

2023'e
Dođru
TÜBİTAK ile
Geleceđe
Bakış



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIğI



TÜBİTAK

Teknoloji Hazırlık Seviyeleri ve Öncelikli Teknoloji Alanları / Ar-Ge ve Yenilik Konuları

Melis KOCATÜRK

Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Müdür V.

14 Ocak 2020

Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Dairesi

THS'lerine niçin ihtiyaç var?

- Teknolojilerin olgunluk seviyeleri konusunda ortak bir dil oluşturulması
- Farklı teknolojilerin, uygulamaya /ticarileşmeye/pazara yakınlıkları açısından kıyaslanması
- İlk olarak NASA'da 1980'li yıllarda uzay teknolojilerindeki sistemlerin uygulamaya hazır olma durumunu ve riskini değerlendirmek için kullanılmaya başlanmıştır.

Genel THS Tanımları

THS 1	Temel ilkeler gözlemlendi ve raporlandı.
THS 2	Teknoloji konsepti veya uygulaması formüle edildi.
THS 3	Kritik işlev (fonksiyon) veya özellik analitik ve deneysel olarak kanıtlandı.
THS 4	Bileşen laboratuvar ortamında doğrulandı.
THS 5	Bileşen simüle edilmiş (benzetimli) ortamda doğrulandı.
THS 6	Tüm sistem prototipi laboratuvar ortamında doğrulandı.
THS 7	Tüm sistem prototipi operasyonel ortamda doğrulandı.
THS 8	Sistem tamamlandı ve performans değerlendirmesi test ve gösterimle yapıldı.
THS 9	Sistem gerçek operasyonlarda kullanılarak doğrulandı.

TRL 1 – basic principles observed

TRL 2 – technology concept formulated

TRL 3 – experimental proof of concept

TRL 4 – technology validated in lab

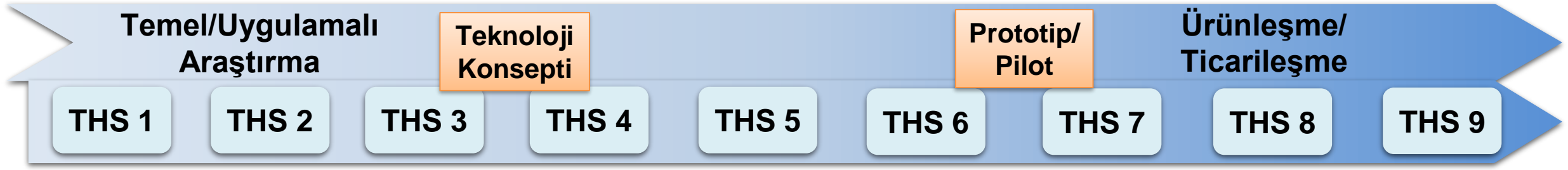
TRL 5 – technology validated in relevant environment

TRL 6 – technology demonstrated in relevant environment

TRL 7 – system prototype demonstration in operational environment

TRL 8 – system complete and qualified

TRL 9 – actual system proven in operational environment



TÜBİTAK açısından:THS seviyesinin belirlenmesi ile: Ar-Ge ve Yenilik desteği almış projelerin **«teknolojik ilerlemeyi sağlama başarısı ve seviyesi»** ölçülebilmektedir.

Proje başvurusunda, proje gelişme raporlarında ve proje sonuç raporlarında THS ölçüm tablosu teslim edilecektir.



- TÜBİTAK tarafından desteklenen projelerde:
- Araştırmanın İlerletilmesinin İzlenmesi
 - Teknolojik Gelişmenin İzlenmesi
 - Çıktı/Etki Analizi

Akademik literatürdeki çalışması, ulusal/uluslararası uygulamaların incelenmesi ve ülke dinamikleri, mevzuat ve Kurumumuz faaliyetleri de göz önünde bulundurularak hazırlanan tanım ve soru setleri:
TÜBİTAK **ARDEB**, TÜBİTAK **SAVTAG**, TÜBİTAK **TEYDEB** ve TÜBİTAK **BİLGEM** görüşleri de alınarak nihai hale getirilmiştir.

Yararlanılan Temel Kaynaklar

- Savunma Sanayii Başkanlığı'nın "Savunma Sanayii için Teknoloji Hazırlık Seviyesi Kılavuzu"
- TÜBA Klinik Araştırmalarda Faz Çalışmaları ve Etik Kurallar Çalıştayı Raporu
- NASA tarafından gerçekleştirilen THS çalışmaları
- ABD Ulusal Güvenlik Enstitüsü tarafından hazırlanan "Güvenlik Bilimi ve THS Hesaplayıcısı" çalışmaları
- ABD Sağlık ve Beşeri Hizmetler Departmanı'nın oluşturduğu "Teknoloji Hazırlık Seviyeleri"
- Bill & Melinda Gates Vakfı tarafından kullanılan "THS Anketi (TRL Questionnaire)"

TÜBİTAK tarafından her seviyenin tamamlanması için gereken çalışmaları içeren soru setleri hazırlanmıştır.

- THS soru setleri, ürün ve teknolojilerin geliştirilme safhaları, yasal izin prosedürleri ve mevzuatları göz önünde bulundurulduğunda, sektörel olarak farklılaşmaktadır.
- THS soru ve tanımları çok genel ve donanım odaklıdır.

- **Yazılım** geliştirme sürecinin diğer teknoloji geliştirme süreçlerinden oldukça farklı olması bakımından THS değerlendirmesi tanımları ve soruları söz konusu alan için farklılaşmaktadır.

- **Sağlık** alanında yapılan Ar-Ge faaliyetlerinin diğer alanlardan oldukça farklılaştığı gözlemlenmektedir.
- Sağlık alanı dahilinde ilaç ve medikal ekipman geliştirme faaliyetleri dahi birbirinden oldukça farklıdır.

Soru setleri 5 ayrı alanda hazırlanmıştır.



Sağlık sektörüne özel soru setleri oluřturulurken incelenen yönetmelikler

- Beşeri Tıbbi Ürünler Ruhsatlandırma Yönetmeliđi
- İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik
- Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliđi
- Tıbbi Cihaz Yönetmeliđi
- Vücuda Yerleřtirilebilir Aktif Tıbbi Cihazlar Yönetmeliđi



Tıbbi Cihaz

İlaç/Tedavi

Tanı /
Diyagnostik

Teknolojik Hazırlık Seviyelerinin (THS) Belirlenmesi

Temel/Uygulamalı Bilimsel
Araştırma

Teknoloji Geliştirme

Ürünleşme

THS Seviyeleri:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Cevap olarak yalnızca ilgili kutuya Evet yazınız		0	1	2	3	4	5
Yürütülen / Yürütülmüş Proje Dahilinde Tamamlanmıştır	Yürütülen / Yürütülmüş Proje Dışında Tamamlanmıştır	Başlanmadı	Yeni Başlandı	Başlandı, az ilerleme kaydedildi	Çalışmaların yaklaşık yarısı tamamlandı	Çalışmaların büyük bölümü tamamlandı	Tamamlandı

THS 1 Tanımı	Temel Bilimsel Araştırmalar: Teknolojiye temel teşkil eden bilimsel araştırmalara ilişkin hipotez formüle edildiği ve doğrulandığı; temel bilimsel çalışmaların tamamlandığı aşamadır.
1	Temel bilimsel araştırmalara ilişkin hipotez formüle edildi mi?
	Bilimsel bir metodoloji veya yaklaşım geliştirildi mi?
	Hipotezi destekleyen fiziksel kurallar ve varsayımlar tanımlandı mı?
	Hipotezi destekleyen temel prensipler (fiziksel, kimyasal, matematiksel) gözlemlendi ve doğrulandı mı?
	Hipotezleri destekleyen bilimsel bilgi üretildi mi?

Teknik terimleri anlaşılır hale getirmek için «**Tanımlar Sözlüğü**» hazırlandı

Anketteki kullanım	Orijinal Terim	Türkçesi
Arayüz	Interface	Sistem-sistem veya sistem-insan arasındaki etkileşimler/bağlantılarda var olması beklenen fonksiyonel ve fiziksel özelliklere denir.
Arayüz Tasarımı	Interface Design	Arayüz tasarımı bir sistemin parçalarının sistemin diğer parçaları ile ve ihtiyaç halinde başka dış sistemler ile bağlantılı halde ve birlikte-çalışabilir durumda olmasını sağlamaktadır. Arayüz tasarımı ayrıca sistem arayüzlerine mekanik, elektriksel ve mantıksal arayüzler dahil olmak üzere yeni özellikler eklenmesini (genişletilebilirlik) sağlamaktadır.
Basitleştirilmiş Ortam	Simplified Environment	Operasyonel ortamın en temel gerekliliklerini içeren; karmaşıklık veya ölçek bakımından sadeleştirilmiş halidir.
Bileşen	Component	Teknolojiyi oluşturan unsurların her birine denir.
DeneySEL Kanıtlama	Proof-of-Concept	Belirli bir yöntem veya fikrin yapılabilirliğinin ve/veya potansiyelinin analitik ve deneysel olarak gösteriminin (demonstration) yapılmasıdır.
Doğrulama	Validation	Ürünün/teknolojinin amaca uygunluğunun, belirlenen ihtiyaçları karşılayabilirliğinin ve hedeflenen özellikleri taşıyıp/taşımadığının kullanıcı ve üretici dışında üçüncü bir otorite tarafından kontrol edildiği ve dokümantasyonların gözden geçirilerek onaylandığı aşamadır.
Düşük Doğruluk	Low-Fidelity	Ürünün/teknolojinin nihai versiyonu hakkında bilgi sağlamada kısıtlı imkana sahip, tamamlanmamış durumdaki temsili bir komponent veya sistemdir. Düşük doğruluktaki değerlendirmeler genellikle trend analizlerinde kullanılmaktadır.

Teknolojik Hazırlık Seviyelerinin (THS) Belirlenmesi

THS Hesaplama Metodolojisi: Her THS seviyesinde Ortalama Tamamlanma Yüzdesi Hesaplanır.

Ortalama Tamamlanma Yüzdesi ≥ 80 olan son THS seviyesi, Projenin Teknolojik Hazırlık Seviyesi olarak kabul edilir.

Tamamlanma Derecesi
(Her satırda yalnızca bir kutucuğa X -Büyük Harf ile- koyunuz)

THS Seviyesi	Açıklama**	Cevap olarak yalnızca ilgili kutuya Evet yazınız		0	1	2	3	4	5	Tamamlanma Yüzdesi	Ortalama Tamamlanma Yüzdesi
		Yürütülen / Yürütülmüş Proje Dahilinde Tamamlanmıştır	Yürütülen / Yürütülmüş Proje Dışında Tamamlanmıştır	Başlanmadı	Yeni Başlandı	Başlandı, az ilerleme kaydedildi	Çalışmaların yaklaşık yarısı tamamlandı	Çalışmaların büyük bölümü tamamlandı	Tamamlandı		
THS 1 Tanımı	Temel Bilimsel Araştırmalar: Teknolojiye temel teşkil eden bilimsel araştırmalara ilişkin hipotez formüle edildiği ve doğrulandığı; temel bilimsel çalışmaların tamamlandığı aşamadır.										76
	Temel bilimsel araştırmalara ilişkin hipotez formüle edildi mi?		Evet				X			60	
	Bilimsel bir metodoloji veya yaklaşım geliştirildi mi?	Evet						X		80	
	Hipotezi destekleyen fiziksel kurallar ve varsayımlar tanımlandı mı?	Evet					X				
	Hipotezi destekleyen temel prensipler (fiziksel, kimyasal, matematiksel) gözlemlendi ve doğrulandı mı?	Evet						X		80	
	Hipotezleri destekleyen bilimsel bilgi üretildi mi?	Evet							X	100	

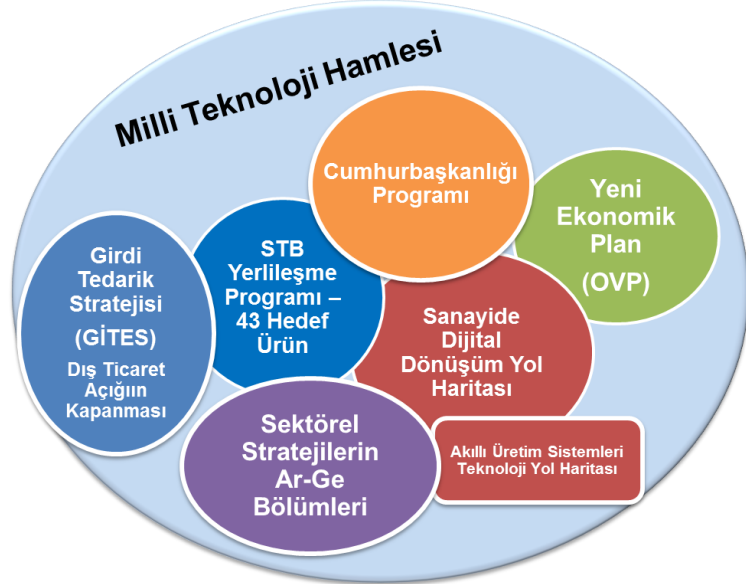
Proje THS 1'in ilk aşamalarında başlamış

THS 1 tamamlanmak üzere

Ulusal Önceliklerin
Haritalanması

Küresel Eğilimlerin
Haritalanması

Teknolojik Yetkinlik
Birikimi



Proje Çıktı Analizi
TÜBİTAK tarafından 2012-2017 yılları arasında desteklenen projelerin çıktıları
Ürünler bazında:
Türkiye'deki Yetkin Kuruluşlar ve Teknolojik Hazırlık Seviyeleri

Hedef Odaklı Destek Programları ve Çağrılı Sistem

Araştırma Geliştirme, Teknoloji Geliştirme
ve Yenilik Projeleri

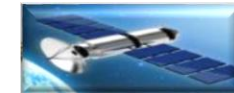
Kamu İhtiyaçları Temelli
Ar-Ge ve Yenilik Projeleri
Konu Önerileri



IoT - M2X



Gömülü Sistemler



Ulusal Haberleşme
Uydusu

Ulusal Önceliklerin Haritalanması



Cumhurbaşkanlığı Programı

- 1. ve 2. 100 günlük icraat programları

Yeni Ekonomi Programı

- Orta Vadeli Program

Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) 2017-2019

STB Yerlileşme Programı

- Yerli geliştirilmesi hedeflenen 43 ürün

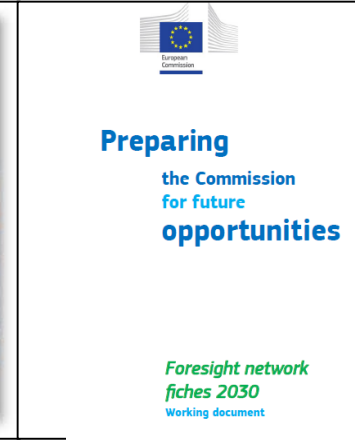
STB Dijital Türkiye Yol Haritası

- Akıllı Üretim Sistemleri TYH - 29 kritik ürün

«Ulusal Sektörel Stratejiler»

- Ulusal Sağlık Ar-Ge Eylem Planı, Tıbbi Cihaz Sektör Stratejisi, Enerji Verimliliği Eylem Planı, Makina Sektörü Stratejisi ve benzeri

Küresel Eğilimlerin Haritalanması



OECD Bilim ve Teknoloji Politikaları Raporları

- STI-Outlook 2016 ve 2018, Next Production Revolution, Emerging Tech.

AB Teknolojik Öngörü Çalışmaları

- EU Foresight 2030
- H2020 Çalışma Programları

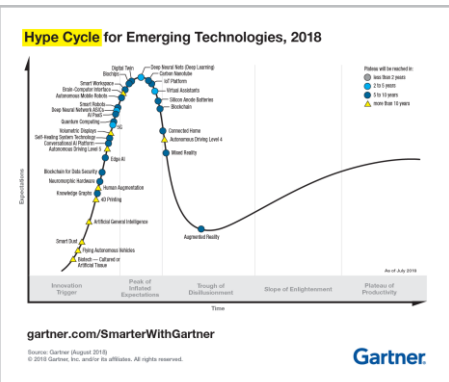
Uluslararası Teknoloji Platformları Stratejik Araştırma Gündemleri

- EU Robotics Initiative, Manufuture vb.

Uluslararası Öngörü Şirketlerinin Raporları

- RAND Corp., GARTNER Hype Cycles, BCG

NSF 19-21 Çağrı Planları



Semantik Analiz ile Ulusal Teknolojik İhtiyaçların ve Küresel Eğilimlerin Çıkartılması

Politika/Strateji Belgelerindeki ve Raporlardaki «Ürün/Teknoloji Atıflarının Listelenmesi»



Atıflarda Yer Alan İfadelerin Sektörlere ve Teknoloji Alanlarına Atanması



Teknoloji Alanları ve Atıflardan Ar-Ge Konularının Listelenmesi / Atıf Sıklığı Hesaplaması

	Strateji	Orijinal İfade	Sayfa No	Sektör	Teknoloji Alanı	Çağrı Başlığı Olabilecek İfade	Çağrı İçeriğine Girebilecek Kısa İfadeler
1	TR İlaç Sektörü Stratejisi 2018	Yeni molekül geliştirme (SF. 43) a. Buluş ve yeni ilaç başvurusu b. Faz I – III Klinik Araştırmalar c. Üretim başvurusu İlaç Temel Araştırma Merkezi (ITAM) adlı bir teknoloji merkezi kurulmasına yönelik proje oluşturulmuştur. Bu merkez aracılığı ile ilaç ve ilgili sektörlerle bir üniversite-sanayi işbirliği ağının kurulmasının yanında kanser, Alzheimer hastalığı ve bağışıklık sistemindeki hastalıklan oluşturan genlerin ve proteinlerin zararlarını önleyecek özgün moleküllerin bulunması, laboratuvarında aktivitelerinin tayini, hayvan modellerinde ve klinik araştırmalarda uygulamaların yapılabileceği ortamın oluşturulması, katma değeri yüksek yeni moleküllerin elde edilmesi amaçlanmıştır. (SF. 50) sf. 52 ürün grubu sınıflandırması ile genel başlık çıktı Tablo 2.31. İlaç Sektörü Ruhsatname Sayıları (2010-2014)	43, 50, 52	Sağlık	İlaç	Yenilikçi/Referans İlaçlar: Yeni molekül geliştirme/Yeni Bir Molekül Keşfi 1007 OLMALI	1) Küçük molekül ilaçlar 2) Kanser, Alzheimer hastalığı ve bağışıklık sistemindeki hastalıklan oluşturan genlerin ve proteinlerin zararlarını önleyecek özgün moleküllerin bulunması, 3) Katma değeri yüksek yeni moleküllerin elde edilmesi
2	TR İlaç Sektörü Stratejisi 2018	Keşfedilmiş bir molekülün yeni bir formunun, endikasyonunun geliştirilmesi (Faz I-III klinik araştırmalar kapsamında): a. Mevcut bir ürünün farklı dozunun pazara verilmesi (Örneğin, 5 mg X 2 tablet yerine 10 mg X 1 tablet kullanımı için 10 mg'lık ürünün geliştirilmesi), b. Çabuk salınımlı dozaj formlarına alternatif olarak değiştirilmiş salınım sistemlerinin geliştirilmesi, c. Pazarda bulunanlardan farklı bir dozaj formunun geliştirilmesi (Örneğin, tablet formuna alternatif olarak kapsül veya ODT formlarının geliştirilmesi), d. Pazardaki mevcut moleküllerin kombinasyon ürünlerinin yapılması (Örneğin, tansiyon ve kolesterol ilaçlarının kombine edilmesi), Ülkemizde lisanslı veya fason olarak referans/yenilikçi ilaç üretimi ya da ithalatı yapılmakla birlikte, endüstrimizin temel faaliyet alanını eşdeğer ilaçlar oluşturmaktadır. Türkiye'deki ilaç araştırmaları, yeni bir molekül bulmak, yeni bir ilaç geliştirmek yönünde değil, bulunmuş moleküllerin farklı kombinasyonlarını, yeni dozaj ve farmasötik formlarını ya da ürünün eşdeğerini geliştirmek yoluyla yapılmaktadır. İlaç araştırmalarının yeni bir ilaç üretimine yönlendirilmesi amacıyla finansman politikalarının, Ar-Ge ve inovasyonu teşvik edecek şekilde belirlenmesi önem arz etmektedir. (SF. 68)	43, 68	Sağlık	İlaç	Eşdeğer/Jenerik İlaçlar: Keşfedilmiş bir molekülün yeni bir formu veya endikasyonu	1) Çabuk salınımlı dozaj formlarına alternatif olarak değiştirilmiş salınım sistemleri 2) Pazarda bulunanlardan farklı bir dozaj formunun geliştirilmesi (Örneğin, tablet formuna alternatif olarak kapsül veya ODT formlarının geliştirilmesi) 3) Pazardaki mevcut moleküllerin kombinasyon ürünlerinin yapılması (Örneğin, tansiyon ve kolesterol ilaçlarının kombine edilmesi) 4) bulunmuş moleküllerin farklı kombinasyonlarını, yeni dozaj ve farmasötik formlarını ya da ürünün eşdeğerini geliştirmek
3	TR İlaç Sektörü Stratejisi 2018	Hasta uyuncunu kolaylaştırabilecek ambalaj sistemlerinin geliştirilmesi veya tasarlanması (Faz I-III klinik araştırmalar ve tıbbi cihaz klinik araştırmalar kapsamında).	43	Sağlık	İlaç	Hasta uyuncunu kolaylaştırabilecek ambalaj sistemleri	

Semantik Analiz ile Ulusal Teknolojik İhtiyaçların ve Küresel Eğilimlerin Çıkarılması

Politika/Strateji Belgelerindeki ve Raporlardaki «**Ürün/Teknoloji Atıflarının Listelenmesi**»



Atıflarda Yer Alan İfadelerin Sektörlere ve **Teknoloji Alanlarına Atanması**



Teknoloji Alanları ve Atıflardan **Ar-Ge Konularının Listelenmesi / Atıf Sıklığı Hesaplaması**

Teknoloji Alanı	Ulusal Belgelerde Atıf Sayısı	Uluslararası Belgelerde Atıf Sayısı	Toplam	Ar-Ge	Teknoloji Geliştirme ve Yenilik	Toplam Çağrı Sayısı
Biyomedikal Ekipman Teknolojileri	17	3	20		4	4
İlaç	17		17	5		5
Biyonoteknoloji ve Biyomalzemeler	3	9	12	1	2	3
Sağlıkta Dijital Teknolojiler	2	6	8	1	4	5
Aşı	3		3	1		1
Tanıbilim/Tanı Kitleri		1	1		1	1
Klinik Araştırmalar				2	1	3
Toplam	42	19	61	10	12	22

Konuların Haritalandığı Belgeler: Türkiye İlaç Sektörü Stratejisi 2018, Türkiye Tıbbi Cihaz Stratejisi 2020, Türkiye Tıbbi Cihaz ÖİK Raporu 2018, Sağlıkta Yapısal Dönüşüm Programı 2018, Cumhurbaşkanlığı 1.ve 2. 100 gün icraat planı, Yeni Ekonomi Programı, GİTES 2017-2019, STB İleri Teknolojiye Geçiş Programı, EU Foresight 2030, H2020 Health WP 2018-2020, OECD STIO 2016 ve 2018, "RAND The Global Technology Revolution 2020, In-Depth Analyses"

Teknolojik Yetkinlik Birikimi Analizi

Planlanan çağrı konularıyla hedeflenen ürünler / teknolojiler bazında

Daha Önce Desteklenmiş Projeler

Çağrı Planındaki Ürünlerin Daha Önce Desteklenen Proje Çıktılarıyla Geldikleri Teknolojik Hazırlık Seviyesi (Teknolojik Birikim)

Teknolojik Yetkinliğe Sahip Kurumlar (Hedeflenen kurum tipleri: Teknopark firmaları, startup'lar, büyük üreticiler, yan sanayi vb.)

2012-2017 yılları arasında desteklenen 4 binden fazla projeye «Proje Çıktı Anketi» uygulandı.

1. Genel Bilgiler

Proje numarası, durumu, kuruluş adı ve firmanın iktisadi faaliyet alanı

5. Destekleyici Konular ve İşbirliği

- **Test ve Sertifikasyon İhtiyaçları** (Yerli sertifikasyon merkezleri, yerli test altyapıları, vb)
- **Yasal / Teknik Düzenlemeler** (Standartlar, mevzuatlar, patent sistemi, vb)
- **Tedarik Zincirinin Yapısı** (Yerli hammadde eksikliği, tedarikçi eksikliği, tamamlayıcı yetkinlikte firma eksikliği, vb)
- **Pazara Giriş Sıkıntıları** (Son kullanıcıyla etkileşim, rekabet koşulları, kamu alımlarının etkisi, vb)
- **Teşvik ve Destekler** (Girişimcilik destekleri, pazara giriş destekleri, yatırım teşvikleri, vb)
- **İnsan Kaynakları** (İlgili yetkinlikte kalifiye eleman, ara teknik eleman, vb.)

2. Teknolojik Hazırlık Seviyeleri

Seviyelere göre hazırlanan soru setlerine 6'lı skalada verilen cevaplardan hesaplanan, her seviyenin ortalama tamamlanma oranı

4. Ürünleşme ve Ticarileşme

Proje çıktılarının ürünleşme/ticarileşme durumu

Ticarileşen üründen gelir kaynakları:

- **Ürün Satışı:** Başlıca Sektör, İç Pazar / Dış Pazar, Ticari Gelir Aralığı
- **Fikri ve Sınai Mülkiyet Hakları:** Patent Devri / İnhisari Lisans / Basit Lisans
- **Şirketleşme:** Faaliyet Sektörü, Net Satış Geliri Aralığı
- **Süreçlerde-Üründe Maliyet Azalması**
 - İşçilik maliyetlerinde azalma
 - Üretimde enerji tasarrufu
 - Üretimde hammadde tasarrufu
 - Üretim hızında artış

3. Yayın, İK, FSMH

SCI endeksli makaleler
Ar-Ge Personeli
Ulusal/Uluslararası patent,
faydalı model, tasarım, marka
başvuru ve tescilleri

Proje Çıktı Anketi Geri Dönüş Oranları

	Akademik			Sanayi		
	Gönderilen	Cevap Veren	Oran	Gönderilen	Cevap Veren	Oran
BİT	491	169	34,42	3088	916	29,66
Enerji	189	102	53,97	640	144	22,50
Sağlık	1356	558	41,15	876	331	37,79
Makina	188	77	40,96	2693	811	30,12
Otomotiv	118	43	36,44	1141	439	38,48
Gıda	641	312	48,67	516	173	33,53
TOPLAM	2983	1261	42,27	8954	2814	31,43

TOPLAM	Gönderilen	11937
	Cevap	4075
	Oran	34,14

Planlanan Çağrı Başlığı	Planlanan Çağrı Metni	Dönem
Yapay Zeka Teknolojileri	<p>Yeni Sanayi Devrimi kapsamında akıllı ve/veya otonom cihazlar, ağlar ve robotların üretilmesine temel teşkil edecek yapay zeka teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik Teknolojik Hazırlık Seviyesi 3-6 arasındaki Araştırma ve Geliştirme desteklenecektir.</p> <p>Projeler aşağıdaki ve benzeri özelliklere odaklanacaktır:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bulut bilişim ve nesnelerin interneti teknolojilerine entegre olacak yapay zeka uygulamaları• Bulut üzerinden yeni nesil yapay zeka uygulamaları ile veri yönetimi modelleri• Uç cihazlardan gelen verilerin analizi ve karar destek sistemleri• Otonom araçlar, akıllı ev sistemleri, akıllı şehir uygulamaları, sağlık hizmetlerinin optimizasyonu gibi uygulamalar için yapay zeka yazılımları <p>**Çağrı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan “Türkiye’nin Sanayi Devrimi: Dijital Türkiye Yol Haritası” ve küresel eğilimler temel alınarak hazırlanmıştır</p>	2019-1

Çağrı metninde THS ve Proje Tipi belirtilecektir.

Teknolojik Hazırlık Seviyesine ilişkin hedeflenen aşama belirlenirken, önceki dönemde TÜBİTAK tarafından desteklenen projelerdeki bilgi birikimi incelendi.



BİT (Yazılım) Sektörü - Yapay Zeka Teknolojileri – Teknolojik Birikim

«İnsan Makina Etkileşimi: Yapay Zeka; Algılama-Motor-Konuşma becerileri; insan tanıma ve içeriksel bilginin modellenmesi, robotik yetkinliklerinin geliştirilmesi ve bilişsel öğrenme; İnsan-Makina arayüzleri; Hedef ve nesne tanıma; ses tanıma ve ses tanıma, işitsel/görsel/duyusal veri analiz etme, anlama ve farklı formlarda veriye erişim için nesnel nesaplamalı yöntemler»

Önceki dönemde hedeflenen aynı/benzer ürün

Üniversite İsmi	Proje Durumu	Destek Programı	Doğrudan / Dolaylı Katkı	Ürünleşme	THS Tipi	THS	Proje Açıklama
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Tamamlandı	TÜBİTAK 1001	Doğrudan	Hayır	YAZILIM	4	Proje sonunda robot görü, hata sezme ve öğrenme sistemleri geliştirildi.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	Tamamlandı	TÜBİTAK 3501	Dolaylı	Hayır	YAZILIM	3	Proje bağlamında cesitli seviyelerden bağlamsal bilginin goruntu duzelistirme, goruntu duzenleme ve gorsel belirginlik kestirimi gibi problemlerin cozumunde kullanilmasi arastirilmistir.
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Tamamlandı	TÜBİTAK 1001	Dolaylı	Hayır	YAZILIM	3	Proje kapsamında robotik sistemlerin etkileşimi sırasında alınan görüntülerdeki gürültü, bulanıklık, eksiklik gibi problemlerin giderilmesi için istatistiksel yöntemler geliştirilmiştir.
İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ	Tamamlandı	TÜBİTAK 1001	Dolaylı	Hayır	YAZILIM	3	Projemiz sonunda ortaya çıkan öneri algoritması, kişilerin beğendikleri ürünlerden yola çıkarak (içeriksel bilgi) kişilerin beğenilerine uygun yeni ürünler önermesini içerir.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	Tamamlandı	TÜBİTAK 3501	Dolaylı	Hayır	YAZILIM	3	Bu projede doğal dili anlamaya yönelik olarak verilen bir metnin morfolojik ve sözdizimsel analizinin otomatik olarak yapay zeka tabanlı yapılması hedeflenmiştir. Böylece doğal dil ile yazılmış bir metnin anlamı da daha kolay bir şekilde ortaya çıkarılabilecektir. Bu proje kapsamında geliştirilen modeller robotların insanlarla etkileşiminde dilin anlaşılması için dolaylı olarak kullanılabilir. Böylece dilin anlaşılması ve cevap verme yetenekleri artırılabilir.
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Devam ediyor	TÜBİTAK 1001	Doğrudan	Hayır	YAZILIM	2	Proje kapsamında geliştirilmekte olan çoklu göz izleme sistemlerinin, insan bilgisayar etkileşiminin yeni paradigmalarından birisi olabilecek potansiyele sahip olduğu görülmüştür.
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	Devam ediyor	TÜBİTAK 3501	Bir bileşen	Hayır	YAZILIM	1	Günümüz ana akım yapay zeka teknolojileri kullanıldığında, robot ve benzeri akıllı sistemlerin algılamasını istediği her tür konsept / nesne için yüzlerce örnek toplanması gerekmektedir. Geliştirdiğimiz yöntemlerin amacı bu sayıyı birkaçına indirmek ve hatta sıfır örnekle, ansiklopedik metin bilgisi aracılığı ile tanıma işlerini gerçekleştirebilmektir.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ	Tamamlandı	TÜBİTAK 1001	Dolaylı	Hayır	YAZILIM	1	Projede video görüntüleri içindeki kişilerin, video sahnesi içinde bulunduğu süre boyunca yüz ifadelerinin analiz edilmesi problemi üzerinde çalışılmıştır. Bu maksatla video çerçevelerinde yüzlerin tespit edilerek her kişiye ait zaman boyutundaki yüz dizisinin ve yüz işaret noktalarının çıkarılmasından sonra kişilerin ifadeleri analiz edilmektedir. Geliştirilen yazılımın gerçek kamera görüntülerinden alınan imge dizileri ile entegre edilerek, prototip bir ürün haline dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Sistemin, insan-makine etkileşimi amacıyla ve özellikle halkla ilişkilerin yaşandığı kamu veya özel kuruluşlarda (devlet daireleri, belediyeler, üniversite öğrenci işleri, bankalar, mağazalar vd.) kişilerin yaptığı işlemler süresince yüz ifadelerinin incelenerek memnuniyet analizlerinin yapılması amacıyla kullanılabileceği düşünülmektedir.

<https://tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-tubitak-cagri-planlamasi>



TÜBİTAK 2020 / Makina İmalat (Özel Sektör)

Öncelikli Teknoloji Alanları	Planlanan Toplam	Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları						
Robotik ve Mekatronik Sistem Teknolojileri	7	Akıllı Robotik Sistemler	İleri Kontrol Teknolojileri	Servo Eyleyiciler	Yumuşak (Soft) Robotlar	Robotik ve Otomasyon Sistem Bileşenleri	İşbirlikçi (Kolaboratif) Robotlar	Otonom Robotlar
Fabrika Otomasyon Sistemleri	5	Ürün Yaşam Döngüsü (PLM) Yönetimi	Esnek ve Akıllı İmalat Teknolojileri	Akıllı İmalat Yönetim Sistemleri (Manufacturing Execution Systems – MES) Yazılımları	İleri Otomasyon Sistemleri	Siber Fiziksel Sistemler		
Ekllemeli İmalat	2	Ekllemeli İmalat Makinaları	Ekllemeli İmalat Malzemeleri					

[Çağrı Planına etkileşimli pdf formatında erişmek için tıklayınız.](#)

Tamamı

Özel Sektör



Makina İmalat Alanı – Fabrika Otomasyon

Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konusu	Öncelikli Ürün ve Teknolojiler
İleri Otomasyon Sistemleri	<p>Ülkemizde sanayinin dijital dönüşümü için ihtiyaç duyulan otomasyon sistemlerinin yerli geliştirilmesine yönelik Teknolojik Hazırlık Seviyesi 6-8 Arasındaki Yenilik Projeleri desteklenecektir.</p> <p>Projeler aşağıdaki ve benzeri ürünlere/teknolojilere odaklanacaktır:</p> <ul style="list-style-type: none">• Özellikle KOBİ'lerin ve imalat sektöründeki diğer işletmelerin, imalat hattında dijitalizasyonla elde edebilecekleri verimlilik artışının fiziki gösteriminin yapılacağı model fabrikalar• Halihazırdaki makina parkının sensörler, gömülü sistemler ve benzeri yazılımlar/donanımlar ile dijitalleşmesi• Mevcut üretim hatlarının kullanım süresinin veya kapasitesinin artırılması amacıyla, dijitalleşmeye yönelik iyileştirme çalışmaları• Yerli otomasyon yazılımları ve donanımlarıyla, öncelikle KOBİ'lerin imalat hatlarının dijital dönüşümü <p>Çağrı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan "Sanayinin Dönüşümü: Türkiye'nin Dijital Yol Haritası" 2. bileşene yönelik hazırlanan "Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası" kapsamında belirlenen kritik ürün/teknolojiler temel alınarak hazırlanmıştır.</p> <p>Öncelikli Hedef Kitle: Özel Sektör, ortak olarak Araştırma Merkezleri yer alabilir.</p>

← Teknolojik Hazırlık Seviyesi

← Geliştirilmesi beklenen ürünler/teknolojiler

← Çağrının temel alındığı ulusal strateji

← Hedef Kitle

Öncelikli Hedef Kitle: Özel Sektör (Ortak olarak Araştırma Merkezleri, Üniversiteler yer alabilir.)

Tercihen Akademi Ortaklı Özel Sektör Projeleri beklenmektedir.

Öncelikli Hedef Kitle: **Kamu veya Özel Sektör Araştırma Merkezleri**, Üniversiteler

Tercihen Özel Sektör Ortaklı Akademik Projeler beklenmektedir.

Öncelikli Hedef Kitle: Üniversiteler, Araştırma Merkezleri, Özel Sektör

Tercihen Özel Sektör Ortaklı Akademik Projeler beklenmektedir.

Teşekkürler