kuzeybatı Pasifik Ulusal Laboratuvarı, Argonne Ulusal Laboratuvarı, Fraunhofer Enstitüsü (Almanya), Max Planck Enstitüsü (Almanya), KAIST (Güney Kore), Nantes Üniversitesi (Fransa), Deakin Üniversitesi (Avustralya), Helmholtz Enstitüsü Ulm (Almanya), ICMCB-CNRS, Bordeaux Üniversitesi (Fransa), CIC Energigune (İspanya), Tsinghua Üniversitesi (Çin), NASA, Colorado Üniversitesi, Cal Tech Üniversitesi, Manchester Üniversitesi, Bristol Üniversitesi, Cambridge Üniversitesi (İngiltere), Avrupa Uzay Ajansı (ESA), Sorbonne Üniversitesi, İsveç Federal Teknoloji Enstitüsü, Zurich Nanjing Bilgi ve İletişim Teknolojileri Üniversitesi, Wageningen Üniversitesi (Hollanda), Aachen Teknik Üniversitesi (Almanya), Twente Üniversitesi (Hollanda), Delft Üniversitesi (Hollanda), Julich Araştırma Enstitüsü, SINTEF, Shangai Jiatong (Çin), İzlanda Üniversitesi (Rejkavik), IIT Bombay, CEA, NREL, EPRI, ECN, TNO, UPPSALA, Kentucky Üniversitesi, NPI, KOPRI, BAS, USAP. JRC</p> <p>Özel Sektör: BASF, 3M, Johnsen Matthey, Argonne, Panasonic, Toyota, LG Chem Batteries, SK, Tesla EV, Samsung Personal Electronics, Winston Batteries, A123 Systems, Amperex Technology, BYD, Maxwell, Yutong Electric Bus Company, Audi EV, BMW EV, Volkswagen EV, Apple Personal Electronics, General Motors EV, Ford Motor Company EV, NorthVolt, CellCube, Cap-X, DLR (German AirSpace Center Energy), X Flow, Sumitomo, Ford Motor Company EV, Alfa sens, Siemens, Mitsubishi, General Electric, SINTEEF, ABB, VATTENFALL</p> <p>İşbirlikleri / Platformlar (bu bölümde öneri ve tespitler karışık olarak gelmiştir):</p> <ul style="list-style-type: none">• Batarya ve Superkapasitör Geliştirilmesi ve Uygulamaları Konularında Özel Sektör Girişimlerinin Teşvik Edilmesi• Batarya Elektrod üretimi için Güney Kore, Çin ve Japon firmalarıyla işbirliği geliştirilmesi• Manganez-Nikel-Lityum rezervleri olan ülkelerle işbirliğinin geliştirilmesi• Japon Furukawa Firması ile İşbirliği Yapılarak UltraBattery Teknolojisinin Ülkemize Kazandırılması

- Uluslararası Enerji Ajansının Alt çalışma grupları
- Avrupa Enerji İşbirliği Ajansı (EEA)
- Çin Amerika İşbirliği (temiz kömür alanında)
- ITER (Füzyon geliştirme)

Enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde *Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

ODTÜ, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Ege Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, ODTÜ GÜNAM, İTÜ POLREC, İTÜ Enerji Enstitüsü, TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü, Bilkent UNAM, Koç Üniversitesi Tüpraş Enerji Merkezi (KUTEM)

Özel Sektör

Aselsan, Vestel, Turkcell, ASPILSAN, İnci Akü, Mutlu Akü, Ermaksan, Baykar, Arçelik, BMC, Kalyon Enerji, SANKO Enerji, Çalık Enerji, TÜPRAŞ, PETKİM, ZORLU Enerji, Bereket Enerji, Konya Şeker

Kamu

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları, Savunma Sanayii Başkanlığı, MKE, BOREN, Eti Maden, MTA, TPAO, TKİ, EUAŞ,EPDK

İşbirlikleri / Platformlar: TÜBİTAK 1004 Programı Platformları, TÜBİTAK SAYEM, Sivil Toplum Kuruluşları, TÜREB (Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği)

4.4. İleri Malzeme Teknolojileri

İleri malzeme teknolojileri alanı, bu çalışmada “Enerjetik Malzemeler, Fonksiyonel Malzemeler, Kaplamalar, Metal ve Alaşımlar, Polimer ve Plastikler, Seramikler ve Kompozitler” alt konularını kapsamaktadır.

Anket geri dönüşleri ve katılımcı yoğunluğuna göre ileri malzeme teknolojilerinde iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiştir (Bkz Ek-1). İleri malzeme teknolojileri tematik odak gruplarının katılımcı listeleri Ek 11 ve 12’de verilmektedir.

Kurultay çalışmaları sonucunda ileri malzeme teknolojileri alanında elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

İleri malzeme teknolojilerinde alanında *dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

- **Yarı İletken Teknolojileri:** Yüksek frekans mm dalga 5G çipler, SiGe, GaN, SiC teknolojileri, genişbant yarı iletkenler.
- **Cam ve Camsı Malzemeler:** Çok ince camlar, cam display teknolojileri, baskı teknolojisine uygun yeni nesil organik yarı iletken devre elemanları, kendi kendine enerji üreten kaplamalar, iletkenlik sağlayan kaplamalar, termal genleşmesi olmayan, cam mikro balonlar üzerine metal kaplanması.
- **Akıllı ve Fonksiyonel Malzemeler:** Akıllı nano-kompozitler (kendi kendini onarabilen vb); biyomimetik malzemeler, biyo-polimerler, akıllı nano-alaşımlar, hafızalı alaşım malzemeleri, enerji hasatlama malzemeleri, üç boyut ve beş boyut veri depolama sistemleri: moleküller üzerine data depolama, giyilebilir esnek ve çok fonksiyonlu akıllı teknolojiler.
- **Polimer:** Geçişkenli polimer ağları (hibrid polimer).
- **İki Boyutlu (2D) Malzemeler:** Grafen ve uygulama alanları.
- **Biyomedikal Malzemeler:** İlaç depolama malzemeleri, kişiye özel tedavilerde kullanılabilecek nano seviye ilaç tasarımı, biyosensörler, hücre ve moleküllerin ileri malzeme olarak değerlendirilmesi, sentetik biyolojik moleküllerin geliştirilmesi ve üretilmesi.
- **Membran Malzemeleri:** Arıtma ve ayrıştırma teknolojileri.

- **Seramikler:** Yüksek sıcaklık seramikler, polikristal seramikler, yüksek performanslı seramik fiberler.
- **Kompozit Malzemeler:** İleri ve akıllı kompozit malzemeler (self reporting).
- **Enerji Malzemeleri:** Enerjiyle (üretimi depolanması, dağıtım) ilgili malzeme teknolojileri, otomotiv ve otomotiv dışı batarya malzemeleri, yakıt pilleri ve katalitik malzemeler.
- **Diğer İleri Fonksiyonel Malzemeler:** Üç boyutlu yazıcılarda (3D printer) kullanılacak tüm malzeme gruplarında üretim, Nükleer enerji ile ilgili malzemeler.

Yukarıdaki alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanlarına ek olarak Kurultay bünyesinde ileri malzeme alanında bahse konu olan diğer hususlar aşağıda sunulmaktadır:

- Canlı-cansız yakınsamasını içeren malzeme ve ilgili süreçler
- Fizik tabanlı veya veri tabanlı hesaplamalı malzeme bilimi (Katı hal fiziği tabanlı sayısal yöntemler, makine öğrenmesine dayalı (yapay zeka) vb. yaklaşımlar kullanarak) ile yeni malzeme ve teknolojilerin geliştirilmesi
- Döngüsel ekonomiye uyumlu karbon tabanlı olmayan malzeme ve ilgili teknolojiler. Geri dönüşüm teknolojileri; Örn: De-polimerizasyon (ayrışım polimerizasyonu)
- Kullanıcıya özel malzeme çözümleri ve teknolojileri
- Esnek sensör teknolojileri (printable and flexible electronics tabanlı)
- Hassas (precision) mühendislik sistemleri ve malzemeleri
- Foton ve nötron kaynaklı karakterizasyon yöntemleri geliştirilmesi
- Ölçeklendirilebilir yenilikçi malzeme üretim teknolojileri
- Ülkenin kaynaklarının ileri teknolojik malzemelere dönüştürülmesi için süreçler (bor, grafit, vb.)

Malzeme alanında yukarıdaki tüm problemlerin disiplinler arası bakış açısıyla ele alınması, gerekli yaklaşımların oluşturulması ve etki alanı yüksek ulusal laboratuvarların kurulması önem arz etmektedir.

İleri malzeme teknolojilerinde *dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Japonya• Çin• Güney Kore• Hindistan• Kanada• Singapur• Avrupa Ülkeleri (Almanya, İngiltere, İsveç, İsviçre, Belçika, Hollanda, İtalya, Fransa, Norveç, Finlandiya, Danimarka)	<p>Araştırma Kuruluşları: ABD: Moleküler ve Nanoaraştırma merkezleri (Örn: Argonne, Oak Ridge, Berkeley, Brookhaven, Los Alamos, NIST) ve Diğer AAU Üniversiteleri (Örn: Harvard, Stanford, MIT, Berkeley, Chicago Üniversiteleri) Çin: Çin Bilimler Akademisi (CAS) Almanya: Max Planck Enstitüsü, Fraunhofer Enstitüsü, KIT, Leibniz Enstitüsü, Helmholtz Birliği, Berlin Teknik Üniversitesi, Fransa: CNRS, Air Liquide, İngiltere: UCL, Oxford Üniversitesi, Cambridge Üniversitesi, Imperial College London, Russel Group Japonya: Tokyo, Kyoto, Tohoku Üniversiteleri, JASRI, JPARC; Danimarka Teknik Üniversitesi; İsviçre: ETH ve EPSL; Güney Kore: KIST, Postech, KAIST</p> <p>Özel Sektör: 3M, AkzoNobel, Axalta Coating, BASF Coatings, Behr, Benjamin Moore, Bostik, Dow, Dow Corning, Dymax, HB Fuller, Henkel Loctite, ITW Polymers, Jotun, Kansai Paint, LORD Corporation, Nippon Paint, PPG, Perma-bond, RPM International, Resinlab, Sherwin-William, Sika, Bloom Energy, Staxera, Delphi, Nextech, Panasonic, Samsung, LG, A123 Systems, Amperex Technology, BYD, Maxwell, Yutong Electric Bus Company, Audi EV, BMW EV, Volkswagen EV, Apple Personal Electronics, Tesla EV, GE, Boing, Airbus, Dupont, Global Foundaries</p> <p>İşbirlikleri / Platformlar:</p> <ul style="list-style-type: none">• İngiltere: TWI, AMC, NCC-Üniversite-Sanayi ortaklığı,• Hollanda: TPRC-Üniversite-Sanayi ortaklığı• ABD: Üçayaklı partnership programları (üniversite-sanayi-kamu olabilir); Open Campus (Japonya, G. Kore ile ortak fonlar üzerinden üniversitelerin birlikte çalışması, bu ortaklığın bir kısmı özel sektörden gelmek zorunda); Çin'in büyümesi riskini gördükleri için Güney Kore, Tayvan, Japonya ve ABD stratejik alanlarda ülkeler arası ortak hareket planı ve ortak fonlar oluşturması• AB: Macaristan, Romanya ve Çekoslovakya extreme light sources kurulması

İleri malzeme teknolojilerinde alanında *bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

- Türkiye'nin yüksek teknoloji malzeme rezervlerinin ön plana çıkarılması (Bor, toryum, grafit vb.)
- Enformatik tabanlı malzeme üretimi
- Enerji depolama sistemlerine ilişkin malzemeler (Güneş enerjisi, vb.), yakıt pili malzemeleri, ince film güneş pilleri
- Karbondioksit yakalama
- Polimer bilimin malzeme alanına dönüştürülmesi
- İleri kompozit malzeme teknolojileri (savunma, havacılık ve uzay vb.) İleri yapısal malzemeler (enerji, savunma, havacılık uzay)
- Sensör teknolojileri (bio sensörler, vb.)
- Biyo-malzemeler: Tıbbi polimerler; Biyo-polimerler: Alg bakteri, nano selüloz, biyo-orijinli malzemeler; yeşil teknoloji, hayvanlardan elde edilen yapıştırıcılar, biyo tabanlı ileri tarım teknolojileri
- Giyilebilir elektronikler
- Yüksek katma değerli mühendislik plastikleri üretimi
- Yüksek katma değerli eklemeli imalat teknolojileri ve buna uygun malzemeler geliştirilmesi
- Geri dönüşüm teknolojileri (bileşenlerin ekonomik değeriyle geri kazanılması)
- Yarı iletken tabanlı teknolojilerin geliştirilmesi
- Çok fonksiyonlu mühendislik tekstilleri ve uygulamalarının geliştirilmesi
- Biyokütleden değerli kimyasalların üretilmesi
- Su ve su toplama teknolojileri
- Nadir toprak elementleri, değerli metaller üretimi
- Yüksek saflaştırılmış malzemeler
- İletken kaplama malzemeleri (Ör; cam mikro balon)
- Metal tozları üretimi ve tedariki
- Kullanılan atık malzemelerin içinden metal ayrıştırılması
- Seramik ve cam seramikler
- Yüksek alaşımlı çelikler, süper alaşımlar
- Tek kristalli malzemeler
- Metal organik çerçeveler (MOFs)

İleri malzeme teknolojilerinde *Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar* tüm katılımcılar tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

Araştırma Üniversiteleri (ODTÜ, İTÜ, YTÜ, Boğaziçi, Hacettepe vb.), Araştırma Odaklı Vakıf Üniversiteleri (Sabancı, Koç, Bilkent vb.), Atatürk Üniversitesi, TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri, BOREN, SU-IMC, TARLA, 6550 kapsamındaki Kamu Araştırma Merkezleri (Bilkent UNAM, Sabancı SUNUM, Dokuz Eylül Üniversitesi İBG)

Özel Sektör

Vestel Savunma Sanayi, TAI, TÜPRAŞ, ASELSAN, ROKETSAN, Turkcell, Vestel, YİTAL, DOW-AKSA, KORDSA, DYO, Arçelik, Eczacıbaşı

Kamu

Milli Savunma Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, BOREN, Teknopark İstanbul, Savunma Sanayii Başkanlığı, TÜBA

İşbirlikleri / Platformlar: Kompozit Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi (İstanbul Teknopark), MARTEK

5. YATAY ALANLARDA ODAK GRUP ÇALIŞMALARI

Kurultay kapsamında nitelikli insan kaynağı; işbirliği ve etkileşim; Ar-Ge faaliyetleri çıktılarının ürüne dönüştürülmesi ve ticarileştirilmesi; teknolojilerin sosyo-ekonomik ve çarpan etkisinin artırılması ve disiplinlerarası/çok disiplinli çalışmalar ile temel bilimler odaklı çalışmalar olmak üzere ülkemizde BTY ekosistemini etkinleştirecek beş yatay alanda (Bkz. Şekil 3), her bir alanda iki grup olmak üzere toplam on eşzamanlı odak grup çalışması gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. Ülkemizde BTY Ekosistemini Etkinleştirecek Yatay Alanlar

Söz konusu yatay alanlar kapsamında katılımcılar ülkemize örnek olabilecek uluslararası iyi uygulama örneklerini ve Türk bilim ve teknoloji diasporası ile işbirliği ve etkileşimin etkinleştirilmesine yönelik görüşlerini Şekil 2’de verilen sorular ekseninde aktarmışlardır.

5.1 Nitelikli İnsan Kaynağı

Nitelikli insan kaynağı konusu, bu çalışmada

- Ar-Ge ve yenilik ekosisteminde kritik kitlenin oluşturulması, yurt dışında yaşayan nitelikli insan kaynağının bilgi birikimleri doğrultusunda ülkemize dönerek çalışmalarına devam etmelerinin teşviki
- Kritik teknolojilerde ihtisaslaşmış programı olan üniversitelerde yurt dışından yetkin akademisyen ve araştırmacıların *kısmi zamanlı olarak ülkemizde çalışmasının teşvik edilmesi*

alt konuları kapsamında ele alınmıştır.

Nitelikli insan kaynağı konusunda iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiş olup (Bkz. Ek-2), odak grupların katılımcı listeleri Ek 13 ve 14'te verilmektedir.

Eş zamanlı odak grup çalışmalarında “Nitelik İnsan Kaynağı” konusunda katılımcıların çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örneklerine ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşleri alınmıştır.

Ayrıca katılımcılar, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerilerini de paylaşmışlardır.

Kurultay çalışmaları sonucunda Nitelikli İnsan Kaynağı konusunda elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Nitelikli İnsan Kaynağı yatay alanı kapsamında uluslararası iyi uygulama örnekleri

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
ABD Finlandiya	STEM Girişimleri Eğitimi	Eğitimin bilim ve teknoloji tabanlı olması ve STEM eğitiminin güçlendirilmesi, teknolojilerin temel eğitiminin de erken yaşlardan başlaması (bilgisayar ve algoritma eğitimleri gibi)
ABD Finlandiya	Lisans düzeyinde yapay zeka mühendisliği programı (MIT)	Küresel eğilimlere ve ülkemizin ihtiyaçlarına yönelik olarak insan kaynağının yetiştirilmesi (Örn:Hacettepe, TOBB ETÜ)

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
İngiltere	İngiltere Yüksek Nitelikli Göçmen İzni Vizesi (HSMP)	Dünya genelinde kendi alanlarında başarılı olmuş kişilere İngiltere'de çalışma izni çıkartarak bu kişilerin İngiltere ekonomisine katkı sağlaması ve çalışma ve araştırma yapma kolaylığı getirilmesi.
Güney Kore	Dünya Standartlarında Üniversite Modeli (World Class University)	Yurt dışındaki Türk ve yabancı bilim insanlarının ülkemize çekilmesi ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi.
Çin	Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) Modeli	Yurt dışındaki Türk ve yabancı bilim insanlarının ülkemize çekilmesi ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi için ekip kurulmasına yönelik destek sağlanması.
ABD	Standford Üniversitesi, Bilgisayar ve Matematik Mühendisliği bölümünün her sene firmalara yönelik teknoloji çalışmaları	<ul style="list-style-type: none"> Sanayi-üniversite araştırmacı dolaşımının desteklenmesi (örn:konuk veya akademik izinli (sabbatical) döneminde araştırmacının sanayide çalışması), Sanayinin üniversitelere yönelik eğitim programları düzenlemesi.
İsviçre Almanya ABD Çin Japonya	CERN; Almanya DESY, HZDR, GSI; ABD SLAC, APS, JLAB; Çin SSRF, SDUV-FEL, SXFEL; Japonya KEK	Disiplinlerarası çalışmaları da içerecek araştırma altyapılarının ve kümelenmelerin desteklenmesi ile yüksek bütçeli araştırma projelerinin gerçekleştirilmesi (Örn: Ankara Elektron Hızlandırıcısı ve Işınım Tesisi)
ABD	Üniversitelerde uluslararası İnsan Kaynağı Ofisi	Diğer ülkelerdeki araştırmacılarla iletişim kurmanın kolaylaşmasının sağlanması
Malezya	Akademik personelin sanayide uygulama yapabilmesi veya tam tersinin uygulanması. (Örneğin Malezya'daki palm yağı çalışmaları)	Yurt dışında görev yapan ve akademik/sanayi çalışanlarının Türkiye'ye gelebilmesinin sağlanması (Süreçleri takip etmek ve uygulama yapabilmek amacıyla, üniversite-sanayi işbirliğini de sağlayabilmek adına böyle bir dolaşım programının uygulanması)
ABD	Öğretmenler için ödül mekanizması	Öğrencilerin daha nitelikli olarak geliştirilmesi açısından öğretmenler için ödül mekanizması geliştirilmesi
ABD, Hindistan	Üniversitelerde uygulamalı eğitim	ABD MIT örneğine benzer şekilde öğrencilerin öğrenim ücretini karşılamak için uygulamalı araştırmalarda yer almasının sağlanması
ABD	Araştırma laboratuvarlarında doktora ve master öğrencilerinin lise öğrencilerini eğitmesi. (outage programları)	Türkiye'deki laboratuvarlarda bu gibi programların başlatılması

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları 4. Kurultayı
20-21 Eylül 2019, İstanbul

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD	Yaz Stajı Programı	Yaz stajı programının uygulanması (Uygulama eksiği tamamlanarak insan kaynağının daha nitelikli hale gelmesinin sağlanması)
ABD	Şirketlerin Akademik İşbirlikleri	Üniversitelerin her yıl ücret karşılığında şirket elemanlarına eğitim vermesi (Türkiye'de de buna benzer şekilde, üniversiteler tarafından şirket çalışanlarının katıldığı çalıştaylar yapılması ve eğitimler alınması)
ABD Suudi Arabistan Singapur vb.	Proje bütçelerinin fazla olması (Competitive Research Grants)	TÜBİTAK 1001 projelerinin bütçesinin yurt dışı örneklerine benzer seviyelere getirilmesi
AB	Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı (EMBL) Modeli	Uluslararası doktora ve doktora sonrası eğitim programları oluşturulması
ABD	Rekabetçi Araştırmaları Teşvik Programı (EPSCoR)	Kapasitesi yetersiz üniversitelere imkânların dağılımının sağlanması (Bu program ile ikinci düzey üniversitelere imkânların dağılımının sağlanması; ABD'de sağlık savunma gibi alanlarda imkânlar rekabetçi bir şekilde dağıtılması, kapasitenin yetersiz olduğu yerlerde kapasite inşa edilmesi.)
Çin	1000 Yetenek Programı	Dünyanın her yerinden nitelikli insan gücünün en iyi imkânlar ve altyapıyla ülkeye çekilmesinin teşvik edilmesi
Singapur	MIT-Singapur işbirliği	Araştırma kültürünün yerleşmesi ve araştırma ortamının iyileştirilmesine katkı sağlanması
AB	Mükemmeliyet Merkezleri Programı	Kümelenme ile mükemmeli yakalayıp, yayılımının sağlanması
İsviçre	Bilim insanlarına özel vize programı	Bilim insanlarına doğrudan oturma izni verilmesi
Güney Kore	Küresel Mentörlük Programı (Global Mentoring Programı)	Güney Kore Dünya Standartlarında Üniversite (World Class University) Programının içindeki örneğe benzer şekilde "Küresel Mentörlük Programı" adı altında 2232 Programı ile yurda dönen bilim insanlarını yurt dışındakilerle bir araya getirebilen bir mentörlük program oluşturulması

5.2. İşbirliği ve Etkileşim

İşbirliği ve etkileşim konusu, bu çalışmada

- Öncelikle üniversite-sanayi işbirliği ve birlikte üretme (co-creation) olmak üzere tüm işbirliği modelleriyle (örn: üniversite-üniversite, rekabet öncesi, vb.) ortak yapıların, platformların ve arayüzlerin etkinleştirilmesi ve ulusal / uluslararası ağ yapılarının artırılması

odağında ele alınmıştır.

İşbirliği ve Etkileşim konusunda iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiş olup (Bkz. Ek-2), odak grupların katılımcı listeleri Ek 15 ve 16 'da verilmektedir.

Eş zamanlı odak grup çalışmalarında “İşbirliği ve Etkileşim” konusunda katılımcıların çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dahilindeki uluslararası iyi uygulama örneklerine ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşleri alınmıştır.

Ayrıca katılımcılar, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerilerini de paylaşmışlardır.

Kurultay çalışmaları sonucunda İşbirliği ve etkileşim konusunda elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

İşbirliği ve Etkileşim Yatay Alanı Kapsamında Uluslararası İyi Uygulama Örnekleri

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Almanya	Almanya'daki hızlandırıcı (accelerator) programları <ul style="list-style-type: none">Porsche Kuluçka (Incubator)Autobahn Başlangıç Firmaları (Start-up Autobahn)	Porsche Kuluçka'nın finans desteği ve yer imkanı vererek başlangıç firmalarını desteklemesi (Porsche Kuluçka: Sanayi-sanayi işbirliği örneği) Autobahn Başlangıç Firmaları Programı: Farklı sektörlerden büyük firmaların(Bosch, VW, BMW, vb.) ve devletin ortaklaşa bir fon kurmaları ve bu fonla başlangıç firmalarını finanse etmeleri; Programda başlangıç firmalarını şirketler incelemekte ve yatırım yapmak istediklerine karar vererek destek vermekte
	DFG(Temel Bilimler) BMBF(Uygulamalı Bilimler) BundesMin.W.(BMW)	TÜBİTAK gibi destek vermesi ancak DFG'nin temel bilimlere, BMBF'nin uygulamalı bilimlere odaklanması (Bu kurgunun verimli çalışması)
	Max Planck - Hastaneler	Araştırma Enstitüsü – hastane işbirliği. Hastaneler ve Max Planck arasında gelişmiş işbirliği (Örneğin biyomedikal uygulamalar için hastaneler ile işbirliği içerisinde çalışılması; Bu işbirliklerinin doğabilmesinde Max Planck Enstitüleri'nin özerk karar alabilme yetkisinin önemli yer tutması; Bu durumun hızlı karar alma ve uygulama yapabilmeyi sağlaması)
	Max Planck Enstitüsü – Almanya'daki üniversiteler doktora danışmanlığı (çift danışmanlık)	Üniversite-Araştırma Enstitüsü işbirliğine yönelik işbirliği TÜBİTAK enstitüleri ve üniversiteler arasında bu tarz bir işbirliği modelinin geliştirilmesi
	Siber Vadi (Cyber Valley)	ABD'deki silikon vadi gibi bir yapılanma ancak araştırma odaklı sanayi etkileşimi . Büyük şirketlerin araştırma gruplarının siber vadede oluşturulması ve spesifik teknolojik alanlarda ekip

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		kurulması (doktora öğrencilerinin de alınması)
Almanya, Çin, ABD	Ortak doktora programı (Drexel – Shangay Nytong Üniversiteleri)	Uluslararası üniversiteler arası işbirliği programı Temel araştırma odaklı çift doktora programı. Doktora kurulunun iki taraflı olması. Ülkemizde benzer mevcut programların mevzuattan ötürü bazı sorunlarının bulunması; çift doktoraya dönüştürülmesinin daha da etkinleştirilmesi. Ortak programlar
Portekiz	İhalelerde %50'ye kadar başlangıç firması olma zorunluluğu	Bazı devlet projelerinde %50'ye kadar başlangıç firmasına iş verme zorunluluğu konulması; Böylece başlangıç firmalarının yeni ürünleri için finansman sağlayabilmeleri. Ülkemizdeki bazı başlangıç firmalarının yurt dışındaki böyle avantajlı yapılar yüzünden yurt dışına çıkma eğilimlerinin bulunuyor.
ABD	Boston'daki Girişim Sermayesi Şirketleri	Sanayi-sanayi İşbirliği: Boston bölgesinde güçlü Girişim Sermayesi Şirketleri (Venture Capital); Bu şirketlerin riskli projelere destek vermesi, böylece Ar-Ge ekosistemini özellikle de başarı oranı düşük ancak etkisi büyük olabilecek projeleri beslemeleri
	Tesla - Sumitomo(Japan)	Sanayi-sanayi işbirliği. Başta Tesla'nın tüm bataryaları Sumitomo'dan alması; Fakat zamanla tüm lisans haklarını alması ve şu anda batarya teknolojilerindeki önemli patentler konusunda Tesla'nın çok güçlü bir konumda yer alması. Pazar üzerinde lisanslar vasıtasıyla önemli bir etkisinin bulunması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
	İstihbarat İleri Araştırma Projeleri Etkinliği (IARPA)The Intelligence Advanced Research Projects Activity	İstihbarat alanında ileri teknoloji içeren yüksek riskli ancak yüksek potansiyelli projelerin desteklenmesi. IARPA için önemli olan teknolojinin en önde olması; Savunma Bakanlığı- Üniversiteler veya Sanayi Bakanlığı-Özel şirketler arasında işbirliklerinin olabilmesi; Ürünlerin stratejik veya savunma sanayi ürünleri olması.
	Argonne LABORATUVARI Ulusal Laboratuvarlar (National Labs)	Güçlü ve büyük laboratuvarlar çevrelerinde bir bilim ekosistemi yaratılması; Bu gelişmiş bilim ekosistemi içerisinde üniversite ve sanayi işbirlikleri için elverişli bir ortam oluşması; Çünkü büyük laboratuvarların pek çok şirket ve üniversiteyle iletişiminin olması; bu iletişim sayesinde üniversite ve şirketlerin de birbiriyle etkileşebilmesi. Farklı disiplinlerdeki pek çok bilim insanını bir araya koyan büyük laboratuvarların kurulabilmesi; Ulusal laboratuvarlarda ülke çapında üniversitelerin bir araya gelip ortak proje yapabilmeleri; Büyük ulusal laboratuvarların çok yönlü işbirliklerini artırabilmeleri.
	DOE	Yüksek bütçeli çağrılarda işbirliği ve ulusal laboratuvarlardan kişilerin olma zorunluğunun bulunması Türkiye açısından akademisyen değerlendirmede ne kadar işbirliği ile hazırlanmış yayın olduğuna bakılması
	Amazon Scholar	Amazon'da Alexa grubuyla yarı zamanlı çalışma imkanı sunulması; Amazon verilerinin doktora öğrencileri için kullanılabilmesi

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
	Amazon, Google gibi büyük firmaların doğrudan kendi ortak araştırma ekiplerini kurması.	Birlikte üretmeye yönelik: Amazon, Google gibi büyük firmaların kendi ortak araştırma laboratuvarlarının kurulması ve araştırma ekiplerinin oluşturulması
	Üniversitelerdeki Sponsorlu Kürsüler	Üniversitelerde şirketlerin kürsü profesörlüğünün açılmasının (chair) önemli fon kaynağı oluşturması
	Sanayi-Üniversite arası alan odaklı işbirliği anlaşmaları imzalanması	(Birlikte üretme) Alana odaklı doktora öğrencileri ile eşleştirme (Örneğin Transdisipliner odaklı işbirliği/ortaklık anlaşmaları) Üniversiteden ve sanayiden eşleşme yapılması ve yapılan bueşlemeye göre Savunma Bak, NSF eşlemesinin de yapılması; Doktora öğrencilerinin de desteklenmesi 6550'lerde araştırmacıların doktora öğrencisi alınabilmesinin yolunun açılması
	Ortak araştırma merkezi (Partners of transportation center)	Ortak araştırma altyapısı kurulması, eyaletlerdeki diğer üniversiteler de konu bazlı olarak ortak araştırma altyapısından yararlanmakta, sektörel ve alan bazlı altyapılar.
	<ul style="list-style-type: none">• NIH P41• NIH training grant	<ul style="list-style-type: none">• Çok yüksek bütçeli projelerde üniversite-üniversite programı• Biyomalzeme alanında ekip kurulması ve NIH'ten daha önce ilgili alanda fonlanan kişilerin ekipte yer alması (5-10 yıllık proje), bu şekilde geleceğin araştırmacılarının yetiştirilmesi; Doktora sonrası veya yard. Doçentlere ve daha önce NIH'ten fon almamış araştırmacılara destek sağlanarak bir konsorsiyum oluşturulması; NIH'in gelecekte yetiştireceği araştırmacılara ve

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		teknolojilere de yön verilmiş ve mentorluk sağlanmış olması.
	Sahadan yetenek keşfi ile o alanda yükselen kilit insanlardan ulusal hedeflere odaklı ekip kurulması DARPA, ARO (Army Research Ofisi)	Birlikte üretmeye yönelik Üniversite - Sanayi birleştirme: Hedefe odaklı yetenek keşfinin yapılması. Sahadan ve yayınlardan takip ederek ve etkileşim yaparak kendi hedeflerine yönelik olarak geliştirilen projelerde çalışmak üzere DARPA'ya araştırmacıların davet edilmesi (örn: Lockheed martin). SBIR ile de entegrasyonunun yapılması) TÜBİTAK'ın da sahaya inmesi ve araştırmacı takibi yapmasının gerekliliği. Ekipleri, araştırmacıları birleştirerek aynı hedefe odaklı çalışmalarının sağlanması. Ülkenin ulusal girişim şeklinde büyük bir projesinde olmasının gerekliliği (örn: otonom araçlar). Sahadan kilit kişilerin keşfinin yapılması ve bir araya getirilmesi
Avusturya	Graz Üniversitesi Ekosistemi	Özel Sektör – Üniversite İşbirliği. Üniversitenin çevresindeki özel sektörle kuvvetli iş birlikleri kurması sayesinde güçlü başlangıç firmalarının kurulmasına imkân sağlanması; üniversitenin temel bilimler konusundaki çalışmalarının Nikon ve Olympos gibi büyük şirketlerin dikkatini çekmiş olması.
	Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı Program - EMBL (European Molecular Biology Laboratory) Avustralya	Avustralya'daki 20 kadar laboratuvarın EMBL'in uydu laboratuvarı gibi çalışması; Türkiye'nin benzer mekanizmasının olması. Max Planck veya Incern gibi öne çıkan kuruluşların uydu laboratuvarları olması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Japonya	Üniversite ve Araştırma Enstitüleri Arasında İnsan Kaynağı Yetiştirme İşbirliği	Üniversite – Araştırma Enstitüleri arası işbirliği. Japonya'da üniversitedeki profesörlerin ayrıca araştırma enstitülerinde görev yapabilmesi, böylece üniversitelerde lisansüstü eğitim yapan kişilerin doğrudan enstitü projelerinde de yer alabilmeleri.
	NEDO, 2 aşamalı üniversite-sanayi işbirliği programı (Japonya-ABD)	Uluslararası üniversite-sanayi işbirliğinin etkinleştirilmesinde; NEDO'nun ABD'deki araştırmacılar ile odaklı konularda (örn: xAI ve otonom araçlara uygulanması) 5 yıllık bir işbirliği programı: 1. faz Araştırma tabanının geliştirilmesi, 2. faz sanayinin katkı vermesi. ABD'deye araştırmacıların ve öğrencilerin gönderilmesi, tüm bütçenin Japonya tarafından sağlanması.
İngiltere	Dijital dönüşüm başta olmak üzere çeşitli teknoloji ve uygulama alanlarında yenilik merkezleri (Catapult Merkezleri)Örneğin Digital Catapult	Sanayi-sanayi ve birlikte üretmeye (co-creation) yönelik rekabet öncesi işbirliğinin desteklenmesi için başlangıç firmaları ve büyük şirketler arasında işbirlikleri ve ortaklık platformlarının kurulmasının desteklenmesi, test altyapılarını da içermesi Devlet tarafından desteklenen başlangıç firmalarına ve başlangıç firmalarıyla işbirliği oluşturulmasına destek verilmesi
	Turing Enstitüsü	5 üniversite, devlet ve özel sektör ortaklı bir enstitü olması; hem temel araştırmalar yapılması hem de özel sektör sorunlarının çözülmesi
	Temel Bilim Başlangıç Firmalarının Fonlanması	Deep mind UCL'den çıkan küçük bir şirkettir ve temel araştırmadan ortaya çıkmıştır.
	Mühendislik ve Fiziksel Bilimler Araştırma Kurulu	<ul style="list-style-type: none">• EPSRC, A üniversitesine 100 doktora öğrencisi için kontenjan

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
	(Engineering and Physical Sciences Research Council-EPSRC)	ve fon sağlanması ve üniversitelerin doktora öğrencilerini seçmesi. Üniversitelerin niteliklerine de bakılarak kontenjan belirlenmesi. TÜBİTAK muadili yapının proje tabanlı olmadan araştırma için fon ayırması <ul style="list-style-type: none">TÜBİTAK muadili yapıların belli alanlarda üniversitelere ortak araştırma altyapılarının kurması ve ilgili alanda araştırmacıların da bu ortak altyapıdan faydalanması, açık altyapı ve ücretsiz/maliyeti uygun altyapı, (örn: kompozit malzemeler)
	Siber-Fiziksel Sistemler Araştırma Merkezi CPSRC (Cyber-Physical Systems Research Center)	CPSRC, araştırmanın sanayi tarafını yürütmeleri açısından ürünleştirmeye götüren merkezler olması
Çin	Biyomedikal ekipman ve otonom sistemler özelinde: Küresel Yenilik Ortaklıkları (Çin-ABD-Türkiye)	Uluslararası üniversite-sanayi işbirliğinin etkinleştirilmesinde; Yeniliğin hızlandırılması (acceleration of innovation) Yatırımcıların ülkelere gidip yükselen teknolojilerdeki firmalara bakarak hem yatırım hem de işbirliği yapılması. Çin'in bu yatırıma yönelik özel fonunun olması ancak ülkemizde özel fon olmadığı için farkındalığının düşük olması
	Çin-ABD üniversiteler arası konsorsiyum	Uluslararası üniversite-üniversite işbirliğinin etkinleştirilmesinde; Üniversiteler arası konsorsiyum ABD Colorado ve Oklahoma Üni + Çin'de Üniversite (Pankreas kanseri üzerine aşı geliştirilmesi). Hastanelerin ve hastaların da işbirliği projesinin içinde bulunması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
G.Kore	ODTÜ MEMS – NNFC (G.Kore) Ulusal merkezlerin diğer ülkelerdeki ulusal merkezlerle işbirliği yapması	Uluslararası araştırma odaklı ortak araştırma altyapılarının işbirliği
AB	ERC Projeleri	Üniversite-Üniversite etkileşiminin hızlandırılması. ERC consuladating projelere katılımın artırılması

5.3 Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi

Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi konusu bu çalışmada;

- Filiz firma (spin-off), başlangıç firmaları (start-up) ve girişimcilik ekosisteminin iyileştirilmesi
- Kilit teknolojilerin ticarileştirilmesi ve üretilmesi (pilot üretim dahil) için destek mekanizmaları
- Piyasa oluşumu teşviklerinin iyileştirilmesi
- Alternatif finans mekanizmalarının geliştirilmesi (örn: hibe, kredi, kitle fonlaması, vb)

alt konuları kapsamında ele alınmıştır.

Ar-Ge faaliyetleri çıktılarının ürüne dönüştürülmesi ve ticarileştirilmesi konusunda iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiş olup (Bkz. Ek-2), odak grupların katılımcı listeleri Ek 17 ve 18'de verilmektedir.

Eş zamanlı odak grup çalışmalarında “Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi” konusunda katılımcıların çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dahilindeki uluslararası iyi uygulama örneklerine ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşleri alınmıştır.

Ayrıca katılımcılar, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerilerini de paylaşmışlardır.

Kurultay çalışmaları sonucunda Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi konusunda elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır:

Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi yatay alanı kapsamında uluslararası iyi uygulama örnekleri

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD İngiltere Güney Kore Almanya	Küçük İşletmeler İnnovasyon Araştırması (SBIR) Küçük İşletmeler Teknoloji Transferi (STTR) Tohum Fonu (Seed fund) İnnovasyon Birlikleri (I-Corps) ON Prime destek programı Stanford Üniv'de I-farm ofisleri Kuluçka ve test sahaları içeren yenilik merkezleri ve tek durak ofis (one-stop office) modeli vb.	<ul style="list-style-type: none">Başlangıç firmalarının (start-up) kurulumunun etkinleştirilmesi için araştırma ve ticarileştirme takımlarının kurulmasının desteklenmesi (mentorluk, hızlandırıcı, eğitim programları, sanayi ile işbirliğini de içerecek şekilde)Başlangıç firmalarının (Start-up) firmaların şirket başvurularının basitleştirilmesi için hukuki süreçlerin yürütülmesinde yardım sağlanmasıKurum içi Girişimcilik : Spin-off firmalarının belirli olgunluk seviyesine gelene kadarki süreçte desteklenmesi .Önemli pozisyonlarda bulunmuş emekli bilim/iş insanlarının, bir program dahilinde özellikle başlangıç firmalarına haftada birkaç gün danışmanlık desteği sağlamasıBuluşçunun kendi şirketini kurarak ticari haklarına sahip olmasının sağlanması.Buluşu yapanın ödüllendirildiği bir sistem oluşturulmasıPatent alındıktan sonraki süreçte arayüz mekanizmalarının etkin rol almalarının sağlanması ve hızlandırıcı rol üstlenmesiPatentlerin tanıtıldığı, alıcıyla buluştuğu fuarların düzenlenmesiKurumsal olarak StarCamp benzeri programların, ofislerin oluşturulmasıNSF İnnovasyon Birlikleri (I-Corps) Programı benzer bir programın TÜBİTAK tarafından uygulanmasıÜlke genelinde bilgiye erişimin standartlaştırılması ve kolaylaştırılması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD	Akademik çalışma çıktılarının ticarileşmesi (COULTER)	Buluş sahibi akademisyenleri profesyonel bir ekip ile buluşturup, akademisyenlerin çalışmalarına devam ederken, araştırmaların ticarileşmesinin sağlanacağı desteklerin oluşturulması
Amerika	İşletme Okulları ve Mühendislik okulları öğrencilerinin girişim oluşturması	Sunulan projelerin teknik çözüm ve iş modelinin 2 farklı öğrenci(ekip); biri araştırmacı/mühendis diğeri iş geliştiren olarak hazırlandığı bir girişimci destek programının oluşturulması
ABD-Çin	Tematik Kuluçka	Derin teknolojilerde tematik kuluçkalar ile girişimcilerin desteklediği, kuluçka merkezin zengin altyapıya sahip olduğu oluşumlara yönelik destek programı
İngiltere	Cambridge Danışmanı (Cambridge Consultant)	Yatırımcı ile birlikte gelen, iş modeli doğrulanmış, girişimcinin teknik problemine çözüm sağlayan mekanizmaların oluşturulması
İngiltere	InnovateUK-KOBİ destekleri	Doğrudan ürün odaklı projelerin desteklenmesine yönelik mekanizma: KOBİ'lere Ar-Ge fon limiti konması (Örneğin: 2M pound a kadar.) KOBİ'lere yönelik Ar-Ge ve yenilik destekleri birbirini takip eden 3 fazdan oluşmakta; Her KOBİ'nin önerdiği projeye ilişkin ürünleştirme yapması beklenmekte: 1. Evre: Fizibilite 2. Evre: Ar-Ge çalışması 3. Evre: Ürünleşme Bu sayede ticarileşme hedefi olmayan ve sadece kamu destekleri ile ayakta duran firmalar sistemden faydalanmasının önüne geçilmesi hedefleniyor.
Hollanda	Üniversite sanayi işbirliği-ESI	Üniversite ve sanayinin bir arada çalıştığı, doktora öğrencilerinin firmaya doğrudan ve yerinde katkı verdiği işbirliklerine yönelik fonlama mekanizması oluşturulması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Singapur	Cooparete Laboratuvar / Cooparete Araştırma Merkezi ortak çalışması (UNAM'da benzer bir girişim olarak UNAM- Çatı)	Büyük şirketlerin araştırma merkezleri ile proje bazlı (fazlara ayrılmış, her bir faz 4-5 yıllık dönemlerde) yüksek bütçeli ve yüksek değer yaratacak ürünleri hedefleyen projelerin yürütülmesine yönelik destek programı
Türkiye	Sabancı Üniversitesi- KORDSA	Üniversite ve sanayinin birlikte kurmuş olduğu ve aynı fiziksel ortamı paylaştıkları teknoloji hazırlık seviyesi 1-9 u kapsayan çalışmaların yürütüldüğü merkezlerin yaygınlaştırılması

5.4 Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması

Teknolojilerin sosyo-ekonomik ve çarpan etkisinin artırılması konusu bu çalışmada;

- Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri çıktılarının toplumsal faydalarının ve sosyo-ekonomik etkilerinin üst düzeye çıkartılması
- Geliştirilen teknolojilerin çarpan etkilerinin artırılması için izlenebilecek yaklaşımlar

alt başlıkları kapsamında ele alınmıştır.

Teknolojilerin sosyo-ekonomik ve çarpan etkisinin artırılması konusunda iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiş olup (Bkz. Ek-2), odak grupların katılımcı listeleri Ek 19 ve 20 'de verilmektedir.

Eş zamanlı odak grup çalışmalarında “Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması” konusunda katılımcıların çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örneklerine ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşleri alınmıştır.

Ayrıca katılımcılar, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerilerini de paylaşmışlardır.

Kurultay çalışmaları sonucunda Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması konusunda elde edilen özet ve konsolide çıktılar aşağıda sunulmaktadır:

Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması yatay alanı kapsamında uluslararası iyi uygulama örnekleri

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
Avrupa Birliği	Son Kullanıcıların Projede Yer Alması	<ul style="list-style-type: none">• Avrupa Birliği projelerinde Sivil Toplum Kuruluşlarının, müşteri kurum/kuruluş ve kişilerin proje paydaşı olarak projelerde yer alması• Türkiye’deki kamu desteklerinde benzer yaklaşımın entegre edilmesi; Müşteri kurum/kuruluş ve şirketlerin Ar-Ge konusunda bilinçlendirilmesini sağlayacak

		eğitiminin bilhassa TÜBİTAK tarafından verilmesi
ABD, Avrupa Birliği	Mühendislik/Fen Bilimleri ile Sosyal Bilimlerin İşbirliği	<ul style="list-style-type: none">Fen bilimleri alanında Ar-Ge faaliyeti yürüten araştırmacıların Sosyal Bilimciler ile birlikte çalışmasının teknolojilerin sosyo-ekonomik etkilerinin artırılması için zorunlu tutulmasıABD Ulusal Bilim Vakfı (NSF) desteklerinde proje bütçesinin %30 - %40 arasında değişen bir kısmının proje çıktılarının sosyal ve ekonomik etkilerinin artırılmasına yönelik harcamalara ayrılmasıTürkiye’de kamu tarafından verilen Ar-Ge desteklerinde de benzer yaklaşımların benimsenmesi
ABD, Avrupa Birliği	Öncelik Verilmesi Gereken Tematik Alanlar	<p>Sürdürülebilir ve yenilikçi kentler, akıllı şehirler, yenilenebilir enerji, yeşil ekonomi gibi konularda sağlanan devlet teşviklerinin artırılması ve bu desteklerde projelerin potansiyel sosyal etkilerinin göz önünde bulundurulması;</p> <p>ABD ve Avrupa Birliği ülkelerinde çok çeşitli destek mekanizmalarının bulunması</p>
Fransa	Rekabet Öncesi İşbirliği	<p>Fransa’da ticarileştirme öncesi kamu-özel sektör-üniversite işbirliklerinin ön planda olması; İşbirliği içerisinde geliştirilen projelerden paydaşların eşit olarak faydalanması</p> <p>Türkiye’de de aktörler arasında rekabet öncesi işbirliğini teşvik edici mekanizmaların geliştirilmesi</p>

ABD, Avrupa Birliği	Büyük Ulusal Laboratuvarlar, enstitüler (örneğin: Argon Ulusal Laboratuvarı) ve Mükemmeliyet Merkezlerinin	<ul style="list-style-type: none">Farklı disiplinlerden gelen araştırmacıların birlikte çalıştığı Büyük Ulusal Laboratuvarların, enstitülerin ve mükemmeliyet merkezlerinin mevcut olmasıTürkiye’de farklı disiplinlerden gelen araştırmacıların birlikte çalıştığı sürdürülebilir büyük ulusal laboratuvarların, enstitülerin kurulması ve buralarda mükemmeliyet merkezlerinin oluşturulması ; laboratuvarlarda yürütülecek çalışmalarda ve proje fonlamalarında özel sektör ile işbirliği yapılması
Kanada Almanya İsveç	Doktora Öğrencilerinin veya Doktoralı Araştırmacıların Sanayi ile Temasının Sağlanması	<ul style="list-style-type: none">Doktoralı araştırmacıların kamu araştırma merkezlerinde geliştirilen teknolojilerinin fikri mülkiyet haklarından faydalanması ve şirket kurmaları için teşvik edilmesi, doktora öğrencilerinin şirketlerle buluşturulmasına yönelik organizasyonlar düzenlenmesi (örneğin Kanada’da NRC’nin ve İsveç’te Vinnova’nın doktoralı araştırmacılara yönelik destekleri) Almanya’da DFG’nin Öncelikli Alanlar Programı kapsamında araştırma ekipleri henüz tamamlanmamış olan projelerini her yıl 2-3 gün süre ile potansiyel müşterilere tanıtılmakta ve henüz proje tamamlanmadan potansiyel müşterilerin ürüne ilişkin talepleri değerlendirilmekteÜlke açısından kritik öneme haiz stratejik alanlarda sanayi doktora destek programı oluşturulması
ABD ve AB Ülkeleri	Teknoloji Hazırlık Seviyesi	<ul style="list-style-type: none">Ar-Ge desteklerinde/teşviklerinde Teknoloji Hazırlık Seviyelerinin göz önünde bulundurulmasıAB ülkeleri ve ABD’de desteklenen projelerde Teknoloji Hazırlık Seviyesi göz önünde bulundurulması

Fransa ABD	Vatandaşlık Bilimi (Citizen Science)	<ul style="list-style-type: none">• ABD ve AB ülkelerinde yürütülen Ar-Ge projelerinde lise-lisans düzeyinde öğrenciler ile vatandaşlar projelerde yer alması;• Bilhassa lisans öğrencilerinin araştırmaya katılmasını sağlayan mekanizmalar ve zorlamalar (örneğin; lisans öğrencilerinin mezun olabilmesi için bir araştırma projesinde yer alması zorunluluğu)• Bu yaklaşımın Türkiye’de de teşvik edilmesi
AB Ülkeleri	Akademik Yükselme Kriterleri	<ul style="list-style-type: none">• Üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde sosyo-ekonomik etkisi yüksek proje çıktılarının akademik yükselme kriterlerinde daha ağırlıklı olarak yer alması• Proje çıktılarının birden fazla alanda potansiyel olarak kullanılabilmesinin (çarpanı yüksek teknolojilerin) proje kabulüne pozitif etki yapmasını sağlayacak proje değerlendirme yaklaşımının benimsenmesi.
Türkiye	Akademi-Sanayi İşbirliği	Yüksek lisans, doktora öğrencilerinin ve doktoralı özel sektörde istihdam edilmesine yönelik devlet desteklerinin artırılması, doktora sonrası çalışmaların teşvik edilmesi, YÖK tarafından “post-doc” için uygun kadroların oluşturulması önerisi

5.5 Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar

Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar konusu, bu çalışmada

- Disiplinlerarası ve çok disiplinli araştırmaların yaygınlaştırılması ve etkinleştirilmesi
- Çığır açıcı alanlardaki (frontier) eğilimleri de içerecek şekilde Temel Bilimlerde odaklı çalışmaların iyileştirilmesi

kapsamında ele alınmıştır.

Disiplinlerarası ve çok disiplinli çalışmalar ile temel bilimler odaklı çalışmalar konusunda iki ayrı tematik grup çalışması gerçekleştirilmiş olup (Bkz. Ek-2), odak grupların katılımcı listeleri Ek 21 ve 22 'de verilmektedir.

Eş zamanlı odak grup çalışmalarında “Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar” konusunda katılımcıların çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örneklerine ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşleri alınmıştır.

Ayrıca katılımcılar, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerilerini de paylaşmışlardır.

Kurultay çalışmaları sonucunda disiplinlerarası ve çok disiplinli çalışmalar ile temel bilimler odaklı çalışmalar konusunda elde edilen özet ve konoslide çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşleriniz
Fransa AB Ufuk 2020 EMPIR WaterEurope NATO	Disiplinlerarası Çalışmalara Yönelik Teşvikler: Metroloji Enstitüsü Yıllık Toplantıları/Alt Grup Toplantıları Metroloji Alanında Oluşturulmuş Kümelenme Çevre Alanında Teknoloji Platformu	Disiplinlerarası çalışmalarda bu tür alt toplantılar düzenlenmesi ve ortak stratejiler belirlenmesi Benzer platformların oluşturulması Araştırmacı değişim programları aracılığıyla bu tür etkinliklere destek olunması Araştırma gruplarında «Journal Club» benzeri iletişim artırılması

Almanya AB	Eğitimde Disiplinlerarası Çalışmaların Desteklenmesi: <ul style="list-style-type: none">• Çok Disiplinli Lisansüstü Programları• Mariecurie Başlangıç Eğitim Ağları (Initial Training Network)• Lise Seviyesinde Uygulama Bilimler Atölyeleri	Eğitimin alt aşamalarında çok disiplinli çalışmaların (ders, araştırma projeleri, laboratuvar vb.) teşvik edilmesi Liseden itibaren uygulamalı bilimlere yer verilmesi
ABD	Disiplinlerarası Araştırmacı İstihdamında Sağlanan Kolaylıklar	Tematik alanlarda araştırmacıların bölüm sınırlamalarından bağımsız disiplinlerarası çalışmalar için alınabilmesi
ABD (Araştırma Üniversiteleri) ABD (NIH)	Disiplinlerarası Çalışmaların Fonlanması: Tohumlama Projeleri – Üniversite içi ve dışı çok disiplinli ekipler ve buna göre tasarlanmış çağrılar Enerjide Çığır Açıcı Araştırma Merkezleri kurulması (Energy Frontier Research Center-EFRCs) Malzeme, kimya, mühendislik, biyobilimler, yerbilimleri vb. Birçok disiplinden uzmanın biraraya geldiği araştırma grupları ve konsorsiyumlar En az 3 hocanın (değişik disiplinlerden) bir araya gelerek tematik alanda proje başvurusunda bulunması	Dağıtık Merkez Yaklaşımı: Disiplinlerarası çalışmalara fon dağıtımı; ortak gruplar oluşturarak birlikte çağrıya başvurma mekanizması; Merkezlerin verimli kullanımını artırmak için teklif tabanlı merkez kullanımının dış paydaşlara açılması
Hollanda İngiltere İtalya AB İsviçre ABD	Disiplinlerarası Çalışmalara Örnekler: <ul style="list-style-type: none">• Oncode Enstitüsü (62 farklı birim ve 800 e yakın araştırmacı; Özel bütçeli; Kanseri odaklı; alanında uzman kişiler düzenlenen seminerler)• Glasgow Genetik Enstitüsü – Seri ve verimli laboratuvar kullanımı• Nükleer Fizik Enstitüsü• CNR - 5 bilimsel komiteden oluşmaktadır bir tanesi çok disiplinli• ERA-NET projeleri	<ul style="list-style-type: none">• Tematik alanlarda farklı disiplinleri biraraya getiren çatı/şemsiye Enstitüler/Merkezler kurulması• Doktora öğrencilerinin şehirlerarası lisansüstü eğitim ile doktora sonra çalışmalarının önünün açılması, gerekli mevzuat değişikliği• Ülkenin ihtiyaçları doğrultusunda sanayi-üniversite-merkezlerin bir arada olduğu bir çağrı sistemi oluşturulması• Büyük ölçekli araştırma altyapıları

	<ul style="list-style-type: none">•Manchester Üniversitesi Kentsel Gözlem Merkezi (Urban Observatory)•İngiliz Kutup Araştırma Gemisi (British Antarctic Survey-BAS) ve Cranfield Üniversitesi Araştırma Uçağı•CERN•TARLA	
ABD	Baylor Tıp Fakültesi Memorial Sloan Kettering Pensilvanya Üniversitesi	<ul style="list-style-type: none">• Çok Disiplinli Araştırmaların Fiziki Anlamda Birliğinin Sağlanması için Bir Çatı Kuruluş Oluşturulması• <u>Örneğin:</u> Teknik Üniversiteler ile Farklı Tıp Fakültelerinin Ortak Çalışabildiği Bir Enstitü Yapısı Oluşturulması• Kurulacak Çatı Kuruluştaki Çalışmaların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için Destek Mekanizmaları Geliştirilmesi• Türkiye’de Çevrimsel Araştırma Sürecinin Her Aşamasında Rol Alan Bütün Paydaşların Biraraya Geldiği Çatı Enstitüler Kurulması
ABD	Cold Spring Harbor Laboratuvarı – (45 Laboratuvar; 500 Milyon Dolar Bütçe) Fonksiyonel Nanomalzemeler Merkezi (Center of Functional Nanomaterials) CI-STAR MIT KOCH Enstitüsü	Türkiye’de Çok Disiplinli Küçük Grupların Birarada Çalıştığı Laboratuvarlar Oluşturulması
ABD	Biyolojik Sistemlerin Çok Ölçekli Modellemesi Ulusal Merkezi (National Center of Multi-Scale Modelling of Biological Systems-MMBioS)	Türkiye’de Her Disiplinden Araştırmacının Kullanıma Açık Olacak Bir «Veri Paylaşım/Veritabanı Kümelenmesi/Altyapısı» Kurulması
Almanya İngiltere	Max Planck Enstitüleri -Farklı Konulara Odaklanan Farklı Şehirlerde 80’i aşkın Max Planck Enstitüsü Döngüsel Ekonomi Merkezi (Center for Circular Economy)	<ul style="list-style-type: none">• Farklı Şehirlerde Tematik Odaklı Enstitüler Kurulması• Türkiye’de Temel Bilim Odaklı, Ulusal Önceliklerle Uyumlu, Tematik Uzmanlaşmaya Giden, Şemsiye Bir Enstitüleşme/Kümelenme Yapılanması Oluşturulması• (Nörobiyoloji Enstitüsü, Dejeneratif Hastalıklar Enstitüsü, Aşı Enstitüsü, İmmunoterapi Enstitüsü vb.)

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları 4. Kurultayı
20-21 Eylül 2019, İstanbul

ABD Çin Almanya, İtalya ve Diğer AB Ülkeleri Güney Kore	Max Planck Enstitüleri Cold Spring Harbor Laboratuvarı- 8 Nobel Ödülü Meetings&Courses (Çin) Princeton Üniversitesi İleri Araştırmalar Enstitüsü (Institute of Advanced Studies- EMBL) Abdus Salam ICTP G. Kore İleri Araştırmalar Enstitüsü (Korea Advanced Studies Institute)	<ul style="list-style-type: none">• Türkiye’de İleri Düzey Eğitim ve Araştırma (Temel ve Uygulamalı olmak üzere) için Uluslararası Lider Araştırmacıların Katılımlarıyla Yaz/Kış Okulları Düzenlenmesi• Temel Bilimlerde Lisans/Lisansüstü/Doktora Sonrası ve Alanında Yetkin Araştırmacıları Biraraya Getiren İleri Düzey Uygulamalı Araştırma için Yaz/Kış Okulları
ABD İngiltere	Carnegie R1 (Research) Üniversiteleri Sanger Enstitüsü Baylor Tıp Fakültesi Teksas Üniversitesi	<ul style="list-style-type: none">• Türkiye’de Lisans/Lisansüstü Öğrencilerin Farklı Bölümlerden Ders Alabilmesinin/Araştırmalara Katılabilmemesinin Önünün Açılması• Lisans/Lisansüstü Öğrenciler ve Araştırmacılar arasında Mezuniyet Öncesi ve Sonrası Devam Edecek Nitelikte İletişim Ağları Kurulması/Desteklenmesi
ABD	Maryland Üniversitesi	Türkiye’de Araştırmacıların Farklı Laboratuvar ve Altyapılardan Faydalanmalarının Önünün Açılması /Kolaylık Sağlanmasına Yönelik Düzenlemeler Yapılması
ABD	Ulusal Kanser Enstitüsü (National Cancer Institute) Bütüncül Kanser Araştırmaları İşbirliği (Partnership for Integrative Cancer Research) - Maryland Üniversitesi ile NCI disiplinlerarası işbirliği	Türkiye’de Disiplinlerarası İşbirliği Kuran Üniversite/Araştırma Merkezleri/Firmaların Ortak Lisans Üstü Eğitim Programları Açması ve Araştırma Projeleri Gerçekleştirmesi; Bu Araştırmacılara Disiplinlerarası Projeler için Ekstra Teşvikler Sağlanması
ABD İngiltere	NSF NIH LLS-Score Bursları Chan Zuckerberg Girişimi Simmons Vakfı Döngüsel Ekonomi Merkezi (Center for Circular Economy)	Türkiye’de Temel Bilim Odaklı, Disiplinlerarası Araştırmayı Şart Koşan Çağrılara Çıkılması

6. TÜRK BİLİM VE TEKNOLOJİ DIASPORASI İLE İŞBİRLİĞİ

İkinci gün gerçekleştirilen yatay odak grup çalışmalarında katılımcılar yatay alanla ilişkili ya da bağımsız olarak yurt dışında yaşayan Türk üst düzey yöneticiler, bilim insanları ve girişimcilerden oluşan Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik atılması gereken adımlara dair değerlendirmelerini ve mevcut işbirliklerinin etkinleştirilmesine yönelik önerilerini sunmuşlardır.

Genel olarak en sık dile getirilen öneri, “*Yurt Dışı Bilim İnsanları Kurultayı’nın çıktılarının takip edilmesi, sürdürülebilirliğinin ve yayılımının sağlanması; çıktılarının eyleme dönüştürülmesi açısından bir ortak komitenin kurulması, gelişmelerin takip edilmesi ve katılımcılarla paylaşılması*” olmuştur.

Sunulan diğer öneriler, özet olarak aşağıda verilmektedir:

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları Envanteri ve Etkin İletişim Ağı

- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının iletişim bilgileri, kurumları ve çalışma alanlarının yer aldığı kapsamlı bir envanterin oluşturulması
- Türk bilim insanlarının yurt dışındaki laboratuvar altyapılarından daha etkin faydalanmaları ve katılım oranlarının artırılması için yurt dışındaki altyapılara dair bir veritabanı oluşturulması
- “Etkileşimli Türk Bilim İnsanları Portalı”nın oluşturulması ve kullanıma açılması; yurt dışında başarılı bilim insanlarımızın yurt içindeki üniversitelerde bu portal aracılığıyla seminer vermelerinin sağlanması, web portalı üzerinden sunum, sohbet ortamlarının yaratılması ve bilim insanlarıyla öğrencilerinin eşleştirilmesi

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanlarının Bilgi Birikimi ve Deneyimlerinden Yararlanılması

- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarına üniversitelerde Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) unvanı verilmesi, laboratuvar ve araştırma ekibi veya uydu araştırma laboratuvarı kurmalarına imkân sağlanacak düzenlemeler yapılması
- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının Türkiye’deki üniversitelerdeki doktora öğrencilerine danışmanlık yapabilmesinin yolunun açılması/ortak danışman olabilmelerine ilişkin düzenlemeler yapılması

- Yurt dışındaki Türk Bilim insanlarının Türkiye’de akademik tez değerlendirme komitelerinde görevlendirilmesi; buna benzer kısa süreli olarak Türkiye’ye daha sık gelmelerine imkan tanıyacak mekanizmaların etkinleştirilmesi
- Devlet üniversitelerinde yurt dışındaki Türk bilim insanlarının görevlendirilmesine ilişkin mevzuatın düzenlenmesi
- Türk Bilim Diasporasının Türkiye’deki Ar-Ge projelerinin değerlendirme süreçlerinde daha sık ve etkin şekilde yer almalarının sağlanması

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları ile Türkiye’deki Bilim İnsanlarının Biraraya Geleceği Ortak Etkinlikler Düzenlenmesi, Platformlar Oluşturulması ve Etkin Olarak Kullanılması

- ABD’deki Türk bilim insanlarının arasındaki işbirliği ve etkileşimi tetikleyen TASSA benzeri yapıların her ülkede ve/veya alanda sistematik şekilde oluşturulması; “Türk Bilim Diaspora Dernekleri” kurulmasının teşvik edilmesi
- TÜBİTAK’ın yurt dışındaki çeşitli şehirlerde düzenli olarak eğitim müşavirlikleri aracılığıyla tanışma ve bilgilendirme toplantıları düzenlemesi
- Türkiye’deki başlangıç firmaları ile yurt dışındaki Türklere ait başlangıç firmalarını bir araya getiren etkinlikler düzenlenmesi; böylece Türkiye’deki başlangıç firmaları için hem işbirliği ortamı oluşturulması hem de yurt dışına açılmaları konusunda bilgi alışverişi ve yatırım imkanlarının artırılması
- Yurtdışında, silikon vadisi gibi teknoloji yoğun bölgelerde, Türk Konsolosluklarına bilim ataşelerinin atanması ve bilim temsilciliklerinin oluşturulması
- Türkiye’deki ve yurtdışındaki Türk bilim insanlarının katılımlarıyla, araştırma konularına göre çalışma grupları oluşturulması, çalışma gruplarının düzenli olarak Türkiye’deki araştırmacı/yönetici/girişimciler ile bir araya gelmelerinin sağlanması
- Ortak etkinliklerin sürdürülebilirliğinin sağlanması

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanlarının Türkiye'deki Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosistemine Katkılarının Artırılmasına Yönelik Özel Destek Mekanizmaları veya Çağrılarının Tasarlanması

- Yurtdışındaki bilim insanların projelerde yürütücü olarak yer alabilmesinin sağlanması
 - Mevcut destek programlarının projelerde yer alan yurt dışındaki Türk araştırmacıların Türkiye'de bulunma şartı başta olmak üzere seyahat ve bütçe konularında daha esnek hale getirilmesi, projelerde uzaktan erişim teknolojilerinin daha etkin kullanılması
 - Çoklu ortaklı proje çağrıları açılması ve yurtdışındaki Türk araştırmacıların projelere dahil olması zorunluluğu getirilmesi
- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarına, bulunduğu ülkedeki kendi araştırma grubunun benzeri bir «mirror» grubu Türkiye'de kurması koşuluyla teşvik sağlanmasına yönelik destek mekanizmaları tasarlanması
- Yurt dışında yaşayan Türk bilim insanların çevrimiçi veya bizzat Türkiye'de ders verebilmeleri için bir destek programı oluşturulması
- Yurt dışındaki bilim insanlarımızın yurt dışında ekiplerini Türk araştırmacılardan oluşturmasına yönelik bir "Küresel Yenilik Ortaklıkları Programı" oluşturulması; böylece araştırma sürecinden sonra aynı şekilde sanayi ile işbirliğinin sağlanması, araştırmacıların kendi firmalarını (başlangıç firması) kurmaları açısından (yatırımcı) hızlandırıcıların etkinleştirilmesi
- Yurt dışından Türkiye'ye dönecek olan Türk araştırmacılar için bürokrasinin azaltılmasına (dil denkliği, doktora denkliği vb. işlemlerde zaman kaybının azaltılması) yönelik düzenlemeler yapılması
- TÜBİTAK 2232 - Uluslararası Lider Araştırmacılar Programı'nın başvuru şartlarında esneklik sağlanması
- Destek mekanizmaları tasarlanırken, özellikle yurtdışındaki Türk araştırmacıların ve girişimcilerin deneyimlerinden yararlanılmasına yönelik mekanizmalar oluşturulması
- Yurt dışındaki Türk bilim insanları ile Türkiye'deki araştırmacıların birlikte çalışacağı ortak merkez/laboratuvarlar kurulması ve araştırmacıların dolaşımında yeterli esneklik sağlayacak mekanizmaların oluşturulması

EKLER

EK-1 TEMATİK ODAK GRUP ÇALIŞMALARI

GRUP : Bilgi ve İletişim Teknolojileri-1

Odak grup çalışmasında, bilgi ve iletişim teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1'de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

BİT alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Bilgi ve İletişim Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- Otonom Sistemler ve Veri Analitiği
- Gerçek Zamanlı Akan Verinin Önemi
 - Algoritmik Çalışmalar
 - Denetimli Öğrenme Algoritmaları: GAN, Derin Öğrenme, Genellikle Yapay Sinir Ağları Tabanlı Algoritmaları vb.
 - Etiketleme Probleminden Ötürü Denetimsiz ve One-shot Algoritmaları
 - Açıklanabilir (Explainable) Öğrenme Algoritmaları
 - Çip Teknolojisi ve Özel AI Çipleri
 - Veri Verimliliği (Algılayıcılarda ve Algoritmalarda)
 - Veri Mimarisi ve Algoritmaların Online Çalışır Hale Getirilmesi
 - Makine Muhakemesi (Machine Reasoning) ve Öğrenmeyi Öğrenme

Uygulama Alanları: Otonom araçlar (robot, cobot-işbirlikçi robotlar, otomotiv vb.), görüntü işleme (sağlık, tarım vb), kestirimci bakım, karar destek sistemleri (sağlık, enerji), zaman serisi verisi işleme (finans)

BİT alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Bilgi ve İletişim Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• İngiltere• Çin• Almanya• Rusya• Japonya• Kanada• İsveç	Araştırma ve Kamu Kuruluşları: MIT, Caltech Üniversitesi, Berkeley Üniversitesi, UCLA, Purdue Üniversitesi, Harvard Üniversitesi, Stanford Üniversitesi, College London Üniversitesi, Carnegie Mellon Üniversitesi, Montreal Üniversitesi, Toronto Üniversitesi, Helmholtz Enstitüsü, Forschungszentrum Jülich, Max Planck Enstitüsü, ETH, TU Delft, Münih Teknik Üniversitesi, INRIA, DFKI, Yapay Zeka Ofisi ve Konseyi (İngiltere), Einstein Center (Almanya), Tsinghua Üniversitesi, Nanjing Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (Çin), Hua Zhong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Harbin Teknoloji Enstitüsü (Çin)
<ul style="list-style-type: none">• Finlandiya• İsrail• Fransa	Özel Sektör: Intel, Samsung, Google, Facebook, Microsoft, Tesla, IBM, Uber, Amazon, Yandex, SpaceX, Apple, Nvidia ve Deimler, Globalfoundries, ASML, TSMC, AMD, DeepMind, Alibaba, Dogtrace, Improbable, Blueprism

- | | |
|------------|---|
| • G.Kore | İşbirlikleri / Platformlar: |
| • Singapur | ABD Savunma Sanayi Araştırma Fonu (DARPA), Mercedes-BMW İşbirliği, OpenAI |

BİT alanında bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Bilgi ve İletişim Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- Türkiye'nin mevcut durumlarda uzman ve yetkin olduğu ve/veya milli gelir en fazla katkı sağlayabileceği değerlendirilen sektör katmanlarında yapay zeka uygulamaları
 - Beyaz eşya, tekstil (ör. Başarı hikayesi: Miele çamaşır makinesi)
 - Tarım ve sağlık uygulamaları
 - Enerji verimliliği
 - Bankacılık ve finans
 - Üretim teknolojileri
 - Kamu hizmetlerinde yapay zeka uygulamaları: Her kamu biriminin kendisini zeki birimler haline getirmesi "akıllı yönetim (smart government)" uygulamaları ile bürokrasinin önüne geçilmesi.
 - Veri hazırlama, işleme için hazır modeller ve ülkemize ve/veya ihtiyaca özel hazır veri setlerinin oluşturulmasına yönelik uygulamalar

BİT alanında Türkiye'de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Bilgi ve İletişim Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye'deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

ODTÜ, Koç Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, İTÜ, Boğaziçi Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Ar-Ge Merkezleri, Teknokentler

Özel Sektör

ASELSAN, TUSAŞ, HAVELSAN, Turkcell, Turk Telekom, Fiat, Renault, Arçelik, Vestel, KOBİ'ler, Başlangıç Firmaları

Kamu

Tarım ve Orman Bakanlığı, Büyükşehir Belediyeleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB), TÜBİTAK, Savunma Sanayi Başkanlığı, YÖK

GRUP: Bilgi ve İletişim Teknolojileri-2

Odak grup çalışmasında, bilgi ve iletişim teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1'de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

BİT alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Bilgi ve İletişim Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- **Mikro/Nano/Opto Elektronik ve Fotonik**
 - Cep telefonunun içine giren sensörler ile birlikte sağlık, savunma, nesnelerin interneti, akıllı şehir / ev uygulamaları için MEMS /NEMS sensörleri ve miktoelektronik tasarımlar çok büyük pazar büyüklüklerine ulaşmaktadır.

- Ekran teknolojileri için nano kristal opto-elektronik (quantum dot) endüstriyel olarak son on yıldır dünya çapında uygulanmaktadır. (10 Milyar Dolar pazar büyüklüğüne ulaştığı tahmin edilmektedir.)
- Kuantum sonrası (Post Quantum) kriptografi ve diğer kuantum teknolojileri Avrupa'da yüksek yatırımlar çekmektedir.
- **Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim**
 - 5G ve ötesi teknolojiler SDN/NFV alanında yazılımlaştırma (softwarization) konusu çok hızlı gelişim göstermektedir. URLLC alanı çok ilgi gösterilen ve çalışılan bir konudur. Enerji tasarruflu Telekom çözümleri çalışılmaktadır.
 - Mobil Genişbant (Mobile Broadband) alanının çok hızlı büyümesi beklenmektedir.
 - Telekom Core Network alanında inovasyonun yavaşladığı, bu karşın, Access Network, Narrowband IoT, Edge Computing, Cloud, Wireless Broadband, güvenilir ağlar, uçta hesaplama alanlarını daha hızlı geliştiği ve fırsat sunduğu değerlendirilmiştir.
- **Nesnelerin İnterneti (Internet of things)**
 - “Nesnelerin interneti”nden “Her şeyin İnterneti”ne (internet of everything) geçiş olmaktadır. Akıllı ev-araba / akıllı şehir konsepti kullanım senaryosu (use-case) olarak ön plana çıkmaktadır.
 - Üretimdeki dijitalleşme, üründe dijitalleşme
 - İmalat sektöründe dijital İkiz uygulamaları
 - Siber güvenlik uygulamaları
 - Uçta Hesaplama (Edge Computing) uygulamaları

BİT alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Bilgi ve İletişim Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Japonya• İsrail• Çin• Güney Kore• Singapur	<p>Araştırma Kuruluşları: Fraunhofer Enstitüleri, IMEC, Leti, NNFC, IHP, TNO, VTT, INFN, CERN, ECIT, JRC, Osaka Üniversitesi (Japonya), Florida Üniversitesi (ABD), Georgia Teknoloji Enstitüsü (ABD), Stanford Üniversitesi (ABD), Harvard (ABD), MIT (ABD), Leibniz Enstitüsü-IFW, FAU (Almanya), Twente Üniversitesi(Hollanda), IMEC (Belcika), Yonsei Üniversitesi, Postech Üniversitesi (Güney Kore), UPC, N3Cat (İspanya), Toronto Üniversitesi, Waterloo Üniversitesi (Kanada), Tsinghua Üniversitesi, Shanghai Jiao Tong Üniversitesi (Çin)</p>
<ul style="list-style-type: none">• Hong Kong• Tayvan• Kanada• Rusya• Avrupa Ülkeleri (İngiltere, Almanya, İsviçre,Belcika, Hollanda, İtalya, Fransa)	<p>Özel Sektör: Infineo, Nokia Belle Labs, Panasonic Corporation, Amerika Fujifilm Holdings Corporation, Storex Technologies, Mempile Disc, Google BioX, Apple, Facebook Reality Labs (Oculus, Microsoft Research, Magicleap, Intel, CAEN, Hamamatsu, Berkeley nucleonics, Amptek, Mesytec, Boston Dynamics, Intel, IBM, Microsoft, Google, Google Deepmind, ARM, NVIDIA,Cisco, Amazon, Siemens, AT&T, GE, Honeywell/Tridium, HP Enterprise, Oracle, Rockwell Automation, Schneider Electric, Texas Instruments, Johnson Controls, SAP, Verizon, Dell, Bosch, Qualcomm, Microsoft, Intel, HUAWEI, ZTE, Telefonica, Deutsche Telekom, Microsoft Research Montreal, Yandex, Ericsson, Samsung, Nanoco, Nanosys, IDquantique</p>
	<p>İşbirlikleri / Platformlar:</p> <ul style="list-style-type: none">• LoraWAN, GSMA, 3GPP, IEEE802.11, ITEA, Celtic

BİT alanında bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Bilgi ve İletişim Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- **Mikro/Nano/Opto Elektronik, Fotonik**
 - Türkiye oluşan yöntem bilgisi (know-how) ve altyapı ve insan kaynağı endüstriye aktırılarak değer üretebiliriz.
 - Mikroelektronik (Chip, FPGA ve ASIC entegre) tasarım konusunda başarı hikayeleri vardır (Ericson microelectronic spinofflar (Hitite, Electra IC, Yongatek, Ankasys), Mikro-Tasarım, Mikrosens, MKR IC. Bu ekosisteme destek verilirse yüksek katma değer oluşturabilecek bir sektör oluşturabilir.
 - MEMS tabanlı algılayıcılar hem savunma sektörü için hem de yüksek adetli sektörler için geliştirilmektedir.
 - Nano kristal opto-elektronik (Quantum Dot) alanında şirketler bulunmakta ve gelişim potansiyel göstermektedir
- **Telekomünikasyon, Genişbant-Mobil İletişim**
 - Bazı yerli firmalar (Argela, NETAŞ vb.) geliştirdikleri belli ürünler ile pazarda tutunabilmektedirler. 5G ve ötesi sistemleri için spesifik algoritma ve yazılım çözümleri ile global firmaları tamamlayıcı çözümler Türkiye için bu alanda fırsat oluşturabilir.
 - Yeni Uzay Ekonomisi (New space economy): hızlı ve ekonomik olarak geliştirilen uydular, cubesats, ile çığır açıcı uygulamalar geliştirilebilir.
- **Nesnelerin İnterneti**
 - Gizlilik (Privacy) ve veri güvenliği Türkiye için değer yaratılacak çalışma alanları olarak görülebilir.
 - Akıllı yaşam (Benim internetim-Internet of me kapsamında) ve akıllı şehir alanları Türkiye için fırsat olarak görülmektedir.
 - Nesnelerin internet uygulamasına yönelik akıllı arayüzler, platform teknolojileri öne çıkacaktır.

BİT alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Bilgi ve İletişim Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler
Araştırma Kuruluşları Boğaziçi Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi, Koç Üniversitesi, ODTÜ, Sabancı Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, İTÜ, Yıldız Teknik Üniversitesi, TÜBİTAK BİLGEM, ODTÜ MEMS, UNAM, AGÜ
Özel Sektör Aselsan, Havelsan, Roketsan, Turkcell, Turk Telekom, TUSAŞ, TULOMSAŞ, FIAT, Renault, Argela, Mikro-Tasarım, Hitite, Electra IC, Yongatek, Ankasys, Netaş, İradets, Quantag, Nanome, Ulak
Kamu Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı TÜSEB, TÜBİTAK Merkez ve Enstitüleri
İşbirlikleri / Platformlar: Haberleşme Teknolojileri Kümelenmesi, 5G-TRforum

GRUP: Bilgi ve İletişim Teknolojileri-3

Odak grup çalışmasında, bilgi ve iletişim teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

BİT alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Bilgi ve İletişim Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- Otomotiv sektöründe
 - Modelleme ve simülasyon, eklemeli imalat, yazılım uygulamaları
 - Yapay zekâ optimizasyon uygulamaları, hypermesh programı ve yeni yazılım uygulamaları
 - Otonom araçlar, akıllı araçlar (sürücünün karşılaştığı gerçek durumların otonom araçlarla nasıl idame ettirileceğine yönelik teknolojiler (Örn.. vnv -verification and validation- olasılıklara karşı test etme teknolojileri, simülasyon ortamında gerçek durumlara ilişkin tüm olasılıkların test edilmesi)
 - Elektrikli araçlar, Hibrit-Elektrikli araçlar ve enerji araçları
 - Geleceğin fabrikaları (factory of future), araçların doğrudan eklemeli imalat ile üretilmesi, hafif malzeme teknolojileri ile yakınsama
- Tekstil sektöründe
 - Giyilebilir elektronikler - teletıp / sağlık takibi, tekstil yapılı sensörler
- Savunma sektöründe
 - Performans artırıcı tekstil tabanlı sensörler, yumuşak robotik yapılar
 - Simülasyon ortamında gerçek durumların test edilmesi (VNV)
- Robotik ve mekatronik, akıllı robotlar, Co-Bot (İşbirlikçi robotlar), yumuşak robotlar (soft robotics), biyobenzer ve mikro/nano robotlar (malzeme teknolojileri ile yakınsaması çok büyük, yumuşak yapılarla çiplerin birleşimi), drone swarm robotlar (sürü robotlar, çoklu robotlar); yapı teftişlerinin yapılması ve robotlarla veri toplama (Örn. su veya petrol sistemlerinde, büyük altyapılarda)
- Enerjetik malzemeler ile robotların enerji depolama sistemleri, güç sistemleri ve pil teknolojileri
- 2. kuantum devrimi kapsamında; kuantum bilgisayarlar, kuantum algoritmalar, kuantum iletişim, kuantum teleportasyon, sıkıştırılmış ışık teknolojileri ile kuantum ölçümler (kuantum dotlar), kuantum sensörler – yüksek hassasiyetli ölçümler

BİT alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Bilgi ve İletişim Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Japonya• İtalya• İngiltere• Tayvan• Çin	<p>Araştırma Kuruluşları:</p> <p><i>Otomotiv:</i> MIT, Michigan Üniversitesi, OSU, Aachen Üniversitesi, Fraunhofer, Nagoya Üniversitesi</p> <p><i>Robotik ve yumuşak robotlar:</i> Harvard Üni, MIT (Lincoln Lab), İtalya Biyrobotics Enstitüsü</p> <p><i>Kuantum teknolojileri:</i> ABD MIT Lincoln Lab, İngiltere Oxford Kuantum Merkezi, Imperial College İngiltere, Rusya Kuantum Merkezi, Çin Kuantum Merkezi</p> <p><i>Uydu ve görüntüleme teknolojileri:</i> Nanyang Üniversitesi, Singapur Ulusal Üni (Çin, Singapur), NASA, Tokyo Üniversitesi, Tokyo Teknoloji Enstitüsü, Kyushu Teknoloji Enstitüsü, Japonya; Rusya Uzay Araştırmaları Enstitüsü</p> <p><i>Grafen:</i> Manchester Üniversitesi Grafen Enstitüsü</p>
<ul style="list-style-type: none">• Rusya• Singapur	<p>Özel Sektör:</p> <p><i>Otomotiv:</i> Ford, GM, Chrysler, Honda, Toyota, BMW, Simulia, Altair (Hypermesh), Nastran, Microsoft</p> <p><i>Fabrikasyon uydular -küçük uydular:</i> SpaceX</p>
	<p>İşbirlikleri / Platformlar: Üniversite- Sanayi İşbirliği özelinde: Ford-MIT, OSU, UofM Ortaklığı</p>

BİT alanında bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Bilgi ve İletişim Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- **Giyilebilir teknolojiler:** Bu alanda hakim ülkeler tekstil sektörüne sahip ülkeler değildir; tekstil ülkemizin güçlü olduğu bir alandır ve yenilikçi ürünler geliştirmeye yönelirsek Türkiye açısından bir fırsat bulunmaktadır:

- Tekstil ve sağlık sektörlerinde **giyilebilir teknoloji** uygulamaları
- **Uzay tekstilleri** ve diğer sektörlerde de uygulanabilecek **kompozit tekstiller**
- **Akıllı sensörler** ile performans ve sağlık ölçmeye yönelik **akıllı giysiler**
- **Yumuşak robotlar:** Eğlence sektöründe yumuşak sensörlerle oyunun içinde canlı olarak deneyimleme teknolojileri, yumuşak robotlar
- **Batarya Teknolojileri:** Otomotiv sektörü öncelikli olmak üzere ileri batarya teknolojilerinin birçok sektör için uygulamasında önemli bir imkan bulunmakta ve batarya teknolojilerinde (hafifletilme, küçültme ve şarj hızının artırılması, vb.) önemli bir altyapımız bulunmakta, elektrikli araçlar ve gerekli yazılım teknolojileri
- **Savunmaya Yönelik Uygulamalar/Teknolojiler:** Savunma sektörü öncelikli olmak üzere yumuşak robotlar, çoklu ve küçük robotlar, robot kol üretimi, insansız kara, hava ve deniz araçları, insansız sistemler-drone, yapay zekâ uygulamaları ve elektronik harp uygulamaları
- **Uzay Alanına Yönelik Uygulamalar/Teknolojiler:** küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri, fırlatma sistemleri (uzun vadede), uzay teknolojilerinin çift amaçlı kullanımları (tarım, savunma, havacılık, doğal afetleri izleme vb.)
- **Otonom araçlar ve yapay zekâ yazılımları**
- **Ekleme imalat:** birçok sektör için piyasa imkanları sunmaktadır , yazılım uygulamaları da çok öne çıkan niş bir alandır
- **Kuantum teknolojileri:** kuantum dolanıklık, kuantum teleportasyon, kuantum sensörler- yüksek hassasiyetli ölçümler
- **Yazılım Teknolojileri/Uygulamaları,** robotların-drone kontrolü ve yazılımları, lojistik uygulamaları ve simülasyon, tüketici elektroniği ve sensörler, nesnelerin interneti uygulamaları
- **Yarıiletken teknolojileri**

BİT alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Bilgi ve İletişim Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

- Küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri: İTÜ, ODTÜ
- Otonom araçlar: AVL öncül araştırmalar laboratuvarı
- Kuantum teknolojileri: Koç Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, İYTE

Özel Sektör

- Küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri: Teknokentlerdeki başlangıç firmaları
- Yazılım ve simülasyonda özellikle savunma sanayi firmaları
- Giyilebilir teknolojiler: Tekstil firmaları, Vestel, Arçelik, otomotiv sektörü, elektronik ve sensör firmaları
- Otonom araçlar: AVL, otomotiv ve yan sanayi
- Kuantum teknolojileri: kuantum sensörü çalışan firmalar
- İnsansız sistemler-drone: savunma sanayi firmaları
- İleri batarya teknolojileri: ASPİLSAN

Kamu

- Küçük-nano uydular ve fırlatma teknolojileri: TÜBİTAK UZAY, SSB
- İleri batarya teknolojileri: TÜBİTAK MAM, TÜBİTAK SAGE, ODTÜ ENDAM
- Kuantum teknolojileri: TÜBİTAK TBAE
- İnsansız sistemler-drone: TÜBİTAK

İşbirlikleri / Platformlar

- Eklemeli imalat: EKDAM (Gazi Üniversitesi ve TUSAŞ), Mühendislik ve Tıp Fakülteleri, Dişçilik Fakülteleri ile özel sektör ortaklıkları
- Smart Home Alliance (nesnelerin interneti uygulamaları)

GRUP : Sağlık Teknolojileri -1

Odak grup çalışmasında, sağlık teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Sağlık teknolojileri alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Sağlık Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

Biyoteknolojik İlaç/Nano İlaç

- **Hedefli İlaçlar**
 - Hedeflendirilmiş ve/veya Kontrollü Salımlı Nanoteknoloji Temelli Nano İlaç Geliştirilmesi
 - Nükleik Asit Temelli İlaçlar
 - Protein Temelli İlaçlar
- **İmmünoterapi Uygulamaları**
 - Antikor Temelli İlaçlar
 - Yönlendirilmiş T Hücreleri
- **Kişiselleştirilmiş Tıp Uygulamaları**
 - Hastaya Özel İlaç Geliştirilmesi
 - İlaç Kullanım Seçeneklerinin Düzenlenmesi
 - Hastaya Özel Organoid Kültürü
 - Genomik Tıp (Gen ve kök hücre tedavileri)
 - Yeni Nesil Gen Dizileme (NGS)
 - Tek Hücre Analizi Yöntemleri
 - Hücre Temelli Tedaviler

- Genom Düzenleme (Gene Editing)
- **In-vitro/Ex-vivo Teknolojiler**
 - Biyomarkörler/Referans Malzemeler
 - Çip Üstünde Doku/Organ (LOC; LOT)
 - Mikro-fizyolojik Sistemler (MPS)
- **Nadir Hastalıklar ve Yetim İlaçlar**
- **Tedaviye Yönelik Nutrasötikler**

Sağlık Teknolojileri (İlaç Hariç)

- **Kanser Teşhisinde Çoklu Biyopsi Yöntemleri**
- **Sağlıkta Dijital Teknolojiler ve Bilgi Teknolojileri**
 - Görüntüleme ve Radyoloji Konusunda Yapay Zeka Uygulamaları
 - Büyük Veri Analitiği
 - Derin Yapay Sinir Ağları ve Makina Öğrenimi Algoritmaları İle Otomatik Teşhis Cihazları
 - Tek Molekül Sayma Yöntemi (Single Molecule Counting)
 - Biyomedikal Mikro-elektromekanik (Biomems) Platformlar
- **Nöroteknolojiler**
 - Bilişsel İşlevleri Doğal Ortamda Görüntüleme (Functional Brain Imaging and Neuroergonomics)
 - Beyin Uyarma Teknolojileri (Neuro-stimulation, Neuro-modulation)
 - Beyin ve Beden Teknoloji Döngüsü (Brain|Body in-the-loop systems)
 - İnsan-Teknoloji Akıllı ve Özerk Sistemleri (Intelligent Systems and Human Autonomy)
 - Nöromorfik Hesaplamalar (Neuro-inspired computing, Neuromorphic computing)

Sağlık teknolojilerinde dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Sağlık Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Çin• Japonya• Singapur• İsrail	<p>Araştırma Kuruluşları: MIT, MIT Broad Enstitüsü, Harvard Üniversitesi, North Carolina Üniversitesi, Pennsylvania Üniversitesi, California Üniversitesi, NIH, Seattle Cancer Alliance, Johns Hopkins Hastanesi, NCL (ABD), Helmholtz Enstitüleri, Max Plank Enstitüsü, Fraunhofer, PTB (Almanya), Kanser Genomik Merkezi - CGC, Utrecht Enstitüsü (Hollanda), Genomics Medicine Ireland -GMI (İrlanda), Kanse Araştırmaları Enstitüsü (Institute of Cancer Research), CRICK Enstitüsü (İngiltere), IFOM (İtalya), Kyoto Üniversitesi (Japonya), NIST, Sloan Kettering, Baylor Tıp Fakültesi, Sanger Enstitüsü, LGC, YBA (İngiltere), BGI, WYSS Enstitüsü, EMBL (AB), UCL, RIKEN, NMIJ, AIST (Japonya), KRISS (Güney Kore), ASTAR (Singapur), VIB (Belçika), INSERM, LNE (Fransa), ICGEB, NCI (Hollanda), DCI (Danimarka)</p>
<ul style="list-style-type: none">• İngiltere• Belçika• İsviçre• Fransa• Hollanda	<p>Özel Sektör:</p> <p>AMGEN, BIOGEN, SPARK, GILEAD, EDITAS, Johnson&Johnson, Pfizer, Novartis, Eli Lilly, AstraZeneca, Roche, Glaxo Smith, Bayer, Sanofi, Genentech, ALLERGAN, InSphero, Mimetas, ILLUMINA, 10XGENOMICS, Oxford Nano, OSCAR, 23ANDME, AURIS, TEMPUS, JCTLM, EURAMET-EMPIR</p>
<ul style="list-style-type: none">• İtalya• İrlanda	<p>Biyo-Kuluçka Merkezleri: J-Labs, INDY-BIO, Biopole, Alexandria</p>
	<p>İşbirlikleri / Platformlar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tissue Chip Konsorsiyumu• KDDF• Euro-NanoMed• ICPER-MED

Sağlık teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Sağlık Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa Imkânları

- **Hedefli Nano İlaçlar**
- **Omiks Teknolojileri:** Gen Dizileme ve Editleme Yöntemleri; Genom Sekanslama; Metabolik, Prometabolik Çalışmalar
- **Hücre Temelli Tedaviler:** İmmünoterapide Hedefe Yönlendirilmiş T Hücre Tedavileri; Kimerik Antijen Reseptör T hücre (CAR T) Hücre Tedavileri ve Ürünleri; Antikor Temelli İlaçlar
- **Rejeneratif Tıp Uygulamaları**
- **Nadir Hastalıklara Yönelik İlaçlar:** Türkiye veya belirli bir bölgeye özel nadir hastalıklara yönelik ilaç ve hücre tedaviler geliştirilmesi
- **Biyoinformatik:** Türkiye'deki tıbbi kayıtlar ve genomik verilerin derlenmesi, kullanılması; biyolojik dataların yapay zeka temelli analizi
- **In-vitro/Ex-vivo Teknolojiler:** Yapay Fizyolojik Ortamlar: Hastaya Özel IPS, Organoid vb.; Tissue-on-a-chip, Organ-on-a-chip; Ex-plant; Sıvı (Liquid) Biyopsi
- **Çevrimsel (Translational) Araştırma Teknolojileri**
- **Tanı:** Biyomarkör Keşfi; Omiks Tabanlı Kanser Tanı ve İzleme Sistemleri; Türkiye Menşeli Biyomarkörlere Yönelik Klinik Testler; Referans Malzemeler

Sağlık teknolojilerinde Türkiye'de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Sağlık Teknolojileri-1 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye'deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

(Aynı şehirdeki Tıp Fakülteleriyle işbirliği içerisinde)

İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi (İBG), Ankara Üniversitesi Kök Hücre Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi GENKÖK Merkezi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi (Tıp Fakültesi ve Eczacılık Fakültesi, Fen Fakültesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü), Boğaziçi Üniversitesi BÜLifeSCI, Bilkent Üniversitesi UNAM, ODTÜ, Sabancı Üniversitesi SUNUM, Koç Üniversitesi, Medipol Üniversitesi REMER, Gebze Teknik Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yeditepe Üniversitesi, Acıbadem Üniversitesi, TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri

Özel Sektör

Anatolia Geneworks, RTA Lab, ARCHEM, Biyoteknolojik İlaç Platformu Üyesi Firmalar, Girişim Sermayesi Yatırımcıları, AIFD Firmaları, Girişimci Firmalar, RS Research, Initio, Vaccizone, Genz Biotech, Geen Biotechnology

Kamu

Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı TÜSEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı

İşbirlikleri / Platformlar:

Hacettepe Üniversitesi - Bilkent UNAM İşbirliği

GRUP : Sağlık Teknolojileri -2

Odak grup çalışmasında, sağlık teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1'de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Sağlık teknolojileri alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Sağlık Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- **Biyoteknolojik İlaç**
 - **Hedeflendirilmiş Nano-ilaçlar:** Özellikle kanser tedavisinde kullanılmak üzere hedeflendirilmiş ve/veya kontrollü salımlı nanoteknoloji temelli ilaç geliştirilmesi, Nanotıp, taşıyıcı sistemler, biyotaşıyıcı, küçük moleküllü ilaçlar
 - **Yetim ilaçlar:** Nadir hastalıklar için ilaç geliştirilmesi
 - **İmmünoterapi uygulamaları** (antikor temelli ilaçlar - özellikle kanser tedavisinde), İlaça dirençli enfeksiyon hastalıkları, Kanser ve kanser genetiği
- **Kişiselleştirilmiş/Hassas tıp uygulamaları** (Özellikle kanser tanı ve tedavisinde): Hastaya özel ilaç geliştirilmesi, ilaç kullanım seçeneklerinin düzenlenmesi, hastaya özel hücre veya organoid kültürü
- **Genomik Tıp** (Gen ve kök hücre tedavileri): Gen dizileme ve bunların otomatize edilmesi, Klinikte kullanılacak materyalin yerli üretimi, Yeni nesil dizileme (NGS), Sekanslama sistemleri, Tek hücre analizi yöntemleri, Hücre Terapileri: Şimerik Antijen Reseptör T hücre (CAR T) hücre tedavisi ve ürünleri, Gen Terapisi: CRISPR yöntemi
- **Sağlıkta Dijital Teknolojiler ve Bilgi Teknolojileri:** İmajlama ve radyoloji konusunda yapay zeka uygulamaları, Büyük Veri Analitiği (NGS'de kullanımı, klinik araştırmalar için doğru hasta profilinin tespiti vb), Derin yapay sinir ağları ve makina öğrenimi algoritmaları ile otomatik teşhis cihazları, tek molekül sayma yöntemi - single molecule counting - SCM), Üç boyutlu insan dokusu modelleri, çip üstünde organ (OOC), Biyomedikal mikro-elektromekanik (BioMEMS) platformlar, Mikro-fizyolojik sistemler (MPS), giyilebilir teknolojiler, biyoinformatik
- **Tanı (diyagnostik):** moleküler tanı, genetik tanı, Hızlı tanı sistemleri, prescreening, Erken tanı, biyosensörler
- **Nöroteknolojiler:** Bilişsel işlevleri doğal ortamda görüntüleme (Functional Brain Imaging and Neuroergonomics) Beyin uyarma teknolojileri (Neuro-stimulation, Neuro-modulation) Beyin ve beden teknoloji döngüsü (Brain|Body in-the-loop systems) İnsan-Teknoloji Akıllı ve Özerk Sistemleri (Intelligent Systems and Human Autonomy),

Nöromorfik hesaplamalar (Neuro-inspired computing, Neuromorphic computing), brain interface, nörodejeneratif hastalıklar

- **Diğer:** Yapısal biyolojik araştırmalar, Kansere teşhisinde çoklu biyopsi yöntemleri, Nutrasötikler (Fonksiyonel yiyecekler), Verinin aktif ve güncel bir şekilde alınması

Sağlık teknolojilerinde dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Sağlık Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Çin• Japonya• Singapur• İsrail• İngiltere	Araştırma Kuruluşları: MIT, Harvard Üniversitesi, North Carolina Üniversitesi, Pennsylvania Üniversitesi, Ulusal Kansere Enstitüsü-NCI, Seattle Kansere Birliği - SCA, Johns Hopkins Hastanesi (ABD), Helmholtz Enstitüleri (Almanya), Kansere Genomik Merkezi- CGC, Utrecht Enstitüsü (Hollanda), Genomik Tıp İrlanda -GMI (İrlanda), Kansere Araştırmaları Enstitüsü (İngiltere), IFOM (İtalya), Kyoto Üniversitesi (Japonya), Hassas Tıpta Matematik Uygulamaları Merkezi- EPSRC (İngiltere)
<ul style="list-style-type: none">• Küba• Hindistan• Diğer Avrupa Ülkeleri (İsviçre, Fransa, Hollanda, İtalya, İrlanda, İspanya)	Özel Sektör: Pfizer, Novartis, Eli Lilly, AstraZeneca, Roche, Glaxo Smith, Bayer, Sanofi, Genentech, ALLERGAN, InSphero, Mimetas, BD, Siemens, Biomerieux, Thermo Fisher, Abbott, IBM, Google, Merck, GE
	İşbirlikleri / Platformlar: <ul style="list-style-type: none">• ABD'de NIH, FDA ve DARPA ortaklığında oluşturulan ve ilaç geliştirme prosesinde klinik öncesi güvenli veri elde etmeyi

amaçlayan “Tissue Chip” konsorsiyumu (Birçok biyoteknolojik gelişmeye ve birçok şirketin oluşmasına ön ayak olmuştur.)

- ABD’deki Alexandria: Biyoteknolojiye özgü ve çatısı altında birçok girişimciyi destekleyen ülke çapında merkez (örnek platform)

Sağlık teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Sağlık Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- Yeni Geliştirilecek Nano-İlaçlar (özellikle immüno-onkoloji alanında)
- Gen Dizileme Yöntemleri ve Merkezleri
- Türkiye'deki Tıbbi Kayıtlar ve Genomik Verilerin Derlenmesi, Kullanılması; Biyolojik Dataların Yapay Zeka Temelli Analizi
- Türkiye'de Bulunmuş Biyomarkörlerin Klinik Testlerinin Yapılması
- Farklı Hedeflere Yönelik CAR T Hücrelerinin Geliştirilmesi - İmmünoterapi
- Rejeneratif Tıp Uygulamaları
- Nadir Hastalıklar (genetik tanı, yenidoğan taramaları, mutasyon panelleri, milli intravenöz immünglobulin IVIg)
- Bor Madeninin Antikanserojen Özellikleri Konusundaki Ar-Ge Çalışmaları (Borun Nontoksik Adjuvan Dozlarının, Kemoterapotik İlaçların Antikanserojen Etkilerini Artırması)
- Tissue-on-a-chip, Organ-on-a-chip, Lab-on-a-chip
- Tıp için Matematik
- Biyoformatik
- Türkiye'nin Çok Tükettiği, Dışa Bağımlılığı Azaltacak Tanı Kitleri
- Hızlı Teşhis Yapabilecek Kitler (High-Tech Olmak Zorunda Değil)
- Biyomalzemeler

- Var Olan Bir İlacı Taşıyıcı ile Nano ilaç Haline Çeviren, Çevrimsel (Transnational) Çalışmalar

Uygulama Önerileri

- Milli Sağlık Hamlesi (Sağlık Alanında Yerli Firma Geliştirilmesinin Sağlanması)
- Devlet Desteği ile Gen Dizileme Merkezlerinin Kurulması
- Nano-ilaç geliştirilmesine ilişkin özel sektör ve onay mercilerinin yapılarının kuvvetlendirilmesi

Sağlık teknolojilerinde Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Sağlık Teknolojileri-2 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları (Aynı şehirdeki Tıp Fakülteleriyle işbirliği içerisinde)

İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi (İBG), Ankara Üniversitesi Kök Hücre Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi (Tıp Fakültesi ve Eczacılık Fakültesi, Fen Fakültesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü), Bogaziçi Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, ODTÜ, Sabancı Üniversitesi (Nanopartikül Laboratuvarı), Koç Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gazi Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi, Medipol REM, Çukurova Üniversitesi AGENTEM, Erciyes Üniversitesi GENKÖK, Erzurum Atatürk Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi, TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri

Özel Sektör

Sabancı Holding, İlaç firmaları, ASELSAN, Çeşitli KOBİ’ler

Kamu

Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı TÜSEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı

İşbirlikleri / Platformlar:

Hacettepe Üniversitesi - Bilkent UNAM İşbirliği, JMF Vakıf-Üniversite veya Vakıf-Araştırma Enstitüsü İşbirlikleri

GRUP : Sağlık Teknolojileri -3

Odak grup çalışmasında, sağlık teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Sağlık teknolojileri alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Sağlık Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- **Sağlıkta yapay zeka uygulamaları:** Verilerin toplanması, veri bankası oluşturulması ve veri temelli teşhis, tedavi (tüm adımları içerecek şekilde), yapay zekanın tanı, tedavi ve korumada kullanımı
- **Kişiselleştirilmiş/hassas tıp:** Yeni nesil dizileme yöntemleri, tek hücre analiz yöntemleri ve hücresel tedavi, sistem biyolojisi yaklaşımları
- **Yenilikçi ilaç teknolojileri:** Antikor temelli ilaçlar üretilmesi, ilaç kullanım yöntemlerinin geliştirilmesi(ülkemiz için), nano temelli hedefe yönlendirme teknolojileri
- **Yenilikçi biyomedikal cihazlar:** Biyomedikal alanda temel bilim çalışmaları, pil veya dışarıdan enerji gerektirmeden çalışan (self powered) cihaz ve algılayıcılar, canlılardan esinlenerek yapılan (bio inspired) mühendislik ve giyilebilir tıbbi cihazlar, ömür boyu kullanılabilir implantlar, yapay biyoloji (sentetik biyoloji)
- **Yenilikçi tanı ve tedavi yöntemleri:** Gen ve hücre tanı ve tedavileri, küçük girişimsel çözümler ve işlemler; mikroçiplerle girişimsel veya girişimsel olmayan metodlarla hastalık teşhis ve tedavisi; nanoteknolojik hedefe yönlendirme teknolojisi (teşhis, önleme ve tedavide kullanımı); 3 boyutlu görüntüleme desteğinde cerrahi, sağlıklı yaşamı destekleyici ve sağlığı koruyucu yöntemler

- **Beyin, sinir bilim ve teknolojileri:** Beyin/makine(bilgisayar, vb.) etkileşimi ve ara yüzü , beyin görüntüleme (neuro imaging), beyin uyarı (neuro stimulation), beyin modülasyon (neuro plasticity), girişimsel olmayan metodlarla beyin rahatsızlıklarının tedavisi

Sağlık teknolojilerinde dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Sağlık Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Belçika• Çin• Japonya• Singapur	<p>Araştırma Kuruluşları: ABD: MIT, Harvard Üniversitesi, North Carolina Üniversitesi, Pennsylvania Üniversitesi, Ulusal Kanser Enstitüsü (National Cancer Institute), Seattle Kanser Birliği, Johns Hopkins Hospital; Almanya: Helmholtz Enstitüleri, Hollanda: Kanser Genomik Merkezi - CGC, Utrecht Enstitüsü; İrlanda: genomik Tıp İrlanda –GMI; İngiltere: Kanser Araştırmaları Enstitüsü; İtalya: IFOM; Japonya: Kyoto Üniversitesi; Rusya: İlizarov Merkezi</p>
<ul style="list-style-type: none">• İsrail• İsveç	<p>Özel Sektör: Pfizer, Novartis, Eli Lilly, Astra Zeneca, Roche, Glaxo Smith, Bayer, Sanofi, Genentech, ALLERGAN, InSphero, Mimetas, Siemens, GE, Philips, UIH(Çin), Samsung , Google, IBM(Watson), Materalise(Belçika)</p>

<ul style="list-style-type: none">• G.Kore• İngiltere• İspanya• Rusya• Diğer Avrupa Ülkeleri (İsviçre, Fransa, Hollanda, İtalya, İrlanda)	İşbirlikleri / Platformlar: <ul style="list-style-type: none">• ABD’de NIH, FDA ve DARPA ortaklığında oluşturulan ve ilaç geliştirme prosesinde klinik öncesi güvenli veri elde etmeyi amaçlayan “Tissue Chip” konsorsiyumu• ABD’deki Alexandria: Biyoteknolojiye özgü ve çatısı altında birçok girişimciyi destekleyen ülke çapında merkez• ERICs: (ESFRI, INSTRACT, EATRIS, ECRIN)
---	---

Sağlık teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Sağlık Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- Kalibrasyon ve test laboratuvarı kurulması
- Yenilikçi biyomedikal cihazlar (firmalarımız hazırlıklı ve yetişmiş personelimiz var)
- Yenilikçi tanı ve tedavi yöntemleri
- Sağlık ve yaşam bilimleri alanında kullanılacak yüksek teknoloji (başta optik olmak üzere) algılama cihazlar (Yüksek Kapasiteli «High content» tarama sistemleri)
- Analiz Odaklı Biyoenformatik
- Sağlık servislerinin kalite ve akreditasyon standartlarının yükseltilmesi (yapay zeka, büyük veri vb. yöntemlerle)
- Tıbbi cihazlar, algılayıcılar ve alt parçaları
- Çok disiplinli ve disiplinlerarası alanlarda program ve merkezlerin desteklenmesi
- Teleoperasyon robotlar (hasta takibi, ameliyat, çözümsel tedavilerin uygulanması vb.)
- Düşük maliyetli, tek kullanımlık hastalık teşhislerinde kullanılacak cihazlar(kitler) (Lab-on-a-chip) (markör tespiti için vb.)

- Başta onkoloji olmak üzere belli hastalıkların tanı markörlerinin geliştirilmesi
- Bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan kullan-at setlerin üretilmesi
- Sağlıklı beslenme alanında çalışmalar yapılması ve bu konuda öncülük edilmesi

Sağlık teknolojilerinde Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Sağlık Teknolojileri-3 grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları (Aynı şehirdeki Tıp Fakülteleriyle işbirliği içerisinde)

İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi, Ankara Üniversitesi Kök Hücre Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, ODTÜ, Sabancı Üniversitesi, Koç Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, SUNUM, UNAM, TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri, Erciyes Üniversitesi(Deneysel Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Üniversitelerde yer alan sağlık kapsamlı teknoparklar

Özel Sektör

ASELSAN, Implantek, Eczacıbaşı, Koç Holding, Sabancı Holding

Kamu

Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, TÜSEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, TİTCK

İşbirlikleri / Platformlar:

Hacettepe Üniversitesi - Bilkent UNAM İşbirliği

GRUP : Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri-1

Odak grup çalışmasında, enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Enerji, gıda ve çevre teknolojilerinde alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri-1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- **Karbon Emisyonunun Azaltılması ve İklim Değişikliği**
 - Karbon Salınımını Azaltma Teknolojileri Ve Dönüştürülebilir Malzemeler
- **Yenilenebilir Enerji (Güneş, Rüzgar, Jeotermal, Biyoenerji, Memran vb.)**
- **Nükleer Enerji Atık Yönetimi**
- **Enerji Depolanması**
 - Hidrojen Enerjisi
 - Batarya Teknolojileri
- **Ucuz Algılayıcı Teknolojileri Üretimi, Veri Yönetimi ve Analizi**
- **Organik Atık Yönetimi ve Enerji Dönüşümünün Sağlanması**
 - Biyolojik Su Arıtma Teknolojileri
 - Katı Atık Yönetimi
 - Sıfır Sıvı Deşarjı
 - Gaz Emisyonunun Azaltılması
- **Doğal Alanların Korunması**
- **Modern Ve Topraksız Tarım**
- **Biyoteknolojik Üretim**

Enerji, Gıda ve Çevre teknolojileri alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri -1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Brezilya• Çin• Güney Kore• Japonya• Almanya• İngiltere• Singapur,• Avustralya• Kanada• İsrail• Belçika• Fransa• Avustralya• AB• Tayvan	<p>Araştırma Kuruluşları:</p> <p>Amerika CARNEGIE R1 Araştırma Üniversitelerinde Bulunan Enerji Araştırma Merkezleri, Texas Üniversitesi, Stanford Üniversitesi, UC Berkeley Üniversitesi, MIT, Northwestern Üniversitesi, UCLA, UCR, UCSD, Georgia Tech Üniversitesi, Rice Üniversitesi, Michigan Üniversitesi, Notre Dame Üniversitesi, Pacific Northwest Ulusal Laboratuvarı, Argonne Ulusal Laboratuvarı, Fraunhofer Enstitüsü (Almanya), Max Planck Enstitüsü (Almanya), KAIST (Güney Kore), Nantes Üniversitesi (Fransa), Deakin Üniversitesi (Avustralya), Helmholtz Üniversitesi, Ulm (Almanya), CNRS , Chalmers Teknoloji Üniversitesi (İsveç), CIC Energigune (İspanya), Xiangtan Üniversitesi (Çin), ve Zhengzhou Üniversitesi (Çin), Tsinghua Üniversitesi (Çin), NASA Colorado Üniversitesi, Cal Tech Üniversitesi, Manchester Üniversitesi (CAS), Bristol Üniversitesi, Cambridge Üniversitesi, Avrupa Uzay Ajansı- ESA, Zurich Nanjing Bilgi ve İletişim Teknolojileri Üniversitesi, IIT Bombay, CEA, NREL, EPRI, ECN, TNO, UPPSALA, Kentucky Üniversitesi, NPI, KOPRI, BAS, USAP, JRC</p> <p>Özel Sektör: BASF, 3M, Johnsen Matthey, Argonne, Panasonic, Toyota, LG Chem Batteries, SK, Tesla EV, Samsung Personal Electronics, LG Chem Batteries, Winston Batteries, A123 Systems, Ampere Technology, BYD, Maxwell, Yutong Electric Bus Company, Audi EV, BMW EV, Volkswagen EV, Apple Personal Electronics, General Motors EV, Ford Motor Company EV, Alfa sens, Simens, Mitsubishi ,General Electric, SINTEEF, ABB, VATTENFALL</p>

<ul style="list-style-type: none">• Hindistan• İsveç• Norveç	İşbirlikleri / Platformlar: <ul style="list-style-type: none">• Japon Furukawa Firması ile İşbirliği Yapılarak Ultra Bataryaya Teknolojisinin Ülkemize Kazandırılması• Batarya Elektrod üretimi için Güney Kore, Çin ve Japon firmalarla işbirliği yapılması• Manganez-Nikel-Lityum rezervleri olan ülkelerle işbirliğinin geliştirilmesi• Uluslararası Enerji Ajansının Alt Çalışma Grupları• Avrupa Enerji İşbirliği Ajansı (EEA)• Çin-ABD İşbirliği (temiz kömür alanında)• ITER (Füzyon geliştirme)• SPIRE
--	--

Enerji, Gıda ve Çevre teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri -1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- Temiz ve Yerli Kömür Teknolojileri ve Gazlaştırma Uygulamalarının Geliştirilmesi
- Atık Yönetimi ve Yeniden Kullanımı
- Elektrik Üretimine Yönelik Doğalgaza Alternatif Enerji Kaynakları (Sentetik Gaz vb.)
- Yenilenebilir Enerjiler (Güneş, Rüzgar, Dalga, Akıntı, Jeotermal, Hibrid Teknolojiler vb.)
- Güneş ve Rüzgarda Yeni ve Ucuz Teknolojiler
- Jeotermal Kombineli Konsantre Güneş Sistemleri
- Aktifleştirilmiş/Aktif Karbon Üretimi
- Karbon Yoğun Sanayilerde Karbondioksit Tutma ve Depolama Teknolojileri
- Enerji Depolama Teknolojileri
- Ömrünü Tamamlamış Ürünlerin (Plastik, Lastik vb.) Yeniden Değerlendirilmesi

Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri -1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

ODTÜ GÜNAM, İTÜ POLREC, İTÜ Enerji Enstitüsü, TÜBİTAK MAM EE, Koç Üniversitesi Enerji Merkezi (KUTEM)

Özel Sektör

Aselsan, Kalyon Enerji, SANKO Enerji, Çalık Enerji, TÜPRAŞ, PETKİM, ZORLU Enerji, Bereket Enerji, Konya Şeker,

Kamu

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, T.C. Devlet Demiryolları, TÜBİTAK, TPAO, MTA, TKİ, EUAŞ,EPDK

İşbirlikleri / Platformlar: TÜBİTAK 1004 Programı Platformları, TÜBİTAK SAYEM, Sivil Toplum Kuruluşları, TÜREB (Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği)

GRUP : Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri-2

Odak grup çalışmasında, enerji, çevre ve gıda teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Enerji, gıda ve çevre teknolojilerinde alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- **İklim Değişikliği**
- **Yenilenebilir Enerji:** Rüzgar Enerjisi, Güneş Enerjisi, Jeotermal Enerji, Biyoyakıt, Entegre Soğutma ve Isıtma Sistemleri, Hibrit Sistemler
- **Batarya Teknolojileri:** Lityum Tabanlı Bataryalar, Süperkapasitörler, Batarya Malzemeleri (Anot, Katot, Elektrolitler, Seperatör, Polimer Bağlayıcılar vb.), Elektrikli Araçlar için Bataryalar ve Şarj Alt Yapıları, Şebeke Yönetim Sistemleri, Batarya Yönetim Sistemleri (BMS), Redoks Akışkan Bataryalar, Bataryaların Geri Dönüşümü, Lityum Nikel Manganez Kobalt Rezervler Bulma ve Geliştirme, Güç (Power to X) -sıvı, gaz ve ısı- Teknolojileri
- **Karbon (CO₂) Yakalama, Dönüştürme ve Depolama Teknolojileri**
- **Hidrojen Ekonomisi:** Üretim, Dağıtım ve Depolama Teknolojileri
- **Nükleer Enerji ve Reaktörler**
- **Su Teknolojileri:** Su Kaynaklarının Yönetim Sistemleri, Ayırma Teknikleri, Su Arıtma Teknolojileri, Membran Sistemleri, Atmosferik Su Yakalama Teknolojileri
- **Tarım, Gıda ve Hayvancılık:** Bitki Biyoteknolojisi, Akıllı Tarım Teknolojileri (Patojenlerin Erken Teşhisine Yönelik Sensör Teknolojilerinin Geliştirilmesi), Güvenli Gıda Teknolojileri, Akıllı (Biyo) Gübreler, Akıllı Sulama Sistemleri, Bitki Islahı ve Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Hububatların Verimliliğini ve Dayanıklılığını Artırmaya Yönelik Moleküler Teknikler, Tarımsal Atıkları Geri Dönüştürme Teknolojileri, Tarım Ürünlerini Depolama ve Muhafaza Etme Teknolojileri, İklim Değişikliğine Dayanıklı Çeşitlerin Geliştirilmesi
- **Sürdürülebilir Şehirler:** Hibrit Mikro Şebekeler, Sıfır Emisyonlu Yenilenebilir ve Yeşil Kentler
- **Kömür Teknolojileri:** Kömürün Gazlaştırılması
- **Diğer:** Makine Öğrenimi, Yapay Zeka, Simülasyon ve Modelleme, Sensör Teknolojileri, Büyük Veri

Enerji, Gıda ve Çevre teknolojileri alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Almanya• Avustralya• Belçika• Brezilya• Çin• Güney Kore• Japonya• İngiltere• İsrail• Fransa• Avusturya• İsveç	<p>Araştırma Kuruluşları:</p> <p>Texas Üniversitesi, Stanford Üniversitesi, Berkeley Üniversitesi, MIT, Northwestern Üniversitesi, UCLA, UCR, UCSD, Georgia Tech Üniversitesi, Rice Üniversitesi, Michigan Üniversitesi, Notre Dame Üniversitesi, Pacific Northwest Ulusal Laboratuvarı, Argonne Ulusal Laboratuvarı, Fraunhofer Enstitüsü (Almanya), Max Planck Enstitüsü (Almanya), KAIST (Güney Kore), Nantes Üniversitesi (Fransa), Deakin Üniversitesi (Avustralya), Helmholtz Enstitüsü Ulm (Almanya), ICMCB-CNRS, Bordeaux Üniversitesi (Fransa), CIC Energigune (İspanya), Tsinghua Üniversitesi (Çin), NASA, Colorado Üniversitesi, Cal Tech, Manchester Üniversitesi, Bristol Üniversitesi, Cambridge Üniversitesi (İngiltere), Avrupa Uzay Ajansı-ESA, Sorbonne Üniversitesi, İsveç Federal Teknoloji Enstitüsü, Zurich Nanjing BİT Üniversitesi, Wageningen Üniversitesi (Hollanda), Aachen Teknik Üniversitesi (Almanya), Twente Üniversitesi (Hollanda), Delft Üniversitesi (Hollanda), Julich Araştırma Merkezi, SINTEF, Shangai Jiatong (Çin), İzlanda Üniversitesi (Rejkavik)</p> <p>Özel Sektör:</p> <p>BASF, 3M, Johnsen Matthey, Argonne, Panasonic, Toyota, LG Chem Batteries, SK, Tesla EV, Samsung Personal Electronics, Winston Batteries, A123 Systems, Amperex Technology, BYD, Maxwell, Yutong Electric Bus Company, Audi EV, BMW EV, Volkswagen EV, Apple Personal Electronics, General Motors EV,</p>
<ul style="list-style-type: none">• Hırvatistan• Kanada• Singapur• Tayvan	

- Hollanda
- İsviçre
- İzlanda

Ford Motor Company EV, NorthVolt, CellCube, Cap-X, DLR (German AirSpace Center Energy), X Flow, Sumitomo

İşbirlikleri / Platformlar:

- Batarya ve Superkapasitör Geliştirilmesi ve Uygulamaları Konularında Özel Sektör Girişimlerinin Teşvik Edilmesi
- Batarya Elektrod üretimi için Güney Kore, Çin ve Japon firmalarla işbirliği yapılması
- Manganez-Nikel-Lityum rezervleri olan ülkelerle işbirliğinin geliştirilmesi

Enerji, Gıda ve Çevre teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa Imkânları

- **Tarım ve Gıda:** Tohum ve Gübre Teknolojileri, Bitki Biyoteknolojisi, Akıllı Tarım Teknolojileri (Patojenlerin Erken Teşhisine Yönelik Sensör Teknolojileri), Güvenli Gıda Teknolojileri, Akıllı (Biyo) Gübreler, Akıllı Sulama Sistemleri, Bitki Islahı ve Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Hububatların Verimliliğini ve Dayanıklılığını Artırmaya Yönelik Moleküler Teknikler, Tarımsal Atıkları Geri Dönüştürme Teknolojileri, Tarım Ürünlerini Depolama ve Muhafaza Etme Teknolojileri, İklim Değişikliğine Dayanıklı Çeşitlerin Geliştirilmesi, Bitkisel Yerli Gen Kaynaklarının Değerlendirilmesi
- **Yenilenebilir Enerji:** Rüzgar Enerjisi, Güneş Enerjisi, Jeotermal Enerji, Entegre Soğutma ve Isıtma Sistemleri, Hibrit Sistemler

- **Su Teknolojileri:** Su kaynaklarının Yönetim Sistemleri, Ayırma Teknikleri, Su Arıtma Teknolojileri, Membran Sistemleri, Atmosferik Su Yakalama Teknolojileri
- Bor Tabanlı Katma Değerli Ürünlerin Geliştirilmesine Yönelik Teknolojiler
- **Batarya Teknolojileri:** Lityum Tabanlı Bataryalar, Süperkapasitörler, Batarya Malzemeleri (Anot, Katot, Elektrolitler, Seperatör, Polimer Bağlayıcılar vb.), Elektrikli Araçlar için Bataryalar ve Şarj Alt Yapıları, Şebeke Yönetim Sistemleri, Batarya Yönetim Sistemleri (BMS), Redoks Akışkan Bataryalar, Bataryaların Geri Dönüşümü, Lityum Nikel Manganez Kobalt Rezervler Bulma ve Geliştirme, Güç (Power to X) -sıvı, gaz ve ısı- Teknolojileri

Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri-2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

Bilkent UNAM, ODTÜ, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Ege Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Araştırma Üniversiteleri

Özel Sektör

Aselsan, Vestel, Turkcell, ASPILSAN, İnci Akü, Mutlu Akü, Ermaksan, Baykar, Arçelik, BMC,

Kamu

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları, TÜBİTAK MAM, Savunma Sanayii Başkanlığı, MKE, BOREN, Eti Maden, MTA

İşbirlikleri / Platformlar: Mevcut aktörler birbirleri ile işbirliği yapabilirler.

GRUP : İleri Malzeme Teknolojileri-1

Odak grup çalışmasında, ileri malzeme teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

İleri malzeme teknolojilerinde alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları İleri Malzeme Teknolojileri -1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- **Yarı iletken teknolojileri:** Yüksek frekans mm dalga 5G çipler, SiGe, GaN, SiC teknolojileri, genişbant yarı iletkenler
- **Cam ve camsı malzemeler :** Çok ince camlar, cam görüntü/ekran (isplay) teknolojileri, baskı teknolojisine uygun yeni nesil organik yarı iletken devre elemanları, kendi kendine enerji üreten kaplamalar, iletkenlik sağlayan kaplamalar, termal genleşmesi olmayan, cam mikro balonlar üzerine metal kaplanması
- **Akıllı ve Fonksiyonel malzemeler:** Akıllı nano-kompozitler (kendi kendini onarabilen vb); biyomimetik malzemeler, biyo-polimerler, akıllı nano-alaşım, hafızalı alaşım malzemeleri, enerji hasatlama malzemeleri, 3 boyut ve 5 boyut veri depolama sistemleri: moleküller üzerine veri depolama
- **Polimer:** Geçişkenli polimer ağları (hibrid polimer)
- **İki boyutlu -2D- malzemeler:** Grafen ve uygulama alanları
- **Biyomedikal malzemeler:** İlaç depolama malzemeleri, biyosensörler
- **Membran Malzemeleri:** Arıtma ve ayrıştırma teknolojileri
- **Seramikler:** Yüksek sıcaklık seramikler, poli-kristal seramikler
- **Kompozit Malzemeler:** İleri ve akıllı kompozit malzemeler (Self reporting)
- **Enerji Malzemeleri:** Otomotiv ve otomotiv dışı batarya malzemeleri, Yakıt pilleri ve katalitik malzemeler

- **Diğer İleri Fonk. Malz.:** 3D printerda kullanılacak tüm malzeme gruplarında üretim, Nükleer enerji ile ilgili malzemeler

İleri malzeme teknolojileri alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler İleri Malzeme Teknolojileri-1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Japonya• Çin• Güney Kore• Hindistan• Kanada• Singapur• Avrupa Ülkeleri (Almanya, İngiltere, İsveç, İsviçre, Belçika, Hollanda, İtalya, Fransa, Norveç, Finlandiya, Danimarka)	<p>Araştırma Kuruluşları:</p> <p>ABD: Moleküler ve Nano Araştırma Merkezleri (Örn. Argonne, Oak Ridge, Berkeley, Brookhaven, Los Alamos) Harvard, Stanford, MIT, Berkeley, Chicago Üniversiteleri Çin: Çin Bilimler Akademisi (CAS), Çin Ulusal Cam Araştırma Merkezi Almanya: Max Planck Enstitüsü, Fraunhofer, KIT, Leibniz, Helmholtz Birliği, Berlin Teknik Üniversitesi, Jenah Üniversitesi, Fransa: CNRS, Air Liquide İngiltere: UCL, Oxford, Cambridge, Imperial College London Japonya: Tokyo, Kyoto, Tohoku Üniversiteleri, JASRI, JPARC; Danimarka Teknik Üniversitesi; İsviçre: ETH ve EPSL; Güney Kore: KIST, Postech, KAIST</p> <p>Özel Sektör:</p> <p>3M, AkzoNobel, Axalta Coating, General Electric, BASF Coatings, Behr, Benjamin Moore, Bostik, Dow, Dow Corning, Dymax, HB Fuller, Henkel Loctite, ITW Polymers, Jotun, Kansai Paint, LORD Corporation, Nippon Paint, PPG, Perma-bond, RPM International, Resinlab, Sherwin-William, Sika, Bloom Energy, Staxera, Delphi, Nextech, Panasonic, Samsung, LG, A123 Systems, Ampere Technology, BYD, Maxwell, Yutong Electric Bus Company, Audi EV,</p>

BMW EV, Volkswagen EV, Apple Personal Electronics, Tesla EV,
Global Foundaries

İleri malzeme teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları İleri Malzeme Teknolojileri -1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa Imkânları

- Nadir Toprak Elementleri, Değerli Metaller Üretimi
- Yüksek Safılaştırılmış Malzemeler
- İleri Kompozit Malzemeler
- İletken Kaplama Malzemeleri (Ör. Cam Mikro Balon)
- Metal Tozları Üretimi ve Tedariği
- İnce Film Güneş Pilleri
- Kullanılan Atık Malzemelerden Metal Ayrıştırılması
- Biyo Malzemeler: Tıbbi Polimerler; Biyopolimerler: Alg Bakteri, Nano Selülöz, Biyo Orijinli Malzemeler; Yeşil Teknoloji, Hayvanlardan Elde Edilen Yapıştırıcılar
- Enerji Depolama Malzemeleri, Yakıt Pili Malzemeleri
- Seramik ve Cam Seramikler
- Yüksek Alaşımlı Çelikler, Süper Alaşımlar
- Tek Kristalli Malzemeler
- Metak Organik Çerçevesel(Mofs)
- Bor: Kübik Bor Nitrür, Bor Karbür Sentezi ve Kaplamalar

İleri malzeme teknolojileri alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar İleri Malzeme Teknolojileri -1 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler
Araştırma Kuruluşları Bilkent UNAM, Sabancı SUNUM, İTÜ, ODTÜ, Gazi Üniversitesi, TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri, Koç Üniversitesi, BOREN, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi
Özel Sektör Vestel Savunma Sanayi, TAI, TÜPRAŞ, ASELSAN, ROKETSAN, Turkcell, Vestel, Şişecam, Arçelik
Kamu Milli Savunma Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK

GRUP : İleri Malzeme Teknolojileri-2

Odak grup çalışmasında, ileri malzeme teknolojilerinde dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı/ uygulama alanları ile ilgili alanda dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörlerin yanı sıra; ülkemiz için o alanda bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandırabilecek uygulama alanları ve niş piyasa imkânları ile süreçlerde rol alması gereken paydaşlar Şekil 1’de verilen sorular ekseninde katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

İleri malzeme teknolojilerinde alanında dünyada son dönemde ön plana çıkan alt teknoloji alanı ve/veya uygulama alanları İleri Malzeme Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Dünyada Ön Plana Çıkan Teknoloji Alanları

- Canlı-Cansız Yakınsamasını İçeren Malzeme ve İlgili Süreçler
- Giyilebilir Esnek ve Çok Fonksiyonlu Akıllı Teknolojiler
- Fizik Tabanlı veya Veri Tabanlı Hesaplamalı Malzeme Bilimi (Katı Hal Fiziği Tabanlı Sayısal Yöntemler, Makine Öğrenmesine Dayalı Yapay Zeka ve Benzeri Yaklaşımlar Kullanarak Yeni Malzeme Ve Teknolojilerin Geliştirilmesi)
- Döngüsel Ekonomiye Uyumlu Karbon Tabanlı Olmayan Malzeme ve İlgili Teknolojiler; Geri Dönüşüm Teknolojileri (Örn: De-Polimerizasyon –Ayrışım- Polimerizasyonu)
- Eklemeli İmalat Teknolojileri (Polimer, Bio Malzemeler Ve Yüksek Performanslı Yapısal Malzemeler)
- Kullanıcıya Özel Malzeme Çözümleri ve Teknolojileri
- Teknoloji Üretebilen Teknolojilerin ve Yaklaşımların Geliştirilmesi
- Akıllı Ve Kendisini Onarabilen Malzemeler ve Malzeme Teknolojileri
- Enerjiyle (Üretimi Depolanması, Dağıtım) İlgili Malzeme Teknolojileri
- Yapısal Mühendislik Polimerleri ve Kompozitleri (Hafifletme, Akıllı Yapılar)
- Esnek Sensör Teknolojileri (Printable and Flexible Electronics)
- Hassas Mühendislik Sistemleri ve Malzemeleri (Precision Engineered Systems And Materials)
- Yüksek Performanslı Seramik Fiberler
- Hücre Ve Moleküllerin İleri Malzeme Olarak Değerlendirilmesi, Sentetik Biyolojik Moleküllerin Geliştirilmesi ve Üretilmesi
- Foton Ve Nötron Kaynaklı Karakterizasyon Yöntemleri
- Ölçeklendirilebilir Yenilikçi Malzeme Üretim Teknolojileri
- Ülkenin Kaynaklarının İleri Teknolojik Malzemelere Dönüştürülmesi İçin Süreçler (Bor, Grafit vb)
- Yukarıdaki tüm problemlerin trans disiplinler bakış açısıyla ele alınması, gerekli yaklaşımların oluşturulması ve etki alanı yüksek ulusal labların kurulması.

İleri malzeme teknolojileri alanında dünyada ön plana çıkan ülkeler ve aktörler İleri Malzeme Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkeler	Aktörler
<ul style="list-style-type: none">• ABD• Japonya• Çin• Güney Kore	<p>Araştırma Kuruluşları: ABD: Moleküler ve Nanoaraştırma merkezleri (Örn. Argonne, Oak Ridge, Berkeley, Brookhaven, Los Alamos, NIST) ve Diğer AAU Üniversiteleri (Örn. Harvard, Stanford, MIT, Berkeley, Chicago Üniversiteleri) Çin: Çin Bilimler Akademisi (CAS) Almanya: Max Planck Enstitüsü, Fraunhofer, KIT, Leibniz, Helmholtz Birliği Fransa: CNRS İngiltere: UCL, Oxford Üniversitesi, Cambridge Üniversitesi, Imperial College London Japonya: Tokyo, Kyoto, Tohoku Üniversiteleri, JASRI, JPARC; Danimarka Teknik Üniversitesi; İsviçre: ETH ve EPSL; Güney Kore: KIST, Russel Grubu</p>
<ul style="list-style-type: none">• Hindistan• Kanada• Singapur• Avrupa Ülkeleri (Almanya, İngiltere, İsveç, İsviçre, Belçika, Hollanda, İtalya, Fransa, Norveç, Finlandiya, Danimarka)	<p>Özel Sektör:</p> <p>3M, AkzoNobel, Axalta Coating, BASF Coatings, Behr, Benjamin Moore, Bostik, Dow, Dow Corning, Dymax, HB Fuller, Henkel Loctite, ITW Polymers, Jotun, Kansai Paint, LORD Corporation, Nippon Paint, PPG, Perma-bond, RPM International, Resinlab, Sherwin-William, Sika, Bloom Energy, Staxera, Delphi, Nextech, Panasonic, Samsung, LG, A123 Systems, Amperex Technology, BYD, Maxwell, Yutong Electric Bus Company, Audi EV, BMW EV, Volkswagen EV, Apple Personal Electronics, Tesla EV, GE, Boeing, Airbus, Dupont</p>
	<p>İşbirlikleri / Platformlar:</p> <ul style="list-style-type: none">• İngiltere: TWI, AMC, NCC-Üniversite-Sanayi Ortaklığı• Hollanda: TPRC-Üniversite-Sanayi Ortaklığı• ABD: Üç ayaklı İşbirliği Programları (üniversite-sanayi-kamu)

- Açık Kampüs -Open Campus (Japonya, G. Kore ile ortak fonlar üzerinden üniversitelerin birlikte çalışması)
- Çin'in büyümesi riskini gördükleri için G. Kore, Tayvan, Japonya ve ABD stratejik alanlarda ülkeler arası ortak hareket planı ve ortak fonlar oluşturulması
- AB: Macaristan, Romanya ve Çekoslavakya extreme light sources kurulması

İleri malzeme teknolojilerinde bölgesel ve küresel rekabette ülkemize mukayeseli üstünlük kazandıracak uygulama alanlarına ve niş piyasa imkânları İleri Malzeme Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülkemize Mukayeseli Üstünlük Kazandıracak Uygulama Alanları ve Niş Piyasa İmkânları

- Türkiye'nin Yüksek Teknoloji Malzeme Rezervlerinin Ön Plana Çıkarılması (Bor, Toryum, Grafit Vb.)
- Enformatik Temelli Malzeme Üretimi
- Enerji Depolama Sistemlerine İlişkin Malzemeler (Güneş Enerjisi Vb.)
- Karbondioksit Yakalama
- Polimer Bilimin Malzeme Alanına Uygulanması
- İleri Kompozit Malzeme Teknolojileri (Savunma, Havacılık Ve Uzay Vb.)
- İleri Yapısal Malzemeler (Enerji, Savunma, Havacılık Uzay Sektörlerinde Uygulamalar)
- Sensör Teknolojileri (Biyo-Sensörler, Vb.)
- Biyomalzemeler
- Giyilebilir Elektronikler
- Yüksek Katma Değerli Mühendislik Plastikleri
- Yüksek Katma Değerli Eklemeli İmalat Teknolojileri Ve Buna Uygun Malzemeler
- Geri Dönüşüm Teknolojileri (Bileşenlerin Ekonomik Değeriyle Geri Kazanılması)

- Yarı İletken Tabanlı Teknolojiler
- Çok Fonksiyonlu Mühendislik Tekstilleri Ve Uygulamaları
- Biyokütleden Değerli Kimyasalların Üretilmesi
- Su ve Su Toplama Teknolojileri
- Biyo Tabanlı İleri Tarım Teknolojileri

İleri malzeme teknolojileri alanında Türkiye’de belirtilen konularda rol alabilecek kurum/kuruluşlar İleri Malzeme Teknolojileri -2 Grubu katılımcıları tarafından aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Türkiye’deki Aktörler

Araştırma Kuruluşları

Araştırma Üniversiteleri (ODTÜ, İTÜ, YTÜ, Boğaziçi Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi vb.), Araştırma Odaklı Vakıf Üniversiteleri (Sabancı Üniversitesi, Koç Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi vb.), TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri, BOREN, SU-IMC, TARLA, 6550 ile tanımlı Kamu Araştırma Merkezleri (Bilkent UNAM, Sabancı SUNUM, Dokuz Eylül Üniversitesi İBG)

Özel Sektör

Vestel Savunma Sanayi, TAI, TÜPRAŞ, ASELSAN, ROKETSAN, Turkcell, Vestel, YİTAL, DOW-AKSA, KORDSA, DYO, Arçelik, Eczacıbaşı

Kamu

Milli Savunma Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, BOREN, Teknopark İstanbul, Savunma Sanayii Başkanlığı, TÜBA, MEB

İşbirlikleri / Platformlar: Kompozit Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi (İstanbul Teknopark), MARTEK

EK-2 YATAY ALANLAR ODAK GRUP ÇALIŞMALARI

GRUP: Nitelikli İnsan Kaynağı-1

Odak grup çalışmasında katılımcılar çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örnekleri ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşlerini Şekil 2’de verilen sorular ekseninde belirtmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (uzlaşma) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Nitelikli İnsan Kaynağı-1 grubu katılımcıları tarafından **uluslararası iyi uygulama örnekleri** aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
ABD Finlandiya	STEM Girişimleri Eğitimi	Eğitimin bilim ve teknoloji tabanlı olması ve STEM eğitiminin güçlendirilmesi, teknolojilerin temel eğitiminin de erken yaşlardan başlaması (bilgisayar ve algoritma eğitimleri gibi)
ABD Finlandiya	Lisans düzeyinde yapay zeka mühendisliği programı (MIT)	Küresel eğilimlere ve ülkemizin ihtiyaçlarına yönelik olarak insan kaynağının yetiştirilmesi (Hacettepe ve TOBB ETÜ’de açılmış olması olumlu bir gelişmedir)
İngiltere	İngiltere Yüksek Nitelikli Göçmen İzni Vizesi (Highly Skilled Migrant Permit (HSMP))	Dünya genelinde kendi alanlarında başarılı olmuş kişilere İngiltere’de çalışma izni çıkartarak bu kişilerin İngiltere ekonomisine katkı sağlaması ve çalışma-araştırma yapma kolaylığı getirilmesi.
Güney Kore	Dünya Standartlarında Üniversite Modeli(World Class University Model)	Yurt dışındaki Türk ve yabancı bilim insanlarının ülkemize çekilmesi ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi
Çin	Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) Modeli	Yurt dışındaki Türk ve yabancı bilim insanlarının ülkemize çekilmesi ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi için ekip kurulmasına yönelik destek
ABD	Standford Ü, Bilgisayar ve Mat. Müh. bölümünün her sene firmalara yönelik teknoloji çalıştayları	<ul style="list-style-type: none">Sanayi-üniversite araştırmacı dolaşımının desteklenmesi (sabbatical döneminde araştırmacının sanayide çalışması gibi),Sanayinin üniversitelere yönelik eğitim programları düzenlemesi.
İsviçre, Almanya,	CERN; Almanya DESY, HZDR, GSI; ABD SLAC, APS, JLAB; Çin	Disiplinlerarası çalışmaları da içerecek araştırma altyapılarının ve kümelenmelerin desteklenmesi ile

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları 4. Kurultayı
20-21 Eylül 2019, İstanbul

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD, Çin, Japonya	SSRF, SDUV-FEL, SXFEL; Japonya KEK	yüksek bütçeli araştırma projelerinin gerçekleştirilmesi Ankara Elektron Hızlandırıcısı ve Işınım Tesisi
ABD, Litvanya	Yurt dışından yardımcı araştırmacı (adjunct) getirilmesi ve istihdam edilmesi	Tez danışmanlığı veya yardımcı tez danışmanlığı yapılabilmesi; uzaktan erişim ile iletişim kurulabilmesi; fakülte üyesi olunabilmesi Yurt dışında yerleşik düzene geçmiş olan tecrübeli araştırmacıların da 2232 programı gibi bir programla yaz tatillerinde veya kendilerine uygun olan bir zaman diliminde Türkiye'ye gelebilmesinin sağlanması
ABD	Üniversitelerde uluslararası insan kaynağı ofisi	Bu ofis sayesinde diğer ülkelerdeki araştırmacılarla iletişim kurmanın kolaylaşması
Malezya	Akademik personelin sanayide de uygulama yapabilmesi veya tam tersinin uygulanması (Örneğin Malezya'daki palm yağı çalışmaları)	Yurt dışında görev yapan ve akademik/sanayi çalışanlarının Türkiye'ye gelebilmesinin sağlanması (Süreçleri takip etmek ve uygulama yapabilmek amacıyla, üniversite-sanayi işbirliğini de sağlayabilmek adına böyle bir dolaşım programının uygulanması)
ABD, Finlandiya, Yeni Zelanda, Çin, Hong Kong	Orta öğrenim aşamasındaki problemlerin çözülmesi.	PISA testleri sonucunda eğitimin ne kadar problemlili olduğunun görülmesi; Orta öğretimdeki açık, ileri ki eğitimlerde kapanmamakta; STEM eğitimi önemini kavranması (Evrim teorisini anlamayan öğrencinin yapay zekâyı anlayamaması). STEM'in iyi örneklerini dünyadan bulup uygulanması; Kişi başına düşen ortalama eğitim süresinin artırıldığı zaman milli gelirin de artacak olması
ABD	Öğretmenler için ödül mekanizması	Öğrencilerin daha nitelikli olarak geliştirilmesi açısından teşvik edici olmaktadır.
Litvanya, ABD, Almanya	Doktora öğrencilerinin etkinliklere kendi ceplerinden ödeyerek katılması	Doktora öğrencilerinin bilimsel açıdan hevesli ve meraklı olmaları, bilimsel etkinliklere fon ayırabilmeleri, nitelikli insan yetişmesi açısından önemli; genç bilim insanlarına bu fedakarlık duygusunun kazandırılması.
ABD	Üniversitelerde uygulamalı eğitim	ABD'de MIT'de öğrencilerin öğrenim ücretini karşılamak için uygulamalı araştırmalara katılmaya mecbur kalması; Türkiye'de benzer uygulamaların yapılması (projeye başlayan bazı araştırmacıların çıktığı düşünmeden, uygulamasını düşünmeden çalışmaya başlamaları)
Hindistan	Mezun olur olmaz uygulama yapmak	Belirli bir alanda eğitim gören bir kişinin, hemen ardından uygulama aşamasına geçerek temel seviyedeki bilgi birikimini ileri seviyelere

Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları 4. Kurultayı
20-21 Eylül 2019, İstanbul

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		taşıyabilmesi; Benzer yapının Türkiye'de de uygulanabilmesinin sağlanması
ABD	Araştırma laboratuvarlarında doktora ve master öğrencilerinin lise öğrencilerini eğitmesi. (outage programları)	Türkiye'deki laboratuvarlarda bu gibi programlar başlatılabilmesi
ABD	Yaz Stajı Programı	Yaz stajı programının uygulanması (Uygulama eksiği tamamlanarak insan kaynağının daha nitelikli hale gelmesinin sağlanması (3 aylık staj programını bitirenlerin mezun olmadan iş teklifi alabilmeleri)
ABD	Şirketlerin Akademik İşbirlikleri	Üniversitelerin her yıl ücret karşılığında şirket elemanlarına eğitim vermesi (Türkiye'de de buna benzer şekilde, üniversiteler tarafından şirket çalışanlarının katıldığı çalıştaylar yapılması ve eğitimler alınması)
ABD	Öğrencilerin bilimsel açıdan eğitilmesi için öğretmenlere verilen ek katkı payı (Bench-fee) (Örneğin Bring your child to work projesi)	Türkiye'de de benzer uygulamaların yapılması
ABD	MD PhD programları	Türkiye'de benzer şekilde uygulanması
Hindistan, Çin	Yurt dışından dönen araştırmacılar için iş/araştırma imkânları yaratılması ve nitelikli insanların şirketlerin başına geçirilmesi. Girişimcilik eğitimlerinin artırılması.	Türkiye'de özel sektörün nitelikli insanları işe alması. Üniversiteler ise araştırmacıları içeride tutmak için kadroların açılması; Girişimcilere daha fazla eğitim verilmesi ve destek sağlanması
ABD, Suudi Arabistan, Singapur vb.	Proje bütçelerinin fazla olması (Rekabetçi Araştırma Fonu-Competitive Research Grants)	TÜBİTAK projelerinin bütçesinin düşük kalması; dünya standartlarında kaliteli araştırma ve yayın için bütçenin dünya ile uyumlu olmasının sağlanması

Nitelikli İnsan Kaynağı-1 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir:

- Yurt Dışı Bilim İnsanları Kurultayı'nın çıktılarının takip edilmesi, sürdürülebilirliğinin ve yayılımının sağlanması için bir platformun kurulması, yurt dışındaki kariyer fuarlarında ya da çeşitli organizasyonlarda çıktılara ilişkin paylaşımların yapılması,
- Yurt dışındaki bilim insanların çalışma alanlarının envanterinin çıkartılması ve yurt dışında başarılı bilim insanlarımız ile yurt içindeki başarılı doktora öğrencilerinin danışman / mentor olarak eşleştirilmesi:
 - Değişim ve dolaşım programlarıyla desteklenmesi,
 - Yurt dışındaki Türk bilim insanların Türkiye'deki üniversitelerdeki doktora öğrencilerine danışmanlık yapabilmesinin yolunun açılması/ortak danışman olabilmeleri,
- Öncü araştırmacı transfer programı uygulamasının etkinleştirilmesi (ziyaretçi öğretim üyeliği pozisyonu artırılmalı / desteklenmeli),
- Kalıcı işbirlikleri için uzun vadeli konsorsiyum tabanlı ortak araştırma projeleri oluşturulması:
 - Araştırma konularına göre çalışma grupları oluşturularak bu kişilerin düzenli olarak Türkiye'deki araştırmacı/yönetici/girişimciler ile bir araya gelmelerinin sağlanması,
 - Türkiye'deki akademisyenlerle yurt dışındaki Türk akademisyenlerin bir araya geldikleri yüksek görünürlükte ve etkide ortak çalışmaların yapılmasına yönelik özel fon ile çağrılar açılması (Türk bilim insanların yoğun olduğu ülkeler ABD gibi ülkelerde), ortak girişimlerin ve başlangıç firmalarının teşvik edilmesi,
- Yurt dışındaki nitelikli Türk bilim insanların üniversitelerde ve TÜBİTAK araştırma projelerinde kısmi zamanlı çalışmalarının teşvik edilmesi,
- Türk diasporasının Türkiye'deki proje değerlendirmelerinde etkisinin artırılması ve yurt dışındaki Türk araştırmacıların projelerde yardımcı yürütücü olması ,
- Üniversitelerde Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) unvanı verilip laboratuvar ve araştırma ekibi kurabilmelerine veya uydu araştırma labı kurmalarına imkân sağlanması,
- Yurt içinde mevcut olan bilim danışma kurulunun bir benzerinin yurt dışında yaşayan Türk bilim adamlarıyla da oluşturulması ya da mevcut yapıların etkinleştirilmesi,
- TÜBİTAK, Aselsan, TAI gibi büyük kamu kurumları / özel sektör kuruluşlarının yurt dışında küçük bürolar açarak bazı lokal araştırmalara katılmasının sağlanması,

- Tüm ülkelerde kapsamlı Türk Diaspora Dernekleri kurulmasının teşvik edilmesi, Türkiye'deki farklı aktörlerin bu derneklerle temasa geçmesi ve Türk bilimini geliştirmek adına projeler üretilmesi,
- Etkileşimli Türk Bilim İnsanları Portalı açılması ve mentorluk modülü eklenmesi ile yurt dışındaki Türk akademisyenlerle Türkiye'deki genç akademisyenlerin eşleştirildiği mentorluk programlarının oluşturulması,
- Yurt dışında belirlenen ülkelerde TÜBİTAK tarafından lokal Türk bilim insanları ile etkinlikler planlanması,
- Yurt dışında çalışan Türk bilim insanlarına da TÜBİTAK tarafından proje önerisi alınması (proje çalışmaları yurt içinde yapılır, seyahat desteği de olabilir.),
- Çift diploma programları ile yurt dışındaki Türk bilim insanlarının etkinliklerinin artırılması, tez danışmanı olarak atanabilmelerinin sağlanması,
- Yurt dışında emekli olmuş veya tecrübeli olan sanayici ve bilim adamlarının birikimlerini Türkiye'de paylaşabilmelerinin önünün açılması, Venture Capital deneyimi olan Türkler'in (emekli de olabilir) deneyimlerinden TÜBİTAK destek programları planlanırken yararlanılması,
- Yurt dışında yaşayan Türk bilim insanlarının online veya gelerek Türkiye'de ders verebilmeleri için TÜBİTAK'ın bir destek programı oluşturulması,
- Adjunct akademisyen pozisyonu açılabilmesine imkân sağlanması,
- TÜBİTAK projelerinde seyahat sürelerinin uzatılması ve bütçelerinin artırılması.
- Diğer ülkelerde/eyaletlerde/şehirlerde/üniversitelerde TÜBİTAK'ın kontak noktalarının olması.

GRUP: Nitelikli İnsan Kaynağı-2

Nitelikli İnsan Kaynağı-2 grubu katılımcıları tarafından **uluslararası iyi uygulama örnekleri** aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Güney Kore	Dünya Standartlarında Üniversite Modeli(World Class University Model)	Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının ülkemize çekilmesi ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi
ABD	Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) Modeli	Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının ülkemize çekilmesi ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi için ekip kurulmasına yönelik destek
AB	Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı (EMBL) Modeli	Uluslararası doktora ve doktora sonrası eğitim programları
ABD	Rekabetçi Araştırmaları Teşvik Programı (EPSCoR)	Kapasitesi yetersiz üniversitelere imkânların dağılımının sağlanması (Bu program ile ikinci düzey üniversitelere imkânların dağılımının sağlanması; ABD'de sağlık savunma gibi alanlarda imkânlar rekabetçi bir şekilde dağıtılması, kapasitenin yetersiz olduğu yerlerde kapasite inşa edilmesi.)
Çin	1000 Yetenek Programı	Dünyanın her yerinden nitelikli insan gücünün en iyi imkânlar ve altyapıyla ülkeye çekilmesinin teşvik edilmesi
ABD AB	Misafir akademisyenliğin desteklenmesi	Yaz döneminde yurt dışından gelen hocaların lisansüstü düzeyde ders vermelerine imkân sağlanması
Singapur	MIT-Singapur işbirliği	Araştırma kültürünün yerleşmesi ve araştırma ortamının iyileştirilmesine katkı sağlanması
AB	Mükemmeliyet Merkezleri Programı	Kümelenme ile mükemmeli yakalayıp, yaymak önemli.
İngiltere	İngiltere Yüksek Nitelikli Göçmen İzni Vizesi (HSMP)	Dünya genelinde kendi alanlarında başarılı olmuş kişilere İngiltere'de çalışma izni çıkartarak bu kişilerin İngiltere ekonomisine katkı sağlaması. Çalışma ve araştırma yapma kolaylığı getirilmesi
İsviçre	Özel vize programı	Akademisyenler için doğrudan oturma izni verilmesi
Güney Kore	Küresel Mentörlük Programı (Global Mentoring Programı)	Güney Kore Dünya Standartlarında Üniversite (World Class University) Programındaki örneğe benzer şekilde "Küresel Mentörlük Programı" adı altında 2232 Programı ile yurda dönen bilim insanlarını yurt

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		dışındakilerle bir araya getirebilen bir mentörlük program oluşturulması

Nitelikli İnsan Kaynağı-2 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir:

- Başarılı yabancı akademisyenlerin ülkeye iyi koşullarda gelmesine imkan sağlanması
- Türkiye'de temel bilimler ve uygulamalı bilimlerin dengesinin bozulması; temel bilimlere yeterince önem verilmemesi
- Nitelikli proje hakemlerinin ülkemizde bulunmaması; bu durumun nitelikli projelerin desteklenmesinin önünde bir engel teşkil etmesi; uluslararası hakemlerin projelerin değerlendirilmesine dahil olmasının sağlanması
- Dergi yayın ücretinin (Journal Publication Fee) karşılanmasına yönelik bir destek sağlanması
- Yurt dışından dönmeyen bursiyerlerin (YÖK, MEB, TÜBİTAK destekli) ülkeye geri dönmeme nedenlerinin araştırılması
- Araştırmacılar için tasarlanmış veri tabanı sistemlerin birbirlerini tanınması (ARBİS, e-BİDEB sistemleri, YÖKSİS vb.).
- Lisans düzeyinde değişim programlarının imkânlarının artırılması
- Yayın için verilen desteklerde kaliteye öncelik verilmesi (yayınlarda sayıdan çok kaliteye önem verilmesi, orjinal araştırmaya geçmenin önemi)
- Diasporayla ilişkilerin profesyonel yerli ve yabancı şirketlerden danışmanlık almak suretiyle yürütülmesi ya da bu firmalardan katkı alınması suretiyle daha profesyonel şekilde yürütülmesi
- Türklerin yoğun olarak bulunduğu ülkelerde organizasyonların daha sık yapılması
- Türk Diaspora Dernekleri kurulmasının teşvik edilmesi, Türkiye'deki farklı aktörlerin bu derneklerle temasa geçmesi (Dünya TASSA, Avrupa TASSA gibi)
- Diaspora ile ortak projelerin yürütülmesinin teşvik edilmesi

- Doktora sonrası araştırmacı bursiyerliği başvurularının s¼rekli olarak alınması, d¼nemsel olmaması, kısa s¼rede sonuēlandırılması
- Yurt dışındaki hocalara ođđrenci yetiştirilmesi konusunda sorumluluk verecek bir destek oluşturulması (Cross Border Sub-contractler aracılığıyla).
- Diaspora ile başarılı ilişki hikayelerinin toplanarak paylaşılması
- Alanında en iyilerin akademisyenlere sorularak oylama yapılması ve en y¼ksek oy alan kişilerin T¼rkiye'ye T¼B¼TAK tarafından getirilerek aynı organizasyonda ēeřitli üniversitelerde seminer vermesi(T¼B¼TAK Distinguished Lecture Series gibi bir isimle)
- Yurt Dışındaki Türk Bilim İnsanları Kurultayının d¼zenli olarak yapılması (Yılda bir, iki yılda bir gibi).

GRUP: İşbirliği ve Etkileşim- 1

Odak grup çalışmasında katılımcılar çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örnekleri ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşlerini Şekil 2’de verilen sorular ekseninde belirtmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

İşbirliği ve Etkileşim Grup 1’in katılımcıları tarafından **uluslararası iyi uygulama örnekleri** aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
Çin ABD (Çoklu Ortaklık) Japonya	<ul style="list-style-type: none">Küresel Yenilik Ortaklıkları (Çin-ABD-Türkiye)NEDO, 2 Aşamalı Üniversite-sanayi İşbirliği Programı (Japonya-ABD)	<p>Uluslararası üniversite-sanayi işbirliğinin etkinleştirilmesinde ve ülkeler arası yenilik çıktıları elde edilmesine yönelik:</p> <ul style="list-style-type: none">Çin’deki firmalar diğer ülkelerdeki yükselen teknolojilerdeki firmaları sahada fiilen araştırarak araştırma ve yatırım işbirlikleri kurmakta, ülke hedeflerine uygun olan araştırma gruplarını ve özellikle başlangıç firmalarını, Ar-Ge yenilik portfolyolarını araştırarak kendi ülkelerine yatırıma çevirmekteYurt dışındaki bilim insanlarımızın yurt dışında ekiplerini Türk araştırmacılardan oluşturmasına yönelik bir program. Araştırma sürecinden sonra aynı şekilde sanayi ile işbirliğinin sağlanmasıBiyomedikal ekipman ve otonom sistemler özelinde yapılmış durumda ve Çin’in bu yatırıma özel sektör fon ayırmış durumda ve yenilik hızlandırıcıları da kullanılmaktaÜlkemiz ortaklığı da mevcut ancak farkındalığı düşük bunun daha etkinleştirilmesi ve özel sektörün yatırımının artırılması <p>NEDO’nun ABD’deki araştırmacılar ile odaklı konularda (örn: xAI’in otonom araçlara</p>

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		uygulanması) 5 yıllık bir işbirliği programı: 1. faz: araştırma tabanının geliştirilmesi, 2. faz: sanayinin katkı vermesi. ABD'ye araştırmacıların ve öğrencilerin gönderilmesi ancak tüm bütçenin Japonya tarafından sağlanması
Almanya Çin ABD	<ul style="list-style-type: none"> Max Planck Enstitüsü – Almanya'daki üniversiteler doktora danışmanlığı (çift danışmanlık) Ortak doktora programı ((Drexel – Shangay Niyong Üniversiteleri) 	<ul style="list-style-type: none"> Üniversite-Araştırma Enstitüsü işbirliğine yönelik program TÜBİTAK enstitüleri ve üniversiteler arasında bu tarz bir işbirliği modelinin geliştirilmesi Temel araştırma odaklı ve uluslararası üniversiteler arası çift doktora programı
ABD	Sanayi-Üniversite arası transdisipliner alanlar odaklı işbirliği/ortaklık anlaşmaları	<p>Birlikte üretmeye yönelik: Özellikle transdisipliner alanlarda üniversiteden ve sanayiden eşleme ile odaklı projeler gerçekleştirilmesi ve doktora öğrencilerinin / araştırmacıların da desteklenmesi. NSF ve Savunma Bakanlığının projenin fonlamasını yapması.</p> <p>6550'lerde araştırmacıların doktora öğrencisi alınabilmesinin yolu açılmalı, işbirliği etkinleştirilmeli</p>
ABD Çin İngiltere	<p>Çin-ABD üniversiteler arası konsorsiyum</p> <ul style="list-style-type: none"> Ortak araştırma merkezleri kurulması (Ortak merkez ve ortak laboratuvar), EPSRC, CPSRC Yenilik merkezleri (Catapult Merkezleri) NIH P41 ve NIH Training Grant 	<p>Hem üniversite-üniversite hem sanayi-üniversite arasında birlikte üretmeye yönelik:</p> <p>Uluslararası üniversiteler arası konsorsiyum ve ortak araştırma altyapıları kurulması</p> <ul style="list-style-type: none"> TÜBİTAK muadili yapıların belli alanlarda üniversitelere ortak araştırma altyapılarının kurulması, konu bazlı olarak ortak araştırma altyapısından tüm diğer üniversitelerin ve araştırmacıların da yararlanması, açık altyapı Rekabet öncesi işbirliğinin desteklenmesi için başlangıç firmaları ve büyük şirketler arasında işbirlikleri ve ortaklık platformlarının kurulmasının

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		desteklenmesi, test altyapılarını da içermesi <ul style="list-style-type: none">Çok yüksek bütçeli projelerde üniversite-üniversite programı/NIH'teki araştırmalara yön vermek amacıyla 5-10 yıllık projeler kapsamında NIH'ten daha önce fon alanların yürütücülüğünde daha önce fon almamış doktora sonrası ve genç araştırmacılarla araştırma ekiplerinin kurulması, mentorluk sağlanması ve gelecek teknolojilere yön verilmesi
İngiltere	EPSRC	Üniversitelerin nitelik ve yetkinliklerine, ihtisas alanlarına göre doktora kontenjanı ayrılması ve fon ayrılması, doğrudan proje tabanlı olmadan destek sağlanması
ABD	Sahadan yetenek keşfi Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı -DARPA, Ordu Araştırma Ofisi -ARO (Army Research Office)	Birlikte üretmeye yönelik Üniversite - Sanayi birleştirme: Hedefe odaklı yetenek keşfinin yapılması. Sahadan yetenek keşfi ile o alanda yükselen kilit insanlardan (araştırmacı ve firma) ulusal hedeflere odaklı ekip kurulması, SBIR ile de entegrasyonunun olması. TÜBİTAK'ın sahaya inip araştırmacı takibi yaparak ulusal büyük çaplı ve hedef odaklı projelerde araştırma ekiplerini kurması
Almanya	Cyber Valley (araştırma odaklı sanayi etkileşimi)	Büyük şirketlerin araştırma gruplarının siber vadiye oluşturulması ve spesifik teknolojik alanlarda ekip kurulması (doktora öğrencileri dahil)
ABD	Amazon, Google gibi büyük firmaların doğrudan kendi ortak araştırma ekiplerinin kurulması.	Birlikte üretmeye yönelik: Amazon, Google gibi büyük firmaların kendi ortak araştırma laboratuvarlarının kurulması ve araştırma ekiplerinin oluşturulması.

İşbirliği ve Etkileşim-1 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir:

- Yurt Dışı Bilim İnsanları Kurultayı'nın çıktılarının takip edilmesi, sürdürülebilirliğinin ve yayılımının sağlanması için çıktılarının eyleme dönüştürülmesi açısından bir platformun kurulması çıktılarının gelişmelerin sonraki Kurultaylarda ve katılımcılarla paylaşılması
- Yurt dışındaki bilim insanlarının çalışma alanlarının envanterinin çıkartılması ve yurt dışında başarılı bilim insanlarımız ile yurt içindeki başarılı doktora öğrencilerinin, genç araştırmacıların danışmanı / mentoru olarak eşleştirilmesi:
- Değişim ve dolaşım programlarıyla desteklenmesi
- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının Türkiye'deki üniversitelerdeki doktora öğrencilerine danışmanlık yapabilmesinin yolunun açılması/ortak danışman olabilmeleri
- EMBO üyelerinin genç araştırmacı programı var ve ağ yapılarının geliştirilmesi sağlanabilir, mentor havuzunun oluşturulması
- Araştırma ekiplerini kurabilmelerinin desteklenmesi
- Mevcut destek programlarında yurt dışından gelen araştırmacıların Türkiye'de bulunma şartının daha esnek hale getirilmesi ve çalışmalarına kolaylık sağlanarak etkileşimin artırılması, uzaktan erişim teknolojilerinin daha etkin kullanılması
- AB projelerindeki gibi çoklu ortaklı proje çağrılarının açılması ve Türk araştırmacı olması zorunluluğu şartının getirilmesi
- Küresel Yenilik Ortaklıkları Programı oluşturulması: Ülkeler arası yenilik yapılmasına katkı sağlanması amacıyla yurt dışındaki bilim insanlarımızın yurt dışında ekiplerini Türk araştırmacılardan oluşturmasına yönelik bir program oluşturulması
- Araştırma sürecinden sonra aynı şekilde sanayi ile işbirliğinin sağlanması, araştırmacıların kendi firmalarını (başlangıç firması) kurmaları açısından (yatırımcı) hızlandırıcıların etkinleştirilmesi.
- TASSA gibi yurt dışı diaspora ile etkileşim derneklerinin işbirliğinde yurt dışında da Kurultay benzeri organizasyonların gerçekleştirilmesi ve derneklerle işbirliğinin artırılması(Mart 2020'de yapılacak toplantının bir başlangıç olması)

GRUP: İşbirliği ve Etkileşim-2

İşbirliği ve Etkileşim 2 grubu katılımcıları tarafından uluslararası iyi uygulama örnekleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Almanya	Almanya'daki hızlandırıcı programları (StartUp Autobahn Porsche Incubator)	Autobahn Başlangıç Firmaları Programı: (StartUp AtuoBahn) : Farklı sektörlerden büyük firmaların devletin ortaklaşa bir fon kurmaları ve bu fonla başlangıç firmalarını finanse etmeleri; Programda başlangıç firmalarını şirketler incelemekte ve yatırım yapmak istediklerine karar vererek destek vermekte Sanayi-sanayi işbirliği : Porsche finans desteği ve yer imkanı vererek başlangıç firmalarını desteklemesi
Avustralya - EMBL	Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı Program - EMBL (European Molecular Biology Labortaory) Avustralya	Avustralya'daki 20 kadar laboratuvarın EMBL'in uydu laboratuvarı gibi çalışması
Portekiz	İhalelerde %50'ye kadar başlangıç firması olma zorunluluğu	Devlet projelerinde %50'ye kadar başlangıç firmasına iş verme zorunluluğu konulması ile finansman sağlanması; başlangıç firmalarının yurtdışına avantajlar nedeniyle kaçmasının önüne geçilmesi
Almanya	Max Planck - Hastaneler	Araştırma Enstitüsü – hastane işbirliği. Hastaneler ve Max Planck arasında gelişmiş işbirliği (Örneğin biyomedikal uygulamalar için hastaneler ile işbirliği içerisinde çalışılması; Bu işbirliklerinin doğabilmesinde Max Planck Enstitüleri'nin özerk karar alabilme yetkisinin önemli yer tutması; Bu durumun hızlı karar alma ve uygulama yapabilmeyi sağlaması)
Japonya	Üniversite- Enstitü İşbirliği	Üniversite – Araştırma Enstitüleri arası işbirliği. Japonya'da üniversitedeki profesörlerin ayrıca araştırma enstitülerinde görev yapabilmeleri, böylece üniversitelerde

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
		lisansüstü eğitim yapan kişilerin doğrudan enstitü projelerinde de yer alabilmeleri.

İşbirliği ve Etkileşim-2 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir.

- Yurtdışı Türk bilim insanları bilgi havuzu oluşturulması (özellikle Uzakdoğu ve AB-ABD dışında kalan bölgelerde yer alan akademisyenlerin çok az bilinmesi)
- Büyükelçilik veya konsoloslukların buldukları bölgede aktif faaliyet göstererek akademisyenler ile işbirliği sağlamaları
- 3. Nesil akademisyenlerin çekilmesinin yurtdışını tanımaları açısından önemli avantaj sağlaması
- 2232 üniversite sıralamasının Avrupa'dan başvuruları engellemesi
- Geri dönmek isteyenler için daha iyi sosyal ve çevresel faktörlerin sağlanması
- Yurtdışından gelecek akademisyenler için bürokrasinin azaltılması (dil denkliği, doktora denkliği vb. işlemlerde zaman kaybının azaltılması)
- Üniversitelerde şirketlerin kürsü profesörlüğünün açılması (chair). Böylece araştırma için kaynak yaratılması
- Üniversiteler arasında altyapı işbirliğinin olması
- Ulusal araştırma merkezlerinin oluşturulması

GRUP: Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi -1

Odak grup çalışmasında katılımcılar çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örnekleri ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşlerini Şekil 2’de verilen sorular ekseninde belirtmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi 1 grubu katılımcıları tarafından uluslararası iyi uygulama örnekleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
ABD İngiltere Güney Kore Almanya	Küçük İşletmeler İnnovasyon Araştırması (SBIR) ve İnnovasyon Birlikleri (I-Corps) ON Prime destek programı Stanford Üniv’de I-farm ofisleri Kuluçka ve test sahaları içeren yenilik merkezleri ve tek durak ofis (one-stop office) modeli vb.	<ul style="list-style-type: none">Başlangıç firmalarının (start-up) kurulumunun etkinleştirilmesi için araştırma ve ticarileştirme takımlarının kurulmasının desteklenmesi (mentorluk, hızlandırıcı, eğitim programları, sanayi ile işbirliğini de içerecek şekilde)Başlangıç firmalarının firmaların şirket başvurularının basitleştirilmesi için hukuki süreçlerin yürütülmesinde yardım sağlanmasıKurum içi Girişimcilik: Filiz firma (spin-off) firmalarının belirli olgunluk seviyesine gelene kadarki süreçte desteklenmesi.Önemli pozisyonlarda bulunmuş emekli bilim/iş insanlarının, bir program dâhilinde özellikle başlangıç firmalarına haftada birkaç gün danışmanlık desteği sağlanmasıArayüz mekanizmalarının etkinleştirilmesiBuluşçunun kendi şirketini kurarak ticari haklarına sahip olmasının sağlanması.Buluşu yapanın ödüllendirildiği bir sistem oluşturulmasıPatent alındıktan sonraki süreçte arayüz mekanizmalarının etkin rol almalarının sağlanması ve hızlandırıcı rol üstlenmesiPatentlerin tanıtıldığı, alıcıyla buluştuğu fuarların düzenlenmesi

		<ul style="list-style-type: none">• Kurumsal olarak Starcamp benzeri programların, ofislerin oluşturulması• NSF I-Corp programı benzer bir programın TÜBİTAK tarafından uygulanması• Ülke genelinde bilgiye erişimin standartlaştırılması ve kolaylaştırılması
--	--	--

Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi 1 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir.

<ul style="list-style-type: none">• Yurt dışındaki bilim insanlarının çalışma alanlarının envanterinin çıkartılması ve yurt dışında başarılı bilim insanlarımız ile yurt içindeki üniversitelerde belli bir program dahilinde seminer vermelerinin sağlanması, web portalı üzerinden sunum, sohbet ortamlarının yaratılması ve başarılı doktora öğrencilerinin danışmanı / mentörü olarak eşleştirilmesi.• Türk diasporasının Türkiye'deki proje değerlendirmelerinde etkisinin artırılması ve yurt dışındaki Türk araştırmacıların projelerde yardımcı yürütücü olması• TÜBİTAK projelerinde yurtdışındaki Türk bilim adamlarına ekstra kontenjan oluşturulması• Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının Türkiye'deki üniversitelerdeki doktora öğrencilerine danışmanlık yapabilmesinin yolunun açılması/ortak danışman olabilmeleri• Yurtdışı doktora burslarının yurtdışı bilim insanları danışmanlığında ve odaklı konulara yönelik olarak verilmesi• ARBİS altyapısının kullanıcı dostu bir arayüze dönüştürülmesi• Yurtdışı bilim adamlarının düzenlemekte olduğu yurtdışı konferansların Türkiye'de yapılmasının sağlanması• Yurtdışındaki Türk bilim insanlarının Türkiye'de ortak merkezler/laboratuvar kurması (Örn: Çin)• Üniversitelerde Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) unvanı verilip laboratuvar ve araştırma ekibi kurabilmelerine veya uydu araştırma laboratuvarı kurmalarına imkân sağlanması• Yurtdışındaki Türk bilim insanlarının sabbatical yılını Türkiye'de bir üniversitede geçirmesi
--

- Türkiye'deki akademisyenlerle yurt dışındaki Türk akademisyenlerin bir araya geldikleri yüksek görünürlükte ve etkide ortak çalışmaların yapılmasına yönelik özel fon ile çağrılar açılması, ortak girişimlerin ve başlangıç firmalarının teşvik edilmesi
- Yurtdışında silikon vadisi gibi teknolojinin yoğun olduğu bölgelerde konsolosluklara bilim ataşelerinin atanması ve bilim temsilciliklerinin oluşturulması
- Türk Diaspora Derneklerinin Türkiye'deki farklı aktörlerin bu derneklerle etkileşiminin artırılması
- Türk bilim ve teknoloji diasporasındaki lider araştırmacıların Türkiye'ye davet edilmesi ve fikirlerinin alınması

GRUP: Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi -2

Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi 2 grubu katılımcıları tarafından uluslararası iyi uygulama örnekleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Hollanda	Üniversite-sanayi işbirliği-ESI	Üniversite ve sanayinin bir arada çalıştığı, doktora öğrencilerinin firmaya doğrudan ve yerinde katkı verdiği fonlama mekanizması oluşturulması
ABD	Girişimci ve yatırımcıların etkin işbirliği (SBIR/STTR) Seed fund	Girişimciler ve yatırımcılar ile mentörlük ve hızlandırıcı hizmeti veren arayüz yapılarının gruplar halinde birlikte çalışmasının sağlanacağı, girişimci ve yatırımcıların etkinleştirildiği mekanizmalar
ABD-Çin	Tematik Kuluçka	Derin teknolojilerde tematik kuluçkalar ile girişimcilerin desteklendiği, kuluçka merkezin zengin altyapıya sahip olduğu oluşumlara yönelik destek programı
ABD	Akademik ticarileşme (COULTER)	Akademisyenleri profesyonel bir ekip ile buluşturan ve akademisyeni laboratuvar ortamından çıkarmadan araştırmacının ticarileşmesine yönelik destek mekanizması
UK	Cambridge Consultant (Örnek Olarak)	Yatırımcı ile birlikte gelen, iş modeli sağlıklı girişimcinin teknik problemine çözüm sağlayan mekanizma

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
UK	InnovateUK-KOBİ destekleri	Doğrudan ürün odaklı projelerin desteklenmesine yönelik mekanizma: KOBİ'lere Ar-Ge fon limiti konması (Örneğin: 2M pound a kadar.) KOBİ'lere yönelik Ar-Ge ve yenilik destekleri birbirini takip eden 3 fazdan oluşmakta; Her KOBİ'nin önerdiği projeye ilişkin ürünleştirme yapması beklenmekte: 1. Evre: Fizibilite 2. Evre: Ar-Ge çalışması 3. Evre: Ürünleştirme Bu sayede ticarileşme hedefi olmayan ve sadece kamu destekleri ile ayakta duran firmalar sistemden faydalanmasının önüne geçilmesi hedefleniyor.
	Tarım Uygulamaları	Tarımsal Ar-Ge faaliyetleri sanayi Ar-Ge çıktıları ile aynı kapsamda olmaması (Yapılan işin doğasının farklı olması; Örneğin; Islah edilen buğday türlerini tescil edilerek, piyasaya sürülür. Piyasa izlenerek ürün talebi / başarısı tespit edilir). Özel tarımsal Ar-Ge destek programlarının oluşturulması.
Singapur	Cooparete Lab - Cooparete araştırma merkezi ortak çalışması UNAM da benzer bir girişim olarak UNAM-Çatı vardır	KOBİ'ler gibi büyük firmalara yönelik desteklerin özelleşmesi Büyüklerin Araştırma merkezleri ile proje bazlı(fazlara ayrılmış, her bir faz 4-5 yıllık dönemlerde) birlikte çalışmalarının sağlanması İşbirliğinin yüksek bütçeli olması. (50 Milyon dolar+) Yüksek değer yaratan ürünlerin çıkarılmasının hedeflenmesi
Amerika	İşletme Okulları ve Mühendislik okulları öğrencilerinin ortak girişimcilik projesi	MIT business okulunda girişim kurma ödünün verilmesi; Projelerin MBA yapanlar ile birlikte geliştirilmesi; Şirket ve teknik tarafın ortaklığı ile projenin başarısının artırılması hedefleniyor Lokal teknolojinin desteklenmesi önceliklendiriliyor. Üniversiteler ve devlet Ar-Ge tanıtım çalışmalarının önceliklendirilebilmesi

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
	Yeni Yaklaşımlar	Türkiye'nin birden fazla ülke ortaklığı ile AB benzeri konsorsiyum oluşturarak Ar-Ge çalışmaları fonlayabilmesi
	Sanayi'de Akademi	Aselsan akademik benzeri yapıların sanayide yaygınlaştırılması; Aselsan'da 4 üniversite ile anlaşma sağlanarak doktora programı verilmesi; Akademisyenlerin de sanayiye ile etkileşiminin sağlanması
	Performans odaklı destekler	Üretim sistemlerinin optimize edilmesinde (Ar-Ge çalışmalarında da) performans primi uygulanarak kişilerin yaratıcı çözümler oluşturmasının teşvik edilmesi
	Fonlu Eşleştirme Platformu (Funded Matchmaking Platform)	Bir platformda girişimciler ile diğer kaynakları(Hukuk, fon, mentör, vb.) buluşturabilmesi; Bu şekilde Türkiye'ye özgün işbirliği platformunun oluşturulması; Girişimciler arası işbirliği sağlayacak bir platformun oluşturulması Risk sermayesinin paranın yanısıra iş yönetimi konusunda büyük değer katması Başlangıç firmasının doktora yerine geçebilmesi. Öğrencilerin staj için firmalara gitmesi ve kredi alması.
	Teknoloji Transferi	Yurtdışındaki üniversitelerde kolay erişilebilir fikirleri durum tespit yapacak(due diligence) uzmanların var olması; Bu ofislerin fikirlerin hızlı bir şekilde olgunlaşmasına katkı sağlaması; TTO ların niteliğinin artırılması; patent ön araştırması, boşluk analizi ve pazar analizi yapılmasının ticarileşme başarısı için önemli olması
	Üniversite sanayi açık inovasyon platformlarının ve stratejilerinin geliştirilebileceği mekanizmalar	Firmanın yetenek ve imkânlarının dışardan tespit edilmemesi ve şirketinin içe dönüklüğü firmanın gelişimine olumsuz etkilemesi; Bunu açıcı, firmaların bu doğrultuda işbirliğine özendirileceği desteklerin geliştirilmesi
UK	Araştırmada ekonomik ve sosyal etki	Ülke kaynaklarının bir portfölye kapsamında yönetilmesi; Mühendislik projelerinde ekonomik ya da sosyal etkinin ön plana çıkarılması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Türkiye	Sabancı Üniversitesi- KORDSA	Üniversite ve sanayinin birlikte kurmuş olduğu ve aynı fiziksel ortamı paylaştıkları teknoloji hazırlık seviyesi 1-9 u kapsayan merkezlerin desteklenmesi

Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi 2 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir.

- TÜBİTAK ARBİS ve YÖK sistemlerinin yurtdışı bilim insanları kapsayacak şekilde etkinleştirilmesi. Kullanıcı dostu olarak geliştirilmesi, platformların farkındalığının artırılması
- Yurtdışı araştırmacılarından mentör havuzu oluşturulması ve platform üzerinden erişiminin sağlanması
- Türk bilim insanları ile diasporasının etkileşiminin artırılmasına yönelik faaliyet ve platformlar desteklenmelidir. Bu etkileşimin iş dünyasını kapsayacak şekilde geliştirilmelidir.
- Değişim programları daha etkin kullanılarak (Erasmus Plus vb) farklı ülkelerdeki bilim insanları ile etkileşimlerin artırılması (öğrenci, stajyer değişimleri)
- TÜBİTAK 2232 programı benzeri, Türkiye'de bulunması süresi esnek olan yeni programların geliştirilmesi
- Araştırma ağırlıklı vakıf üniversitelerinin 'araştırma üniversitesi' statüsüne alınarak araştırma üniversitelerine özel programlara ulaşması sağlanarak ülkemizin yurtdışındaki bilim insanları ile olan etkileşiminin artırılması

GRUP: Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması -1

Odak grup çalışmasında katılımcılar çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örnekleri ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşlerini Şekil 2’de verilen sorular ekseninde belirtmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması 1 grubu katılımcıları tarafından uluslararası iyi uygulama örnekleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
Fransa	Ticarileştirme öncesi özel sektör-kamu-üniversite işbirliği yapılması ve ortaya çıkan çıktılardan ortak faydalanılması	<ul style="list-style-type: none">• Rekabet öncesi işbirliği• Rekabet öncesi aktörler arasında işbirliklerini-konsorsiyumları teşvik etmek amacıyla devlet desteklerinin oluşturulması veya artırılması
ABD, Avrupa Birliği Ülkeleri	NSF projelerinde, proje bütçesinin en az %35- 40’nın sosyal etkiye ayrılmasını sağlayan proje yazımına araştırmacılarının yönlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Projelerin yazımında sosyal etkinin göz önünde bulundurulması• Türkiye’deki projelerde, proje bütçesinin önemli bir kısmının sosyal etkiyi artırmaya odaklanması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD, Avrupa Ülkeleri	Farklı disiplinlerinden gelen araştırmacıların birlikte çalıştığı Büyük ulusal laboratuvarlar ve enstitüler (Argon National Lab vb.) ve Mükemmeliyet Merkezlerinin mevcut olması	<ul style="list-style-type: none">• Temel Ar-Ge'den ürüne gidecek büyük ölçekli ulusal laboratuvarlar• Türkiye'de farklı disiplinlerden gelen araştırmacıların birlikte çalıştığı sürdürülebilir büyük ulusal laboratuvarların enstitülerin kurulması ve mükemmeliyet merkezlerinin (kamu ve özel sektördeki) aktörlerle işbirliğini artırarak daha etkin çalışmasının sağlanması
Fransa	Ortak Laboratuvarlar: Sanayi-Sanayi, Sanayi-Akademi vb.	Sanayi-Özel Sektör İşbirliği Türkiye'de ürüne yönelik sanayi ve özel sektörün ortak fonlama ile birlikte kurduğu laboratuvarların oluşturulması
ABD ve AB Ülkeleri	Teşviklerin TRL seviyeleri göz önünde bulundurularak verilmesi	Geçmiş çıktılarının ticari ürüne dönüştürülmesi ve gelecekteki Teşviklerinde TRL seviyelerinin göz önünde bulundurulması
Kanada	Kanada Ulusal Araştırma Kurulu'nun (NRC) doktora öğrencilerine merkezi laboratuvarları kullandırması ve ar-ge çıktılarını fikri mülki haklarını doktora öğrencilerine vererek şirket kurulmasının desteklemesi	Sanayi doktora programının şirketleşme desteğini içerecek şekilde iyileştirilmesi

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Norveç	Araştırma sonucu ortaya çıkacak ürünü kullanacak müşteri kurum/kuruluş/kişilerin projenin içinde aktif olarak yer almaya zorlanmasını sağlayan mekanizmalar	Türkiye'ye benzer yaklaşımın entegre edilmesi ve bunun teşvik edilmesini sağlayacak mekanizmalar geliştirilmesi
Norveç, AB Ülkeleri	Norveç Bilim Enstitüsü Desteklerinde Sosyal Bilimler ile işbirliğinin zorunlu tutulması.	Türkiye'deki devlet teşviklerinde benzer yaklaşımın benimsenmesi
ABD ve AB Ülkeleri	Citizen Science: Öğrencilerin, vatandaşların, hocaların bilimsel çalışmaları ve bilimsel yayınları birlikte yapılması	Türkiye'de de benzer yaklaşımın benimsenmesi
Almanya, İsveç	DFG Öncelikli Programı (DFG Priority Programme): Akademisyenlerden öğrencilerden Ar-Ge ekipleri oluşturulması. Her yıl Ar-Ge çıktılarının 2-3 günlük etkinlikler ile potansiyel müşterilere anlatılması ve özel sektör ile potansiyel işbirliklerini ortaya çıkarılması	Benzer yaklaşımı teşvik edici destek programlarının oluşturulması (Özellikle TÜBİTAK tarafından)

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
AB Ülkeleri	Akademik yükselme kriterleri arasında yürütülen ulusal ve uluslararası projelerin çıktılarının yer alması	Çıktı odaklı Ar-Ge yapılmasının teşvik edilmesi Üniversite-Sanayi İşbirliği çerçevesinde sosyo-ekonomik etkisi yüksek proje çıktılarının akademik yükselme kriterlerinde daha ağırlıklı olarak yer alması
İsveç	Proje çıktılarının birden fazla alanda potansiyel olarak kullanılabilmesinin (çarpanı yüksek teknolojilerin) proje kabulünde öncelik verilmesi	Türkiye'de proje değerlendirmelerinde de benzer yaklaşımın benimsenmesi

Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması 1 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir.

- Yurtdışı bilim insanları ile ülkemizdeki araştırmacıların birlikte proje başvurusunda bulunabileceği TÜBİTAK programlarının tanıtımlarının daha fazla yapılması ve destek programlarındaki mobilitenin ve esnekliğin artırılması
- Yurtdışı bilim insanları ile yurtiçinde ortak laboratuvarlar kurulması ve bu laboratuvarlarda yürütülecek çalışmalarda araştırmacılara yeterli mobilite ve esneklik sağlanması
- Ortak Doktora Programı Oluşturulması: Yurtdışındaki bilim insanlarımız ile doktora öğrencilerimizin yurtdışında uzun süre birlikte çalıştığı ve doktora öğrencilerinin masraflarının burs programı ile TÜBİTAK tarafından karşılandığı bir mekanizmasının oluşturulması
- Yurtdışı bilim insanları ile Türkiye'deki araştırmacıların ve özel sektörün bir araya getirildiği etkinliklerin düzenli olarak gerçekleştirilmesi

- Avrupa'da TASSA ABD (Turkish American Scientists & Scholars Association) benzeri organizasyonların kurulması

GRUP: Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması -2

Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması 2 grubu katılımcıları tarafından uluslararası iyi uygulama örnekleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD	FDA (Gıda ve İlaç İdaresi); Enerji Bölümü; Savunma Bakanlığı Programları	Hem teknik hem de sosyal alanlarda fonlama yapılması; fonlama modelleri ve kaynaklarının incelenmesi Programların hazırlanması; hedeflenen çıktılarının yakından takip edilmesi; tanıtım yapılması, ihtiyaçların belirlenmesi Ülkemizde kamu kurumlarında benzer destek programlarının oluşturulması
ABD	Sürdürülebilir ve Yenilikçi Kentler, California	Yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımına yönelik destekler
ABD	Otonom sürüş, biometric, bilişim teknolojisi	Yasalar ve yönetmelikleri düzenlenmesi ve buna ilişkin düzenleme kurumlarının oluşturulması
AB	Horizon 2020	STK'ların projelerde yer alması, buna ilişkin destekleyici fonların oluşturulması
AB	Destek Programları	Kadın çalışanların sayısının artırılması, Sosyal sorumlulukların Ar-Ge projelerinin içinde yer alması
AB İmar ve Kalkınma Bankası	Avrupa Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası (EBRD)	Yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenmesi, bütün projelerinde sosyal faktörlerin dikkate alınması
Dünya Bankası	Dünya Bankası'nın Bilim fonları	Yenilikçi ve yenilenebilir teknolojiler için fon sağlanması, CO2 minimize edilmesi, Bu fonlarda sosyal odaklı çalışmaların yer alması

		Ülkemizdeki bankaların da buna ilişkin çalışmalar konusunda destekler sağlaması
Avustralya	Australian Research Council Sürdürülebilir enerji, yaşlı bakım merkezleri, devlet fonu	Sürdürülebilir enerji, akıllı şehir gibi çalışmalarda sosyal ve ekonomik analizler yapılması. Türkiye'deki kamu ve özel sektördeki bu tip projeler de sosyal desteklerin yer alması
Fransa	Üniversite	Başlangıç firmalarının var olması ve desteklenmesi Bu örneklerin Türkiye'de de geliştirilmesi
Almanya	Yenilenebilir Enerji ve depolama alanları, teknoloji odaklı, sosyal ağırlıklı	Yenilenebilir enerji, enerji depolama, yeşil ekonomi, hedeflenen, elektrikli araçlar konularının artırılması
İsviçre	CERN	Teknik destek verilmesi, kendi bünyesinde, dışardan gelip şirket kurmak isteyenlere yardım edilmesi, fonlama içermesi. Ülkemizde de buna benzer ulusal merkezlerin kurulması ve bu merkezlerin proje destekler hale gelmesi
İzlanda	Enerji sektöründeki yatırımlar, her proje hem sosyal hem de teknoloji odaklı	Bütün enerji ve çevre ile ilgili projelerde sosyal etkinin dikkate alınması

Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması 2 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir.

- Yurt dışındaki bilim insanların çalışma alanlarının envanterinin çıkartılması ve veri tabanlarını içeren aktif bir iletişim ağının oluşturulması
- Yurt dışı ve yurt içindeki bilim insanlarımızın doktora öğrencilerine ortak danışman olarak teşvik edilmesi, buna ilişkin destekleyici çağrılarının açılması
- Kalıcı işbirlikleri için uzun vadeli konsorsiyum tabanlı ortak araştırma projeleri oluşturulması

- Araştırma konularına göre çalışma grupları oluşturularak bu kişilerin düzenli olarak Türkiye'deki araştırmacı/yönetici/girişimciler ile bir araya gelmelerinin sağlanması
- Tüm ülkelerde kapsamlı Türk Diaspora topluluklarının kurulmasının teşvik edilmesi, Türkiye'deki farklı aktörlerin(TÜBİTAK, üniversite yönetimi, Ar-ge merkezleri) bu topluluklarla temasa geçmesi ve Türk bilimini geliştirmek adına projeler üretilmesi
- Her yıl konsolosluklarda TÜBİTAK işbirliği ile bilim insanlarını buluşturmaya yönelik etkinliklerinin yapılması
- Kurumlarımızdan yurt dışındaki araştırmacılar ile yüz yüze temasta bulunabilecek, iletişimi ve etkileşimi yönetecek odaklı koordinasyon birimlerinin oluşturulması
- Yurt dışında yaşayan 2. ve 3. nesillerle de iletişime geçilerek bu ağa katılımlarının sağlanması
- Üniversitelerde yurt dışında yaşayan bilim insanları için gerekirse aile bireylerini de kapsayacak özel ve kısa programlar yapılması
- TASSA(Turkish American Scientists and Scholars Association) ile işbirliklerinin geliştirilmesi
- Asya Bilimler Akademisi gibi kuruluşlarla etkileşimin arttırılması
- Bilim ve teknoloji alanında uzman akademisyenlerle özel sektördeki uzman kişilerin bir araya getirilmesi

GRUP: Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar -1

Odak grup çalışmasında katılımcılar çalıştıkları ülkeler veya bilgileri dâhilindeki uluslararası iyi uygulama örnekleri ve bu örneklerin Türkiye’de uygulanmasına dair görüşlerini Şekil 2’de verilen sorular ekseninde belirtmiştir.

Grup değerlendirmesinde nihai olarak fikir birliği (konsensüs) ile oluşturulan çıktılar aşağıda sunulmaktadır.

Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar 1 grubu katılımcıları tarafından **uluslararası iyi uygulama örnekleri** aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye’ye uygulanması için görüşler
Fransa AB - H2020 – EMPIR Water Europe NATO	Disiplinlerarası çalışmalarını teşvik yöntemleri: Metroloji Enstitüsü Yıllık Toplantıları ve bunların alt gruplarının toplantıları Metroloji alanında oluşturulmuş kümelenme Çevre alanında teknoloji platformu	Disiplinlerarası çalışmalarda bu tür alt toplantılar düzenlenebilir ve ortak stratejiler belirlenebilir Benzer platformlar oluşturulabilir Araştırmacı değişim programları bu tür etkinliklere destek olabilir Araştırma gruplarında «Journal Club» benzeri iletişim artırılması
Almanya AB	Disiplinlerarası çalışmalara eğitimle destek: Çok disiplinli lisansüstü programları Mariecurie Initial Training Network Lise seviyesinde uygulama bilimler atölyeleri	Eğitimin alt aşamalarında (öğrencilik) çok disiplinli çalışmalarının (ders, araştırma projeleri ve lab. gibi) teşvik edilmesi Liseden itibaren uygulamalı bilimler
ABD	Disiplinlerarası araştırmacı istihdamı: Tematik alanlarda araştırmacıların bölüm sınırlamalarından bağımsız disiplinlerarası çalışmalar için alınabilmesi	
ABD (Araştırma Üniversiteleri) ABD (NIH)	Disiplinlerarası çalışmaların fonlanması: Tohumlama Projeleri – Üniversite içi ve dışı çok disiplinli ekipler ve buna göre tasarlanmış çağrılar Energy Frontier Research Center En az 3 hocanın (değişik disiplinlerden) bir araya gelerek tematik alanda proje başvurusunda bulunması	Dağıtık Merkez Yaklaşımı: Ortak çalışmalara fon dağıtımı, gruplar oluşturarak birlikte çağrıya başvurma mekanizması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
Hollanda İngiltere İtalya AB İsviçre ABD	Disiplinlerarası çalışmalara örnekler: Oncode Enstitüsü 62 farklı birim dahil edildi 800 e yakın araştırmacı var. Özel bütçesi var. Alanında uzman kişiler 2-3 günlük seminerler düzenliyor. Kanser odaklı. Glasgow Genetik Enstitüsü – Seri ve verimli laboratuvar kullanımı Nükleer Fizik Enstitüsü CNR ERA-NET projeleri Manchester Üniversitesi Urban Observatory İngiliz Antarktika Araştırması (BAS) Kutup Araştırma Gemisi ve Cranfield Üniversitesi Araştırma Uçağı CERN Enerji Sınır Araştırma Merkezi TARLA	Kanser alanında 62 değişik yapıyı bir çatı altında toplaması Doktora öğrencileri şehirlerarası lisansüstü eğitim ile doktora sonra çalışmaların önünün açılması, mevzuat değişikliği CNR - 5 bilimsel komiteden oluşmaktadır bir tanesi çok disiplinli • Ülkenin ihtiyaçları doğrultusunda sanayi-üniversite-merkezlerin bir arada olduğu bir çağrı sistemini yapıyor olması • Tematik bir şemsiye altında bir çok disiplini bir araya getirmek • Uluslararası araştırma kampanyaları ilişkileri Büyük ölçekli araştırma altyapısı
ABD AB	Disiplinlerarası çalışmalara örnekler (devam): • Enerji Sınır Araştırması Merkezi (Energy Frontier Research Center) • Kimya Bilimi, Yerbilimi, Biyobilim çalışma grupları • Malzeme Bilimi ve Mühendisliği • Bilimsel Kullanıcı Tesisleri • Hesaplamalı Yöntemler ve Kimya Bilimi • Enerji İnovasyon Hub'ları • Compress – NSF'e başvuruyor • Ortak Araştırma Merkezi - JRC	• Konsorsiyum oluşturulması, distributed center mantığı • Merkezlerin verimli kullanımını artırmak için teklif tabanlı merkez kullanımını dış paydaşlara açmak

Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar 1 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir:

- Ortak kurultaylar, çalıştaylar vb. etkinlikler (Örn: YDTBİK) ve bu tür etkinliklerin sürdürülebilirliğinin sağlanması
- Odak gruplar oluşturularak yurtdışı ve yurtiçi paydaşların, platform kurularak, iletişimlerinin sağlanması, artırılması ve sürdürülmesi
- Çağrılı programlar kapsamında yurtiçi ekiplerle yurtdışındaki Türk bilim insanlarını buluşturması
- Devlet üniversitelerinde yabancı öğretim üyelerinin görevlendirilmesi yönündeki mevzuatın revizyonu
- Ortak araştırma hedeflerinin yurtdışındaki bilim insanlarıyla uyumlu bir şekilde belirlenmesi
- TÜBİTAK'ın yurtdışındaki araştırmacıların bilgilerini güncel olarak takip etmesi
- Yurtdışındaki bilim insanlarının projelerde yürütücü olarak yer alabilmesinin sağlanması
- Yurtiçi ve yurtdışı bilim insanlarının bir araya gelerek çağrı olmaksızın fikirlerini ve araştırma tekliflerini TÜBİTAK'a sunması için bir mekanizma oluşturulması
- Yurtiçi ve yurtdışı bilim insanlarının konudaki deneyimleri çerçevesinde bir mentörlük programı tasarlanması
- Büyük ölçekli uluslararası projelere ülke olarak üye olmanın desteklenmesi (CERN Asosiy üyeliğın tam üyeliğe dönüştürülmesi, XFEL, ESS, ESA gibi)
- Büyük araştırma merkezlerinin danışma kurulları mekanizmalarının oluşturup desteklenmesi
- TÜBİTAK'ın TASSA ve buna benzer yurtdışındaki bilim insanlarını bir araya getiren kurumlarla daha yakın çalışıp sponsorluk mekanizmaları geliştirmesi
- Yurtdışı ve yurtiçi araştırmacıların değişim programlarına katılımlarının azami ölçüde desteklenmesi
- TÜBİTAK'ın bu kurultayının sürdürülebilirliğinin sağlanması
- TÜBİTAK tarafından araştırma alanlarındaki etkin ve yetkin kurumların belirlenmesi ve yurtdışına gidecek öğrencilerin yönlendirilmesi (bilgi ve destek)
- Araştırma projelerine lisans ve lise öğrencilerinin katılımlarını cesaretlendirmek ve ödüllendirmek için çalışmalar yapılması

GRUP: Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar -2

Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar -2 grubu katılımcıları tarafından uluslararası iyi uygulama örnekleri aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD	Baylor Tıp Fakültesi Memorial Sloan Kettering Pensilvanya Üniversitesi	Çok Disiplinli Araştırmaların Fiziki Anlamda Birliğinin Sağlanması için Bir Çatı Kuruluş Oluşturulması <u>Örneğin:</u> Teknik Üniversiteler ile Farklı Tıp Fakültelerinin Ortak Çalışabildiği Bir Enstitü Yapısı Oluşturulması Kurulacak Çatı Kuruluştaki Çalışmaların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için Destek Mekanizmaları Geliştirilmesi Türkiye'de Çevrimsel Araştırma Sürecinin Her Aşamasında Rol Alan Bütün Paydaşların Biraraya Geldiği Çatı Enstitüler Kurulması
ABD	Cold Spring Harbor Laboratuvarı – (45 Laboratuvar; 500 Milyon Dolar Bütçe) Fonksiyonel Nanomalzemeler Merkezi (Center of Functional Nanomaterials) CI-STAR MIT KOCH Enstitüsü	Türkiye'de Çok Disiplinli Küçük Grupların Birarada Çalıştığı Laboratuvarlar Oluşturulması
ABD	Biyolojik Sistemlerin Çok Ölçekli Modellemesi Ulusal Merkezi (National Center of Multi-Scale Modelling of Biological Systems-MMBioS)	Türkiye'de Her Disiplinden Araştırmacının Kullanıma Açık Olacak Bir « Veri Paylaşım/Veritabanı Kümelenmesi/Altyapısı » Kurulması
Almanya İngiltere	Max Planck Enstitütleri -Farklı Konulara Odaklanan Farklı Şehirlerde 80'i aşkın Max Planck Enstitüsü	Farklı Şehirlerde Tematik Odaklı Enstitüler Kurulması Türkiye'de Temel Bilim Odaklı, Ulusal Önceliklerle Uyumlu, Tematik Uzmanlaşmaya Giden, Şemsiye Bir Enstitüleşme/Kümelenme Yapılanması Oluşturulması (Nörobiyoloji Enstitüsü, Dejeneratif Hastalıklar Enstitüsü, Aşı Enstitüsü, İmmunoterapi Enstitüsü vb.)

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
	Döngüsel Ekonomi Merkezi (Center for Circular Economy)	
ABD Çin Almanya, İtalya ve Diğer AB Ülkeleri Güney Kore	Max Planck Enstitüleri Cold Spring Harbor Laboratuvarı- 8 Nobel Ödülü Meetings&Courses (Çin) Princeton Üniversitesi İleri Arşatırmalar Enstitüsü (Institute of Advanced Studies- EMBL) Abdus Salam ICTP G. Kore İleri Araştırmalar Ensitütüsü (Korea Advanced Studies Institute)	Türkiye'de İleri Düzey Eğitim ve Araştırma (Temel ve Uygulamalı olmak üzere) için Uluslararası Lider Araştırmacıların Katılımlarıyla Yaz/Kış Okulları Düzenlenmesi Temel Bilimlerde Lisans/Lisansüstü/Doktora Sonrası ve Alanında Yetkin Araştırmacıları Biraraya Getiren İleri Düzey Uygulamalı Araştırma için Yaz/Kış Okulları
ABD İngiltere	Carnegie R1 (Research) Üniversiteleri Sanger Enstitüsü Baylor Tıp Fakültesi Teksas Üniversitesi	Türkiye'de Lisans/Lisansüstü Öğrencilerin Farklı Bölümlerden Ders Alabilmesinin/Araştırmalara Katılabilmemesinin Önünün Açılması Lisans/Lisansüstü Öğrenciler ve Araştırmacılar arasında Mezuniyet Öncesi ve Sonrası Devam Edecek Nitelikte İletişim Ağları Kurulması/Desteklenmesi
ABD	Maryland Üniversitesi	Türkiye'de Araştırmacıların Farklı Laboratuvar ve Altyapılardan Faydalanmalarının Önünün Açılması/Kolaylık Sağlanmasına Yönelik Düzenlemeler Yapılması
ABD	Ulusal Kanser Enstitüsü (National Cancer Institute) Bütüncül Kanser Araştırmaları İşbirliği (Partnership for Integrative Cancer Research) - Maryland Üniversitesi İle NCI disiplinlerarası işbirliği	Türkiye'de Disiplinlerarası İşbirliği Kuran Üniversitesi/Araştırma Merkezleri/Firmaların Ortak Lisans Üstü Eğitim Programları Açması ve Araştırma Projeleri Gerçekleştirmesi; Bu Araştırmacılara Disiplinlerarası Projeler için Ekstra Teşvikler Sağlanması

Ülke / Ülke Grubu	Uluslararası İyi Uygulama Örneği	Türkiye'ye uygulanması için görüşler
ABD İngiltere	NSF NIH LLS-Score Bursları Chan Zuckerberg Girişimi Simmons Vakfı Döngüsel Ekonomi Merkezi (Center for Circular Economy)	Türkiye'de Temel Bilim Odaklı, Disiplinlerarası Araştırmayı Şart Koşan Çağrılara Çıkılması

Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı Çalışmalar -2 grubu katılımcılarının, Türk bilim ve teknoloji diasporası ile ülkemizdeki aktörler arasında kalıcı işbirliklerinin kurulması ve kuvvetlendirilmesine yönelik görüş ve önerileri aşağıdaki şekildedir.

- ABD'deki Türk Bilim İnsanlarının Arasındaki İşbirliği ve Etkileşimi Tetikleyen TASSA, Boston Türk Biyologları Kolokyumu(Boston Turkish Biologist Colloquium (BTBC))Benzeri Yapıların Her Ülkede ve Alanda Sistemik Şekilde Oluşturulması
- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının çalışma alanlarının envanterinin çıkartılması ve yurt dışında başarılı bilim insanlarımız ile yurt içindeki başarılı doktora öğrencilerinin danışman/mentör olarak eşleştirilmesi:
- Değişim ve dolaşım programlarıyla desteklenmesi
- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarının Türkiye'deki üniversitelerdeki doktora öğrencilerine danışmanlık yapabilmesinin yolunun açılması/ortak danışman olabilmeleri
- Bu doğrultuda dijital platformların oluşturulması ve altyapı desteği sağlanarak mentörlük çağrılarında çıkılması Örneğin. ABD- EHA Master Class; ABD- Visitor Training Programme, ABD- MIM Society, Translational Research Training in Hematology (TRTH)
- Konsoloslukların yurt dışındaki Türk Bilim İnsanlarının etkileşim çabaları/destekleri yetersiz kalmaktadır. Türkiye'deki TÜBİTAK gibi ilgili kamu kurumları bu konudaki desteklerini/çalışmalarını yoğunlaştırmalıdır.

- Yurt dışı Türk bilim insanlarına üniversitelerde Misafir Profesör (Adjunct Professor/Honorary Professor) unvanı verilmesi; laboratuvar ve araştırma ekibi kurabilmelerine veya uydu araştırma laboratuvarı kurmalarına imkân sağlanması
- Soğuk Kaynak Limanı Laboratuvarı (Cold Spring Harbor Lab).-CSHL ve AB'deki EMBL çalıştaylarına benzer uygulamalı belirli süreli tematik ortak çalıştayların düzenlenmesi
- Yurt dışındaki Türk Bilim insanlarının Türkiye'de akademik tez değerlendirme komitelerinde görevlendirilmesi; buna benzer kısa süreli olarak Türkiye'ye daha sık gelmelerine imkan tanıyacak mekanizmaların etkinleştirilmesi
- Türk diasporasının Türkiye'deki Ar-Ge projelerinin değerlendirme süreçlerinde daha sık ve etkin şekilde yer almalarının sağlanması
- Yurt dışındaki Türk bilim insanlarına bulunduğu ülkedeki kendi araştırma grubunun benzeri bir «mirror» grubu Türkiye'de kurması koşuluyla teşvik sağlanmasına yönelik destek mekanizmaları tasarlanması
- Bilim ataşeliği Türk bilim insanlarını yurt içinde ve yurtdışında biraraya getirme ve işbirliğini etkinleştirme açısından atıl kalmaktadır. TÜBİTAK'ın yurt dışında muhtelif şehirlerde periyodik olarak Eğitim Müşavirlikleri aracılığıyla tanışma ve bilgilendirme toplantıları düzenlemesi
- Türk bilim insanlarının yurt dışındaki laboratuvar altyapılarından daha etkin faydalanmaları ve katılım oranlarının artırılmasına için yurt dışındaki altyapılara dair bir veritabanı oluşturulması ve bilgi akışının sağlanması

KATILIMCI LİSTELERİ

EK 3- Bilgi ve İletişim Teknolojileri -1 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Ayşın Ertüzün	Boğaziçi Üniversitesi
Dr.	Cengiz Erbaş	Amazon
Dr.	Erdal Aydın	MIT
Dr.	Eyüp Çınar	ASML
Dr.	Fatma Güney	Koç Üniversitesi
Prof. Dr.	Fusun Özgüner	Ohio State Üniversitesi
Prof. Dr.	Hüseyin Şeker	Staffordshire U.
Dr.	İlkay Öksüz	King's College London
Dr.	İmdat As	Arcbazar
	Mehmet Koçak	Tennessee Üniversitesi
Dr.	Metin Nil	Vestel
	Mustafa Evcimen	TÜBİTAK BİLGEM
	Oğuzhan Öztürk	TÜBİTAK YK
Dr.	Sedat Özer	NODAR
Prof. Dr.	Şahin Albayrak	Berlin Üniversitesi
Prof. Dr.	Şeyda Ertekin (Moderatör)	ODTÜ
Prof. Dr.	Tanju Erdem	Özyeğin Üniversitesi
Dr.	Vefa Tarhan	Loyola U. - Chicago

EK 4- Bilgi ve İletişim Teknolojileri-2 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof.Dr.	Ali Behçet Alpat	INFN (Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare)
Dr.	Bora Akgün	CERN
Dr.	Emin Çağatay Güler	TÜBİTAK BILGEM BTE
Doc.Dr.	Evren Mutlugün	Abdullah Gül Üniversitesi
Prof.Dr.	Fatih Kurugöllü	Derby Üniversitesi
	Fatma Özdemir Canverdi	Ericsson Araştırma Geliştirme Ve Bilişim Hiz. A.Ş.
Prof.Dr.	İlhan Fuat Akyıldız	Georgia Teknoloji Enstitüsü
Dr.	İbrahim Sarpkaya	Bilkent UNAM
Dr.	Kadir Ceran	TOFAŞ
Dr.	Kaya Demir	TÜBİTAK BILGEM TDBY
	Mehmet Arziman	Home-lx
Dr.	Mehmet Kerem Kiziltunç	Turkcell Teknoloji
	Mehmet Kürümlüoğlu	Fraunhofer Enstitüsü
Prof.Dr.	Mesut Güner (Moderatör)	Yıldız Teknik Üniversitesi Teknoloji Geliştirme Bölgesi
Prof.Dr.	Tayfun Akin	ODTÜ MEMS Merkezi
Dr.	Yavuz Can	Friedrich Alexander Üniversitesi

EK 5- Bilgi ve İletişim Teknolojileri -3 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof.Dr.	Ahmet Yozgatlıgil (Moderatör)	ODTÜ
Prof.Dr.	Ali Rıza Yıldız	Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr.	Alikram Nuhbalaoğlu	TÜBİTAK TBAE
Prof.Dr.	Ayşen Apaydın	Ankara Üniversitesi
Dr.	Cemal Sami Tüfekçi	Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı
Doç. Dr.	Deniz Tunçalp	İTÜ ARI Teknokent
Dr.	Galip Serdar Tombul	TÜBİTAK SAGE
Dr.	Halil Ersin Söken	TÜBİTAK UZAY
	Mustafa Sungur	TÜBİTAK BİLGEM İLTAREN
Dr.	Osman S. Şentürk	TÜBİTAK MAM
Doç. Dr.	Özgür Atalay	İTÜ
Dr.	Samet Güler	Abdullah Gül Üniversitesi
Prof. Dr.	Ümit Özgüner	Ohio State Üniversitesi
Dr.	Yüksel Gür	Ford

EK 6- Sağlık Teknolojileri-1 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Doç. Dr.	Abdullah Karaday	TÜBİTAK MAM GMBE
Dr.	Ahmet Acar	ICR
Dr.	Altuğ Özçelikkale	ODTÜ
Dr.	Burak Kabasakal	Bristol Üniversitesi
Dr.	Ece Öztürk	Columbia Üniversitesi
Doç. Dr.	Emre Sayan	Southampton Üniversitesi
Prof. Dr.	Emre Yaksi	NTNU
Doç. Dr.	Erden Atilla	BCM
Prof. Dr.	Fahri Saatçioğlu	Oslo Üniversitesi
Doç. Dr.	Ferhat Ay	LJI- UCSD
Prof. Dr.	Mehmet Öztürk	IBG
Dr.	Mutlu Erdoğan	Max Planck Enstitüsü
Prof. Dr.	Muzaffer Şeker	TÜBA
Doç. Dr.	Müslüm Akgöz	TÜBİTAK UME
Prof. Dr.	Rana Sanyal (Moderatör)	Boğaziçi Üniversitesi
	Selin Aslanhan	Boğaziçi Üniversitesi

EK 7- Sağlık Teknolojileri-2 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Ad Soyad	Kurum
Prof. Dr.	Alper Ceylan	Gazi Üniversitesi
Dr.	Deniz Eroğlu	Kadir Has Üniversitesi
	Didem L. Özkan	Aselsan
Dr.	Gönül Veliçelebi	CAMINO Pharma
Dr.	Gözde Korkmaz	Hollanda Kanser Enstitüsü
Prof. Dr.	Hayat Önyüksel	Illinois Chicago Üniversitesi
Dr.	Reha Onur Azizoğlu	Kerry Group
Prof. Dr.	Muhammed Hasan Aslan (Moderatör)	Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr.	S. Seyhan Tükel	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr.	Selim Ünlü	Boston Üniversitesi
Dr.	Serkan Belkaya	Rockefeller Üniversitesi
Doç. Dr.	Umut Şahin	Boğaziçi Üniversitesi

EK 8- Sağlık Teknolojileri-3 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Ad Soyad	Kurum
Prof. Dr.	Banu Onaral	Drexel Üniversitesi
Dr.	Bilgin Keserci	USM
Dr.	Emrah Eroğlu	Sabancı Üniversitesi
Prof. Dr.	Feza Korkusuz	TÜBİTAK
Doç. Dr.	Hasan Demirci	Koç Üniversitesi
Doç. Dr.	Ilke Gürol	TÜBİTAK MAM ME
Prof.Dr.	Kerem Pekkan	Koç Üniversitesi
Prof.Dr.	M. İrşadi Aksun (Moderatör)	Koç Üniversitesi
Dr.	Mehmet Turan	Boğaziçi Üniversitesi
Prof.Dr.	Metin Orhan	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi - TÜBİTAK
Prof.Dr.	Mustafa Solak	AFSÜ Tıp. Fak.
Prof. Dr.	Neşe Atabey	İBG
Dr.	Oğün Adebali	Sabancı Üniversitesi
Dr.	Semir Beyaz	CSHL - Soğuk Bahar Liman Laboratuvarı
Dr.	Şenay Mihçin	IKCU
Dr.	Tuğba Arıcı	GSI
Dr.	Yavuz Nuri Ertaş	UCLA

EK 9- Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri-1 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Ahmet Aydilek	Maryland Üniversitesi
Dr.	Ahmet Ökeler	TÜBİTAK MAM
Dr.	Aşan Bacak	Manchester Üniversitesi
Doç. Dr.	Bahri Uzunoğlu	UPPSALA
Doç. Dr.	Burcu Özsoy	İTÜ / Kutup Araştırma Merkezi
	Çağan Şekercioğlu	Utah Üniversitesi
Doç. Dr.	Didem Okutman Taş	İTÜ
	Didem Lale Özkan	ASELSAN
	Ersen Ertaş	TÜPRAŞ Ar-Ge
	Fehmi Akgün	TÜBİTAK MAM
Doç. Dr.	Harun Bilirgen	Lehigh Üniversitesi
Prof. Dr.	İskender Gökalp	CNRS
Dr.	Mehmet Dilaver	TÜBİTAK MAM
Prof. Dr.	Raşit Turan (Moderatör)	ODTÜ GÜNAM
Dr.	Serpil Harbeck	TÜBİTAK MAM
Prof. Dr.	M. Reşat Apak	TÜBA
Prof. Dr.	Tanju Karanfil	Clemson Üniversitesi
Prof. Dr.	Tuncer Edil	Wisconsin-Madison Üniversitesi

EK 10- Enerji, Çevre ve Gıda Teknolojileri-2 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Dr.	Ahmet Lokurlu	Jülich Araştırma Merkezi
Prof. Dr.	Ali Çoşkun	Fribourg Üniversitesi
Prof. Dr.	Alper Baba (Moderatör)	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Dr.	Betül Uralcan	Princeton Üniversitesi
Prof. Dr.	Canan Fisun Abay	Ege Üniversitesi
Prof. Dr.	Cengiz Özkan	California Riverside Üniversitesi
Dr.	Gülşah Yaman Uzunoğlu	TÜBİTAK MAM
Prof. Dr.	Hüseyin Kara	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr.	Kemal Kazan	CSIRO
Dr.	Mehmet Nurullah Ateş	UIUC
Prof. Dr.	Mihri Özkan	California Üniversitesi
Dr.	Salih Çali	TEKFEN – Tarım
Prof. Dr.	Taner Yıldırım	NIST
Prof. Dr.	Yücel Şahin	Yıldız Teknik Üniversitesi

EK 11- İleri Malzeme Teknolojileri-1 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Dr.	Abdulhamit Saraç	TÜBİTAK BİLGEM
Dr.	Ali Sayır	NASA
	Anıl Ünal	ROKETSAN
Dr.	Bekir Sami Yılbaş	King Fahd Üniversitesi
Dr.	Cenk Aktaş	Christian Albrechts Üniversitesi
Dr.	Çiğdem Toparlı	MIT
Dr.	Doruk Doğu	Atılım Üniversitesi
	Ergün Kırlikovalı	Integrated Polymer Inc.
	Hacer Selamoğlu	ASELSAN
Doç. Dr.	Huriye Akdaş Kılıç	Rennes 1 Üniversitesi
Dr.	Hüseyin Aydın	TÜBİTAK MAM
Prof. Dr.	Hüseyin Kizil (Moderatör)	İTÜ / TUYAR YK Başkanı
Prof. Dr.	Mahmut Akşit	Gebze Teknik Üniversitesi
	Mehmed Cem Akatay	Honeywell UOP
	Ö. Rüştü Ergen	FORD
Prof. Dr.	Ömer Keleş	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr.	Seda Aksoy Esinoğlu	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr.	Şener Oktik	Şişecam

EK 12- İleri Malzeme Teknolojileri-2 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Ahmet Cevat Acar	İstanbul Üniversitesi, TÜBA
Doç. Dr.	Avni Aksoy	TARLA
	Bilgin Yazlık	Erciyes Teknopark
Prof. Dr.	Candan Tamerler	Kansas Üniversitesi
Doç. Dr.	Cem Bülent Üstündağ	YTÜ
Dr.	Çiğdem Toparlı	MIT
Dr.	Dilek Yücel	DYO
Dr.	Eda Aydoğan	Sabancı Üniversitesi
Prof. Dr.	Ekrem Özdemir	Teknopark İzmir- İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Doç. Dr.	Elif Altürk	TÜBİTAK MAM ME
Doç. Dr.	Engin Durgun	Bilkent Üniversitesi-UNAM
Dr.	Esen Ercan Alp	Argonne Nat. Lab.
	Gökhan Gümüş	GE Havacılık
Dr.	Görkem Şimşek	TUSAŞ-TAİ
Dr.	Hande Cıngıl Tan	Arçelik
Dr.	Hande Öztürk	Özyeğin Üniversitesi
Prof. Dr.	Mehmet Yıldız (Moderatör)	Sabancı Üniversitesi
Dr.	Mustafa Kemal Bayazıt	Sabancı Üniversitesi
Prof. Dr.	Nesrin Özören	Boğaziçi Üniversitesi
Dr.	Yılmaz Şimşek	Sabancı Üniversitesi SUNUM

EK 13- Nitelikli İnsan Kaynağı-1 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Dr.	Cengiz Erbaş	AMAZON
Dr.	Emin Çağatay Güler	TÜBİTAK BİLGEM
Doç. Dr.	Evren Mutlugün	Abdullah Gül Üniversitesi
Dr.	Eyüp Çınar	ASML
Prof. Dr.	Hüseyin Kara	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr.	Metin Orhan	TÜBİTAK
Prof. Dr.	Recai Kılıç	Erciyes Üniversitesi
Dr.	Serkan Belkaya	Rockefeller Üniversitesi
Prof. Dr.	Şeyda Ertekin (Moderatör)	ODTÜ
Dr.	Taner Yıldırım	NIST
Doç. Dr.	Umut Şahin	Boğaziçi Üniversitesi
Dr.	Yüksel Gür	Ford

EK 14- Nitelikli İnsan Kaynağı-2 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Ali Coşkun	Fribourg Üniversitesi
Prof. Dr.	Bekir Sami Yılbaş	KFUPM
Dr.	Bilgin Keserci	USM
Prof. Dr.	Cengiz Özkan	California Üniversitesi
Doç. Dr.	Didem Okutman Taş	İTÜ
Doç. Dr.	Fehmi Akgün	TÜBİTAK MAM
Dr.	Hande Öztürk	Özyeğin Üniversitesi
Dr.	İlkay Öksüz	King's Collage London
Prof. Dr.	Mihri Özkan	California Üniversitesi
Prof. Dr.	Ömer Keleş	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr.	Rana Sanyal (Moderatör)	Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr.	S. Neşe Atabey	İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi
Dr.	Şenay Mihçin	İKCU
Prof. Dr.	Tanju Karanfil	Clemson Üniversitesi

EK 15- İşbirliği ve Etkileşim-1 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Ad Soyad	Kurum
Prof. Dr.	Ahmet Yozgatlıgil (Moderatör)	ODTÜ
Prof. Dr.	Banu Onaral	Drexel Üniversitesi
Prof. Dr.	Candan Tamerler	Kansas Üniversitesi
Dr.	Ece Öztürk	Colombia Üniversitesi
Dr.	Fatma Güney	Koç Üniversitesi
Prof. Dr.	Fusun Özgüner	Ohio State Üniversitesi
Dr.	Kadir Ceran	TOFAŞ
Dr.	Kaya Demir	TÜBİTAK BİLGEM
Dr.	Mahmut Akşit	GTÜ
Dr.	Musatfa Kemal Bayazıt	Sabancı Üniversitesi
Dr.	Ogün Adebali	Sabancı Üniversitesi
Prof. Dr.	Tayfun Akın	ODTÜ MEMS Merkezi
Prof. Dr.	Tuncer Edil	Wisconsin Madison Üniversitesi
Prof. Dr.	Ümit Özgüner	Ohio State Üniversitesi

EK 16- İşbirliği ve Etkileşim -2 Grubu Katılımcı Listesi

Akademik Unvan	Ad Soyad	Kurum
Doç. Dr.	Cenk Aktaş	CAU-Kiel
Dr.	Çiğdem Toparlı	MIT
Prof.Dr.	Emine Yılmaz	UCL&Amazon
Dr.	Emrah Eroğlu	Sabancı Üniversitesi
Doç. Dr.	Engin Durgun	Bilkent Üniversitesi UNAM
Dr.	Halil Ersin Söken	TÜBİTAK UZAY
Dr.	Ibrahim Sarpkaya	Bilkent Üniversitesi UNAM
Prof.Dr.	Irman Fuat Akyıldız	GATECH
	Mehmet Arzıman	Home-İX
Dr.	Mehmet N. Ateş	Xerion
Prof.Dr.	Mehmet Öztürk	İBG
Prof.Dr.	Mesut Güner (Moderatör)	YTÜ Teknopark
Dr.	Yavuz Can	FAU Erlangen
Dr.	Yılmaz Şimşek	Sabancı Üniversitesi SUNUM

**EK 17- Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi-1
Grubu Katılımcı Listesi**

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Dr.	Ahmet Lokurlu	Jülich Araştırma Merkezi
	Anıl Ünal	ROKETSAN
	Ergün Kırklıkova	Integrated Polymer Industries Inc.
Dr.	Gönül Veliçelebi	Camino Pharma
Prof. Dr.	Habib Asan	Türk Patent ve Marka Kurumu
Doç. Dr.	Harun Bilirgen	Lehigh Üniversitesi
Dr.	Hasan Demirci	Koç Üniversitesi
Prof. Dr.	Hüseyin Kızıl (Moderatör)	İTÜ TÜYAR A.Ş.
Prof. Dr.	Kemal Kazan	Avusturalya CSIRO
	Mehmet Kürümlüoğlu	Fraunhofer Enstitüsü IAO
Dr.	Özgür Taşdizen	ARM Holding
Dr.	Samet Güler	Abdullah Gül Üniversitesi
Prof. Dr.	Selim Ünlü	Boston Üniversitesi
Dr.	Tuğba Arıcı	GSI

**EK 18- Ar-Ge Faaliyetleri Çıktılarının Ürüne Dönüştürülmesi ve Ticarileştirilmesi-2
Grubu Katılımcı Listesi**

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
	Didem Lale Özkan	ASELSAN
Dr.	Erdal Aydın	MIT
	Ergün Kırlikovalı	Integradted Polymer Inc.
Prof. Dr.	Fatih Kurugöllü	Derby Üniversitesi
Dr.	Görkem Şimşek	TUSAŞ
Dr.	Hande Tan	Arçelik
Prof. Dr.	Hayat Önyüksel	Illinois At Chicago Üniversitesi
Prof. Dr.	Hilmi Volkan Demir	Bilkent Üniversitesi UNAM
Dr.	İmdat As	Harvard Üniversitesi
Prof. Dr.	Mehmet Akşit	Twente Üniversitesi
Prof. Dr.	Mehmet Yıldız (Moderatör)	Sabancı Üniversitesi
Dr.	Salih Çali	Tekfen Holding A.Ş.
Dr.	Sedat Özer	Nodar Co
	Selin Arslanhan	Boğaziçi Üniversitesi
Dr.	Yavuz Nuri Ertaş	UCLA

**EK 19- Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması-1 Grubu
Katılımcı Listesi**

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Alper Ceylan	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr.	Ayşen Apaydın	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr.	Bahri Uzunoğlu	Uppsala Üniversitesi
Dr.	Doruk Doğu	Atılım Üniversitesi
Prof. Dr.	Ekrem Özdemir	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr.	Fahri Saatçioğlu	Oslu Üniversitesi
	Hacer Selamoğlu	Aselsan A.Ş.
Dr.	Hüseyin Aydın	TÜBİTAK MAM
Dr.	İskender Gökalp	CNRS
Prof. Dr.	Kerem Pekkan	Koç Üniversitesi
Prof. Dr.	M. Reşat Apak	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr.	Raşit Turan(Moderatör)	ODTÜ GÜNAM
Doç. Dr.	Seda Aksoy Esinoğlu	İTÜ

**EK 20- Teknolojilerin Sosyo-Ekonomik ve Çarpan Etkisinin Artırılması-2 Grubu
Katılımcı Listesi**

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Alper Baba (Moderatör)	İYTE
Dr.	Bora Akgün	CERN
Prof. Dr.	Canan Fisun Abay	Ege Üniversitesi
Dr.	Gülşah Yaman Uzunoğlu	TÜBİTAK MAM
Doç. Dr.	Huriye Akdaş Kiliç	Rennes 1 Üniversitesi
Dr.	Mehmet Kerem Kiziltunç	Turkcell
	Mustafa Evcimen	TÜBİTAK
Dr.	Reha Onur Azizoğlu	Kerry
Dr.	Vefa Tarhan	Loyola U. - Chicago

**EK 19- Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı
Çalışmalar-1 Grubu Katılımcı Listesi**

Akademik Unvan	Ad Soyad	Kurum
Dr.	Asan Bacak	TARLA
Doç. Dr.	Avni Aksoy	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr.	Behçet Alpat	INFN
Dr.	Burak Kabasakal	Bristol Üniversitesi
Dr.	Emre Sayan	Southampton Üniversitesi
Prof. Dr.	Emre Yaksi	NTNU
Dr.	Ercan Alp	Argonne
Dr.	Ferhat Ay	La Jolla İmmünoloji Enstitüsü
Dr.	Galip Serdar Tombul	TÜBİTAK SAGE
Dr.	Gözde Korkmaz	Hollanda Kanser Enstitüsü
Doç. Dr.	İlke Görol	TÜBİTAK MAM ME
Prof. Dr.	M. Irşadi Aksun(Moderatör)	Koç Üniversitesi
Dr.	Mehmet Dilaver	TÜBİTAK MAM ÇTÜE
	Mehmet Koçak	Tennessee Üniversitesi Sağlık Bilimleri Merkezi
Prof. Dr.	Mustafa Solak	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Doç. Dr.	Müslüm Akgöz	TÜBİTAK UME

**EK 20- Disiplinlerarası ve Çok Disiplinli Çalışmalar ile Temel Bilimler Odaklı
Çalışmalar-2 Grubu Katılımcı Listesi**

Akademik Unvan	Adı-Soyadı	Kurum
Prof. Dr.	Ahmet Aydılek	Maryland Üniversitesi
Dr.	Ahmet Ökeler	TÜBİTAK MAM
Prof. Dr.	Alikram Nuhbalaoğlu	TÜBİTAK TBAE
Dr.	Altuğ Özçelikkale	ODTÜ
Dr.	Betül Uralcan	Princeton Üniversitesi
Dr.	Cem Akatay	Honeywell
Doç. Dr.	Erden Atilla	BCM
Prof. Dr.	Feza Korkusuz	TÜBİTAK
Prof. Dr.	Hüseyin Şeker	Staffordshire Üniversitesi
Prof. Dr.	Mustafa Ersöz (Moderatör)	TÜBA/ Selçuk Üniversitesi
Dr.	Semir Beyaz	CSHL - Soğuk Bahar Liman Laboratuvarı