

2021 İSTANBUL

Derin Teknolojiye Derinlemesine Bakış

Türkiye’de ve Dünyada
Derin Teknoloji
Girişimciliği

DERİN TEKNOLOJİ GİRİŞİMCİLİĞİ

Deeptech



2021 İSTANBUL

Derin Teknolojiye Derinlemesine Bakış

—

Türkiye’de ve Dünyada
Derin Teknoloji
Girişimciliği

icinc

Yönetici Özeti	2
İstanbul Kalkınma Ajansı	3
Teknopark İstanbul	3
Cube Incubation	3
Derin Teknoloji Nedir?	4
Dünyada Derin Teknoloji	8
Dünyada Derin Teknoloji Patentleri	14
Türkiye’de Derin Teknoloji	16
Rakamlarla Türkiye’de Derin Teknoloji Girişimciliği	20
Türkiye’de Derin Teknoloji Patentleri	24
Türkiye’de Derin Teknoloji Girişimciliğinin Mevcut Durumu ve İhtiyaçlarının Tespiti Araştırması	28
Finansman Kaynakları	32
Satış ve Pazarlama	34
Sorunlar ve İhtiyaçlar	36
Sonuç ve Öneriler	38
Yazarlar	42

İleki



Yönetici Özeti

2019 yılının sonlarında Çin’de ortaya çıkan koronavirüs salgınının kısa sürede dünyaya yayılarak bir pandemiye dönüşmesi birçok soruna ve sıkıntıya neden olmuş, bununla birlikte tüm dünyada yükselen teknoloji devriminin daha da güçlü bir şekilde hissedilmesini sağlamıştır. Bu süreç, dünyanın bu ve benzeri sorunlarla savaşmak için elindeki en büyük kozun teknoloji olduğunun altını çizmiştir. Özellikle de derin teknoloji.

Pandeminin ilk günlerinde çok hızlı bir şekilde imdadımıza yetişen COVID-19 test kitleri, salgının ilerleyen dönemlerinde hastane kapasitelerinin dolmasıyla önemini anladığımız ventilatörler ve geldiğimiz noktada çok hızlı bir şekilde üretilip kullanıma sunulan ve pandemiden dünyayı kurtarmak için umut bağladığımız aşılar derin teknolojinin dünyaya armağanlarıdır.

Sağlık sektörünün yanı sıra neredeyse diğer bütün sektörlerde de çözümler üreten derin teknolojiler, insansız hava araçları

teknolojilerinin savunma stratejilerinde yaptığı köklü değişimler gibi çığır açıcı etkilere sahiptir. Bu yönleriyle 4. Sanayi Devrimi’nin de öncüsü konumunda olan derin teknolojiler, devletler için de kritik öneme sahiptir.

Bu bağlamda söz konusu kritik teknolojileri anlayarak, geliştiricilerinin sorun ve ihtiyaçlarını tespit etmek ve çözümler üretmek büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı da derin teknolojilerin mevcut durumunu analiz ederek, sorunlara ve ihtiyaçlara çözüm önerileri sunmaktır.

Bu doğrultuda derin teknoloji girişimciliği hakkında Türkiye’de yapılmış ilk çalışma olan ‘Derin Teknolojiye Derinlemesine Bakış’, dünyada da bu alanda yapılmış sayılı çalışmalardan biridir.



İstanbul Kalkınma Ajansı

İstanbul Kalkınma Ajansı (İSKA), 5449 sayılı Kanuna dayanarak Bakanlar Kurulu'nun 22 Kasım 2008 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan 10.11.2008 tarih ve 2008/14306 Sayılı "Bazı Düzey 2 Bölgelerinde Kalkınma Ajansları Kurulması Hakkında Karar"ı ile kurulmuştur. Ağustos 2009'da Genel Sekreteri atanan İSKA, Aralık 2009'da uzman ve destek personeli istihdamı ile birlikte aktif olarak faaliyete geçmiştir. Kalkınma ajansları, 15 Temmuz 2018 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan, 4 nolu "Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi" kapsamında faaliyetlerini sürdürmektedir. Kalkınma ajanslarının kuruluşunda amaç, "Kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğini geliştirmek, kaynakların yerinde ve etkin kullanımını sağlamak ve yerel potansiyeli harekete geçirmek suretiyle, Cumhurbaşkanınca belirlenen politikalarla uyumlu olarak bölgesel gelişmeyi hızlandırmak, sürdürülebilirliğini sağlamak, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmak" olarak belirlenmiştir. İlgili kararnamenin 187. maddesi gereğince Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ajansların ulusal düzeyde koordinasyonundan sorumludur.



Teknopark İstanbul

Teknopark İstanbul, Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanı'nın hemen yanında, yerli ve yabancı girişimcilerin Türkiye'nin teknoloji geliştirme kapasitesine katkıda bulunabilmesi amacı ile Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) ve İstanbul Ticaret Odası (İTO) ana ortaklığında kurulmuş bir teknoloji geliştirme bölgesidir. Ar-Ge faaliyetlerinin, inovasyonun ve teknolojik üretimin desteklendiği, böylelikle girişimciliğin ve ekonominin tetiklendiği bir ekosistem olan Teknopark İstanbul; yerli ve yabancı yüksek teknoloji firmalarına ev sahipliği yapmakta ve önde gelen Ar-Ge projelerine verdiği büyük destek ile dikkatleri üzerine çekmektedir.



Cube Incubation

Teknopark İstanbul'un kuluçka merkezi Cube Incubation; Türkiye'nin ilk ve tek derin teknoloji odaklı kuluçka merkezi yapısıyla, inovatif ve derin teknoloji tabanlı iş fikirlerine sahip girişimcilerin, yatırımcıların ve diğer paydaşların ortak hedeflerde buluştuğu bir ekosisteme ev sahipliği yapmaktadır. "Derin Teknoloji Girişimleri İçin Kuluçka Merkezi" mottosuyla girişimcilere uluslararası standartlarda fırsatlar sağlayan ve geniş vizyonu çerçevesinde bilimi, teknolojiyi ve girişimciliği bir araya getirerek, girişimcilerin karşılaştıkları birçok zorluğu aşmaları için aşamalarına, dikeylerine ve uluslararasılaştırma kapsamına göre hızlandırma programları sunmaktadır.

Derin Teknoloji Nedir?

Derin Teknoloji “DeepTech” ilk olarak 2014 yılında VC firması Propel(x)’in CEO’su Swati Chaturvedi tarafından, derin teknolojiler geliştiren girişimleri, iş modeli inovasyonuna, artırılmış hizmet iyileştirmelerine veya standart teknolojilerin kullanımına dayanan internet, mobil ve e-ticaret çalışmalarıyla uğraşan genel teknoloji girişimlerinden ayırmak amacıyla kullanılmıştır.¹

Derin teknoloji terimi, büyük bilimsel atılımlara veya mühendislik yeniliklerine dayalı ürünler geliştiren girişimleri ifade eder. Derin teknoloji; farklı ihtiyaçları olan, farklı sektörlerdeki girişimleri; geliştirme süresi veya finansal ihtiyaçlar gibi benzerliklerde tek bir çatı altında birleştirir. Derin bilgiye sahip olan bu girişimler, rekabet avantajından faydalanırlar.²

Derin teknoloji girişimleri, bilime veya Ar-Ge’ye dayalı ürünler geliştiren şirketler olarak tanımlanır. Bu teknolojiler genellikle dönüşüm potansiyeline sahiptir. Başarılı olurlarsa, işletmelerin çalışma biçiminde, ulusal güvenliğin korunmasında veya etki ettikleri keşif alanının tümünde paradigma değişikliklerine neden olabilirler. Birçok derin teknoloji şirketi, dünyanın en büyük zorluklarını çözmek için çok uzun bir yola çıkmış kaşiflerden oluşur.³

Derin teknoloji; doktoralı veya yüksek lisanslı bilim insanlarının ve mühendislerin, küresel ısınma, kanserle mücadele ve trafik tıkanıklıkları gibi dünyanın karşı karşıya olduğu büyük sorunları çözmek için bir araya geldikleri bir girişimcilik kulübü olarak

da düşünülebilir. Bu kulübe video oyunları, mesajlaşma uygulamaları veya medya portalları giremez. Derin teknolojiler; fiziksel (otonom araçlar, yeni malzemeler, 3D baskı, gelişmiş robotik) veya biyolojik (genetik mühendisliği, nöroteknoloji, biyo baskı) teknolojilerde hızlı ilerlemelere şahit olduğumuz Endüstri 4.0 merceğinden de görülebilir.⁴

Derin teknoloji her şeyden önce bilimle başlar, araştırma ve geliştirmeyle (Ar-Ge) beslenir. Bilimsel bir keşfi veya buluşu kullanır ve hayata geçireceği girişimini onun üzerine inşa eder. Bu bilim her yerden başlayabilir, ancak genellikle bir dizüstü bilgisayar ve kablolu ağdan çok daha fazlasını gerektirir. Laboratuvarlara, test tesislerine, benzersiz kaynaklara, özel araçlara ve makinelere, güçlü bilgi işleme altyapısına, verilere, sermayeye ve kapsamlı düşünmeye ihtiyacı vardır.⁵

Yeni teknolojiler, insanlığın ilerleme hikâyesinin merkezinde yer almaktadır. Bilgiyi ticari teknolojiye çevirmek, insan yaşamının uzamasını ve kalitesinin artmasını sağlamıştır. Daha dayanıklı mahsullerin üretilmesine izin veren ve dünyadaki açlığı iyileştirmek için çok şey yapan genetik mühendisliği gibi alanların teknolojilerindeki radikal ilerlemeler nadir ve çok değerlidir. Bu tür teknolojiler artık ‘derin teknoloji’ olarak bilinmekte ve üç özellik ile tanımlanmaktadır; dünya üzerinde muazzam bir etkiye sahiptirler, pazara hazır hale gelmeden önce uzun bir geliştirme sürecine ve sürdürülebilir finansal yatırıma ihtiyaç duyarlar.⁶

^{1,4} SGI, *Deeptech Investments: Realising the Potential*, 2019.

² Grow Ventures & IVC, *Israeli Deep-Tech Overview*, 2020.

^{3,5} *Different, Deeptech Investment Report*, 2020.

⁶ Cicada Innovations, *Australia’s Deeptech Opportunity: Insights from the Cicada Innovations Journey*, 2020.

Bu teknolojilerin çoğu büyük toplumsal ve çevresel zorlukları ele almaktadır ve muhtemelen en acil bazı küresel sorunların gelecekte çözüme kavuşturulmasına önemli katkı sağlayacaktır. Bu teknolojiler, kendi pazarlarını yaratma veya mevcut endüstrileri rahatsız etme gücüne sahiptir. Oluşan temel fikrî mülkiyetin (patent, faydalı model vb.) yeniden üretilmesi zordur veya bu fikrî mülkiyetler iyi korunur. Bu nedenle genellikle değerli bir rekabet avantajı veya giriş engeline sahiptirler.⁷

Derin teknoloji bir girişim, birkaç nedenden ötürü dijital bir girişimden daha yavaş ve daha pahalıdır.⁸

- **Güçlü araştırma tabanı:** Derin teknolojiye ürün geliştirme, güçlü bir dizi gelişmiş beceri, bilgi ve altyapıdan destek gerektiren ve ürünlerin pazara sunulma süresini uzatan temel araştırmalara ve/veya gelişmiş Ar-Ge'ye dayanır.

- **Ağır endüstrileşme süreci:** Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı derin teknolojilerin dışında, bu alandaki çoğu ürün fiziksel bir donanıma sahiptir. Tedarik, üretim ve ölçeklendirme için oldukça gelişmiş endüstriyel beceriler gerektiren malzeme ve kaynaklara dayanır. Bu tür ürünlerin ölçeklendirilmesi, internet ve mobil teknolojilerle ilişkili ürünlerden çok daha zordur.

- **Büyük yatırım ihtiyacı:** Bir derin teknoloji girişiminin ihtiyaç duyduğu altyapı, beceriler ve kaynaklar, uzun bir süre için önemli bir finansman kapasitesi gerektirir.

- **Henüz tanımlanmamış ticari uygulama:** Nihai ürün spesifikasyonları, süreç içinde iyi tanımlanmamış olabilir. Örneğin, Bitcoin için özel bir teknolojik çözüm olarak geliştirilen blok zincir teknolojisi, geliştiricilerinin öngörmediği yeni bir finans pazarının kapısını açmıştır.

Birçok derin teknoloji şirketi, dünyanın en büyük zorluklarını çözmek için uzun bir yola çıkmış kaşiflerden oluşur.

Bunun yanında derin teknoloji yalnızca gelişmiş bilgisayar programlarına odaklanan yenilikleri de içerebilir, ancak bunların derin teknoloji alanına dahil edilebilmeleri için gerçekten çığır açıcı teknolojilere, çeşitli bilimsel atılımlara ve/veya devam eden Ar-Ge süreçlerine sahip olmaları gerekir. Bir makine öğrenmesi yapısını bir yazılımda veya bir internet uygulamasında kullanıyor olmak derin teknoloji kabul edilmek için yeterli değildir. 10 yıl önce bu gerçekten öncü ve ileri bir teknoloji olarak kabul edilmiş olsa da bugün çok daha yaygın ve sıradan bir teknoloji olarak görülmektedir.⁹

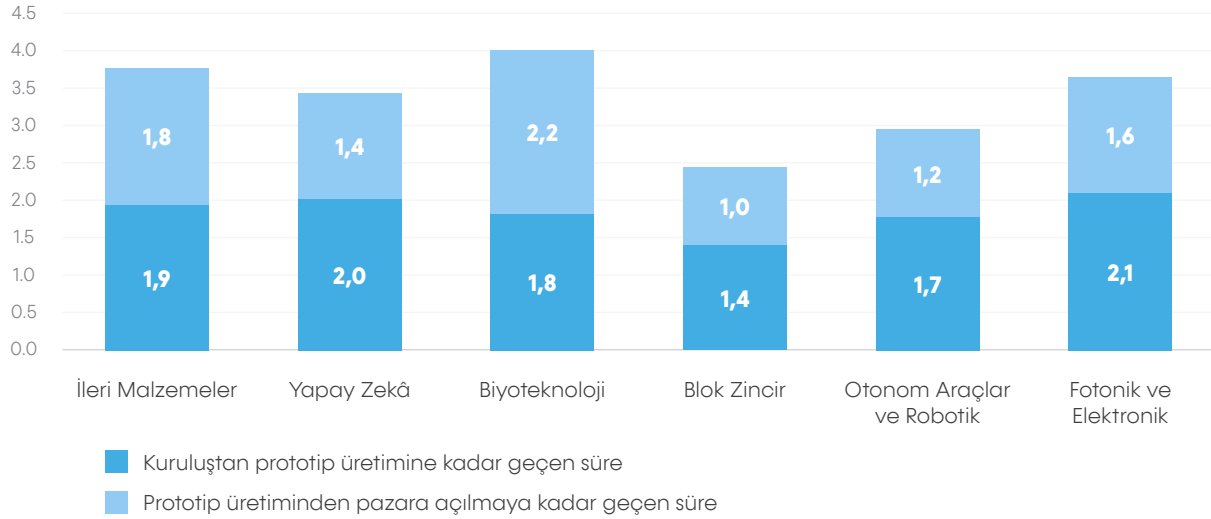
⁷ BCG ve Hello Tomorrow, *The Dawn of the Deeptech Ecosystem*, 2019.

⁸ Hello Tomorrow ve BCG, *From Tech to Deeptech: Fostering Collaboration Between Corporates and Startups*, 2017.

⁹ Different, *Deeptech Investment Report*, 2020.

Teknoloji Bazında Ticarileşme Süreleri

Tablo 1: Teknoloji Bazında Ticarileşme Süreleri ¹⁰



Hello Tomorrow'un 2016, 2017 ve 2018 yıllarında belirlediği en iyi 1.500 derin teknoloji girişiminin 'The Boston Consulting Group'(BCG) ile yapılan analizinde kuruluştan prototip üretimine ve prototipten pazara kadar geçen süreleri incelenmiştir. Beklenildiği gibi derin teknoloji kategorilerinin hepsinde ticarileşme süreci 2,4 ile 4 yıl arasında değişmektedir ve oldukça uzundur.

Derin teknolojilere dahil olan sektörler ve teknolojiler oldukça geniş ve sürekli değişim göstermektedir. Tarım teknolojileri, biyoloji/sentetik biyoloji, biyoinformatik, yapay zekâ/makine öğrenmesi, artırılmış veya sanal gerçeklik (AR/VR), otonom araçlar ve dronlar, siber güvenlik, temiz teknolojiler/enerji, nesnelerin interneti, malzeme bilimi, mikroelektronik ve nanoteknoloji, nörotek, robotik, kuantum bilgisayar, sensör ve uzay teknolojileri bunlardan bazılarıdır; ancak bu geniş liste dahi derin teknolojilerin tamamını kapsamamaktadır. Yaşam bilimleri (eczacılık, terapötikler, tıbbi cihazlar) genellikle derin

teknoloji olarak kabul edilir ve tipik olarak çeşitli ticarileştirme yollarına sahiptirler. Bazı sınıflandırmalar blok zincir teknolojilerini derin teknolojilere dahil ederken çoğu sınıflandırma bu teknolojilere yer vermez.¹¹

Bu çalışmanın kapsamı ve yapısı, daha önce yapılmış birçok sınıflandırma arasından, BCG ve Hello Tomorrow'un ortak çalışması "From Tech to Deeptech" raporunda kullanılan 6 ana teknoloji dalgası ve 12 ana sektör referans alınarak oluşturulmuş ve araştırmada değerlendirilen girişimler buna göre tasnif edilmiştir.¹²

¹⁰ BCG ve Hello Tomorrow, *The Dawn of the Deeptech Ecosystem*, 2019.

¹¹ Different, *Deeptech Investment Report*, 2020.

¹² Hello Tomorrow ve BCG, *From Tech to Deeptech: Fostering Collaboration Between Corporates and Startups*, 2017.



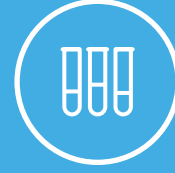
Teknoloji Kategorileri



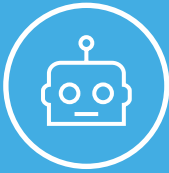
Yapay Zekâ, Veri ve
Görüntü İşleme



Artırılmış ve Sanal
Gerçeklik (AR/VR)



Biyoteknoloji



Otonom Araçlar,
Robotlar ve Mekatronik



Endüstri 4.0
Nesnelerin İnterneti



Yeni Malzemeler ve
Nanoteknoloji

Ana Sektörler

- Tarım
- Otomotiv ve Ulaşım
- Tüketici Ürünleri ve Hizmetleri
- Savunma ve Havacılık
- Enerji
- Çevre ve Su
- Finans
- Gıda
- Sağlık
- Üretim ve Yapı
- Mobil ve Telekomünikasyon
- Perakende

Dünyada Derin Teknoloji

Global girişimcilik ekonomisi yaklaşık 3 trilyon dolar değerle, bir G7 ülkesi GSYİH'si kadar değer üretmektedir. Dünyanın en büyük 10 şirketinden 7'si ve hatta büyük küresel şirketlerin önemli bir kısmı teknoloji sektöründe faaliyet göstermektedir. 2019 yılında girişimcilik ekosistemine dünya çapında yapılan risk sermayesi yatırımları 300 milyar USD'ye yaklaşmıştır.¹³

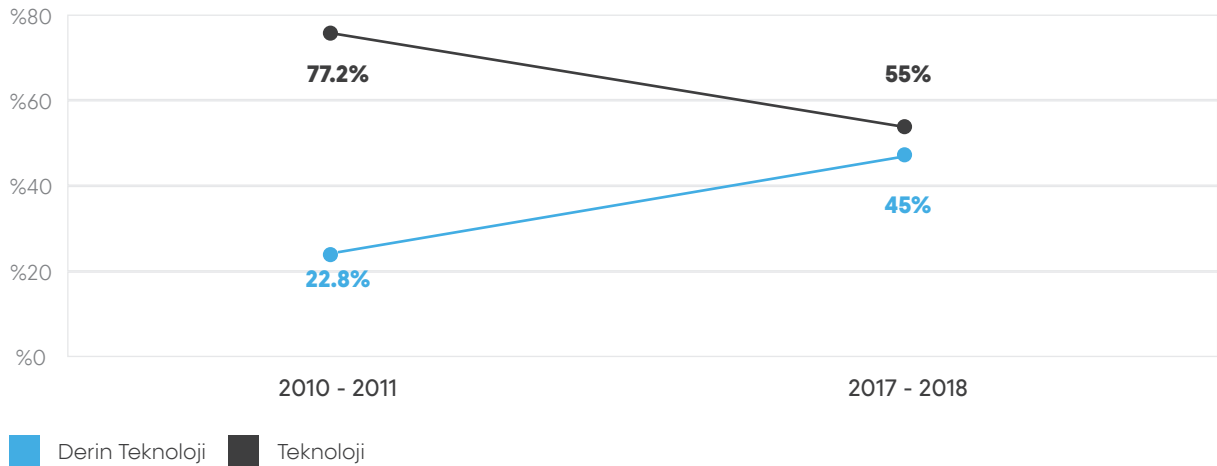
Küreselleşme, kentleşme ve dijitalleşme, son yıllarda dünya ekonomisini yönlendirirken, aynı zamanda yaşadığımız çevreye baskı uygulayarak yeni güvensizlik biçimlerinin oluşmasına da neden olmuştur. Küresel büyümeye rağmen, gelir dağılımındaki eşitsizlik nedeniyle birçok insan yoksullukla mücadele etmeye devam etmektedir. COVID-19 salgını, buluş niteliğindeki tıp teknolojilerinin ne kadar önemli olduğunun

ve diğer birçok hastalığın hala etkili tedaviler beklediğinin altını çizmiştir. Bu bağlamda derin teknolojilerin, günümüz global sorunlarının çözümünde önemli bir yere sahip olacağı aşikârdır.¹⁴

Global Girişimcilik Ekosistemi Raporu¹⁵, bir sonraki Silikon Vadisinin, Silikon Vadisi gibi olmayacağını, tamamen farklı inovasyonlar üzerinden büyüyeceğini ve derin teknolojilerin bunun anahtarı olacağını tahmin etmektedir. Rapora göre 2010-2011 ile 2017-2018 arasında, yeni kurulan derin teknoloji girişimlerinin sayısında çarpıcı bir artış görülmüştür.

Kurulan yeni teknoloji girişimleri arasında derin teknoloji girişimlerinin yoğunluğu, söz konusu zaman diliminde iki katına yükselmiştir.

Tablo 2: Tüm Teknoloji Girişimleri Arasında Derin Teknoloji Girişimlerinin Payı¹⁶



^{13, 15, 16} Startup Genome, The Global Startup Ecosystem Report, 2020.

¹⁴ Cicada Innovations, Australia's Deeptech Opportunity: Insights from the Cicada Innovations Journey, 2020.



Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında faaliyet gösteren dev firmalar da, inovasyon stratejilerini giderek derin teknolojiye doğru şekillendirmeye başladılar. Google kısa süre önce, “Verily” olarak bilinen Google Yaşam Bilimleri birimini oluşturdu. Google, Facebook, Amazon, IBM ve Microsoft, bir araya gelerek yapay zekâ araştırmaları için bir ortaklık kurdu. Hem Uber hem Apple hem de Google sürücüsüz araba teknolojileri üzerine çalışmalar yapmaktadır. Facebook’un yapay zekâ, insansız araçlar ve sanal gerçeklik teknolojilerine yatırımları giderek artmaktadır.¹⁷

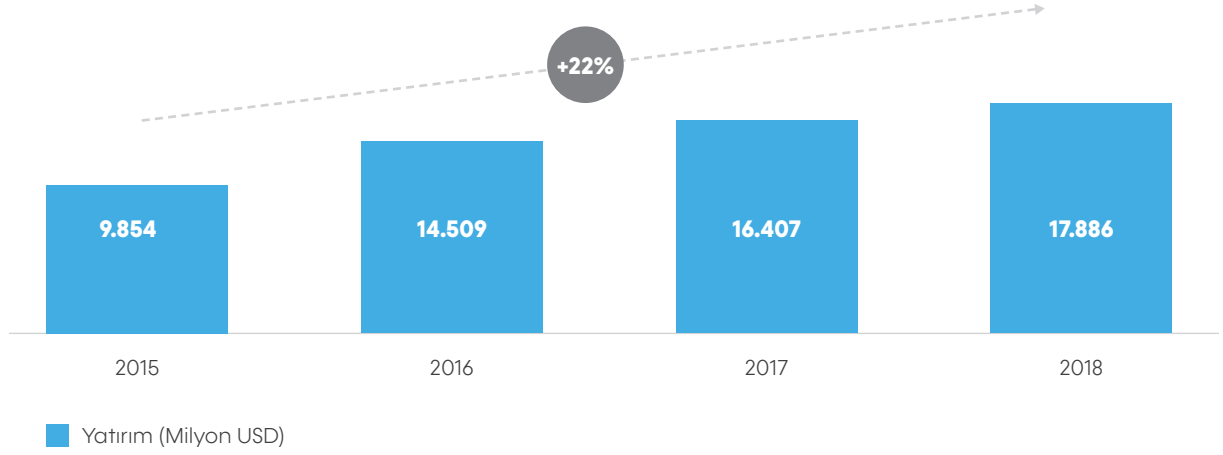
Dünya genelinde risk sermayesi yatırımları son yirmi yıl içerisinde önemli ölçüde artmıştır, ancak bu yatırımlar büyük ölçüde, kısa sürede getiri sağlayabilecek girişimlere yönlendirilmiştir. Büyük finansmana ve riski ortadan kaldırmak için zamana ihtiyacı olan daha karmaşık teknolojiler, büyük toplumsal ihtiyaçlara rağmen son yıllarda nispeten daha az sermaye alabilmiştir. Bu durum özellikle bilim ve Ar-Ge üzerine inşa edilen, ancak iyi tanımlanmış bir pazarı olmayan derin teknoloji girişimleri için geçerlidir.¹⁸

¹⁷ Hello Tomorrow ve BCG, *From Tech to Deeptech: Fostering Collaboration Between Corporates and Startups*, 2017.

¹⁸ Nanda, R. *Financing Tough Tech Innovation*, 2020.

Buna rağmen yatırımcıların, özgün bilimsel araştırma yapan şirketlere olan ilgisi giderek artmaktadır. Derin teknoloji kategorilerindeki toplam küresel yatırım miktarı, 2015'ten 2018'e kadar yılda %20'den fazla artarak neredeyse 18 milyar dolara ulaşmıştır.

Tablo 3: Küresel Ölçekte Derin Teknoloji Yatırımları Toplamı¹⁹



Dünya çapında yapılan yatırımların en fazla fotonik ve elektronik kategorisinde, en az da kuantum bilgisayarlarda yapıldığı görülmektedir. Dünyada 51 farklı ülke ve 1.305 farklı şehirde derin teknoloji yatırımı gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4: Derin Teknoloji Yatırımlarının Yaygınlığı²⁰

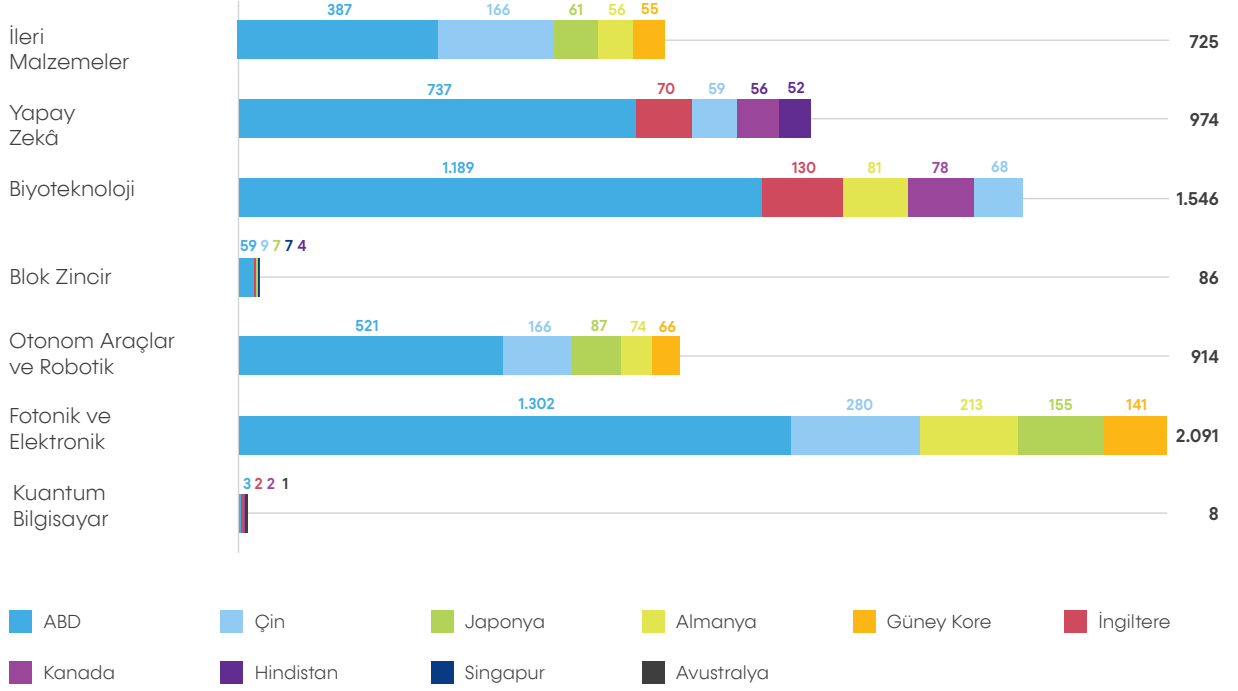
Kategoriler	Şirketler	Ülkeler	Şehirler
İleri Malzemeler	987	38	545
Yapay Zekâ	1.302	48	401
Biyoteknoloji	2.028	42	757
Blok Zincir	121	20	65
Otonom Araçlar ve Robotik	1.326	40	697
Fotonik ve Elektronik	2.910	51	1.305
Kuantum Bilgisayar	8	4	8

^{19, 20} BCG ve Hello Tomorrow, *The Dawn of the Deeptech Ecosystem*, 2019.

Yapılan derin teknoloji yatırımları ülke bazında incelendiğinde, beklendiği üzere büyük global oyuncuların hakimiyeti görülmektedir. ABD ve Çin, 2015'ten 2018'e kadar derin teknoloji şirketlerine yapılan küresel yatırımların yaklaşık %81'ini gerçekleştirmiştir. ABD'de bu zaman zarfında 32,8 milyar USD, Çin'de ise 14,6 milyar USD derin teknoloji yatırımı yapılmıştır.

Tablo 5: Küresel Ölçekte Derin Teknoloji Yatırımlarının Ükelere Göre Dağılımı²¹

Kategoriler



ABD derin teknoloji girişimciliği ortamının benzersizliği, zengin ekosisteminden kaynaklanmaktadır. Yatırımlar ve girişimler onlarca yıldır, hem derin teknolojilere hem de diğer girişimlere yatırım yapmaktadır. Derin teknoloji konusunda derin bilgiye, teknolojik becerilere ve uzmanlığa sahiptirler. En önemlisi de yatırımcıların bu alana ayırabilecek büyük fonları vardır.²²

ABD'ye bilimsel keşif ve yeniliklerde büyük avantaj sağlayan 3 önemli faktör;

- Küresel çapta en çok patent başvurusu yapan ilk üç ülke arasında olması ve bu patentlerin ürün ve hizmetlere dönüşebilmesi,
- Dünyanın en iyi üniversiteleri arasında yer alan birçok kurumun ABD'de olması,
- Öğrenciler, akademik personeller, üniversiteler ve endüstriden oluşan yerleşik bir ilişkiler ağına sahip olmasıdır.

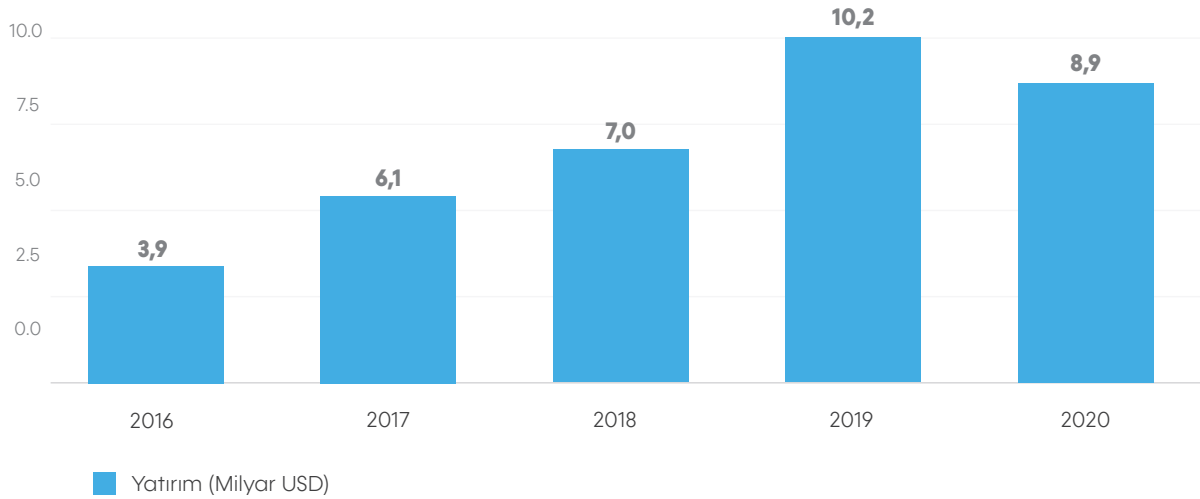
²¹ BOG ve Hello Tomorrow, *The Dawn of the Deeptech Ecosystem*, 2019.

²² SGI, *Deeptech Investments: Realising the Potential*, 2019.

Çin'in mi yoksa ABD'nin mi yapay zekâ ve yaşam bilimleri alanlarında daha ileride olduğu tartışmalı olmakla birlikte, Çin'in bu bilimsel alanlarda küresel dünya liderleri arasında olduğu şüphe götürmez bir gerçektir. Büyük bir hızla gelişen girişimcilik ekosistemi, yapay zekâ inovasyonlarını daha da ileriye taşımaya yardımcı olmuştur. Ayrıca 1,3 milyarlık devasa nüfusu, derin teknoloji girişimleri için büyük bir iç pazar imkânı sağlamaktadır. Çin hükümeti ayrıca gelişmiş üretim ve robotik, blok zincir, tarım teknolojisi ve yeni gıda üretim tekniklerine yatırım yaparak derin teknoloji sektörlerindeki faaliyetlerini tüm alanlara yaymaya ve bu teknolojileri desteklemek için büyük bir mali katkı sağlamaya devam etmektedir.²³

Ancak dünya derin teknoloji ekosistemi yalnızca bu iki büyük ülkeden ibaret değildir. Benzer şekilde birçok ülke bu alanda gelişim göstermeye ve büyümeye devam etmektedir. Derin teknoloji yatırımlarında, Avrupa'da son yıllarda önemli bir artış görülmüştür. Atomico'nun "The State of European Tech" (2020) raporuna göre, 2016'da 3,9 milyar USD tutarında olan Avrupalı şirketlere yapılan derin teknoloji yatırımları, 2019'da 10,2 milyar USD seviyesine çıkarak zirve yapmış, 2020'nin ilk 9 ayı itibarıyla 8,9 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. 2016'dan bu yana, Avrupa'daki derin teknoloji şirketlerine yapılan kümülatif yatırım 36 milyar USD'yi aşmıştır.

Tablo 6: Avrupa'daki Derin Teknolojilere Yapılan Yatırımlar²⁴



Avrupa'nın derin teknoloji alanındaki en önemli iki avantajı yetenek havuzu ve pazar büyüklüğüdür. Almanya, İngiltere, Fransa ve diğer ülkeler; bilim, mühendislik ve matematik alanlarında sayısız yetenekler yetiştiren dünyanın en iyi eğitim kurumlarına sahiptir.²⁵

milyar USD'ye yaklaşan derin teknoloji yatırımlarıyla Avrupa'nın önde gelen derin teknoloji yatırımı destinasyonudur. Fransa ve Almanya Avrupa'nın diğer derin teknoloji güç merkezleridir ve 2019'da bu ülkelerde toplamda 2 milyar USD derin teknoloji yatırımı yapılmıştır.²⁶

İngiltere, 2019 yılında 2,9 milyar USD ve 2015'ten bu yana kümülatif olarak 10

^{23, 25} SGI, DeepTech Investments: Realising the Potential, 2019.

²⁴ Atomico, The State of European Tech 2020.

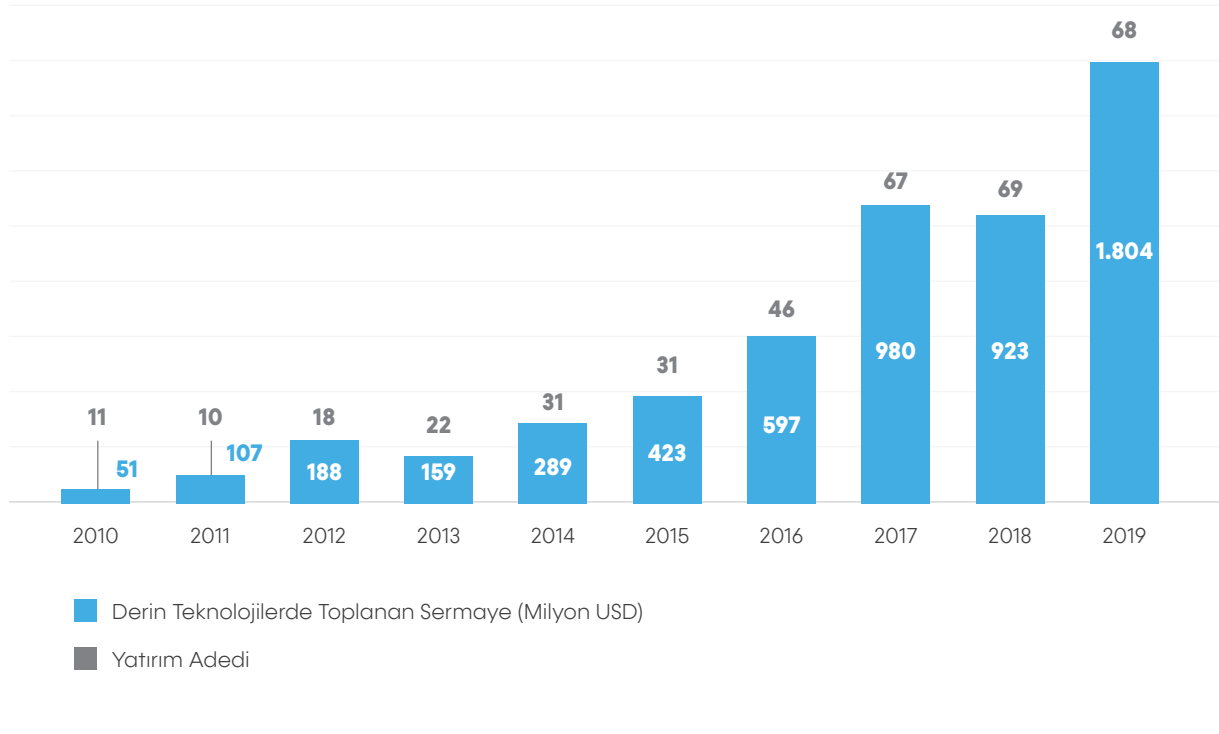
²⁶ Atomico, The State of European Tech 2019.

Asya'nın diğer bölgelerinde, derin teknoloji yatırımlarının gelişimi Çin'e göre oldukça yavaştır. Elektronik ve robotik alanlarında önemli bir oyuncu olmaya devam eden Japonya, diğer derin teknoloji kategorilerinde yeterli atılımı gerçekleştirememiştir. Güneydoğu Asya'da, derin teknoloji ekosistemi henüz oluşum aşamasındadır. Bölgedeki en gelişmiş girişimcilik ekosistemine sahip olan Singapur'da bile, bu alanda yapılan önemli çalışmalara rağmen derin teknoloji yatırımları hala çok azdır ve çok uzun aralıklarla yapılabilmektedir.²⁷

Derin teknoloji alanında dünyadaki bir diğer önemli oyuncu İsrail'dir. Ocak 2020 itibarıyla, derin teknolojiye dayalı ürünler geliştiren 150'den fazla İsrail merkezli teknoloji şirketi bulunmaktadır. Ayrıca İsrail derin teknoloji ekosistemi yeni gelişen bir alan da değildir. "Israeli Deep-Tech Overview" (2020)²⁸ 'ye göre, İsrail derin teknoloji girişimleri 2010-2019 yılları arasında 373 yatırım turunda toplamda 5,5 milyar USD yatırım toplamıştır.

**Avrupa'nın
derin teknoloji
alanındaki
en önemli iki
avantajı yetenek
havuzu ve
pazar
büyüklüğüdür.**

Tablo 7: İsrail Derin Teknoloji Yatırımları²⁹



²⁷ SGI, *Deeptech Investments: Realising the Potential*, 2019.

^{28, 29} Grow Ventures ve IVC, *Israeli Deep-Tech Overview*, 2020.

Dünyada Derin Teknoloji Patentleri

Dünyada derin teknolojilerin mevcut durumunu tespit edebilmek için bakılabilecek bir diğer kaynak da patent verileridir. Patent başvurularına ilişkin istatistikî analizler, ülkelerin ve kurumların teknolojik gelişmişlik düzeylerinin karşılaştırılmasında kullanılan önemli parametrelerden biri olduğu için en temelde patent başvuru, yayın ve tescil sayıları gibi bilgilerden yola çıkılarak global inovasyon trendleri bakımından önemli çıkarımlar yapılabilmektedir.

Bu kapsamda Patent Effect verileri kullanılarak derin teknolojinin 6 kategorisi ile ilgili patent trendleri, bu alanlarda faaliyet gösteren oyuncuların pazardaki pozisyonlarını belirlemek ve trend teknoloji gruplarını tespit etmek amacıyla genel çerçevede incelenmiştir. Raporda dikkate alınan 12 sektör içerisinde tarım ve yiyecek-içecek

sektörleri patent verisi azlığı nedeniyle bir araya getirilerek analizler 11 sektör üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle, her bir teknoloji kategorisinde tüm dünya genelinde 2001-2018 yılları arasında yapılan patent-faydalı model başvuruları analiz edildiğinde, yaklaşık 2,5 milyon patent başvurusu ile Yeni Malzemeler ve Nanoteknoloji'nin 1. sırada olduğu görülmektedir. Ancak başvurular son 5 yıldaki (2014-2018) artış oranlarına göre incelendiğinde ise en büyük artışın %341 ile Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik kategorisinde gerçekleştiği görülmektedir. Patent başvurularının son 1 yıldaki (2017-2018) artış oranı incelendiğinde ise en büyük artışın %27 ile Yapay Zekâ, Veri ve Görüntü İşleme kategorisinde gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo 8: Derin Teknoloji Kategorileri Bazında Yıllara Göre Dünyada Patent Başvuruları

Kategoriler/Yıllar	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Son 5 Yılda Patent Başvurusu Artış Oranı	Son 1 Yılda Patent Başvurusu Artış Oranı	Toplam Patent Başvuru Sayısı (2001-2018)
Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik	5.224	54.969	5.415	5.706	6.459	6.796	7.453	8.112	8.558	9.440	10.563	13.123	15.655	18.781	29.432	49.356	69.508	82.898	%341	%19	357.448
Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR/VR)	529	490	484	587	576	618	710	904	1.227	2.478	2.532	2.653	3.362	3.964	5.025	10.030	11.392	10.909	%175	%-4	58.470
Yapay Zekâ, Veri ve Görüntü İşleme	40.443	33.040	32.967	34.120	37.058	39.022	41.816	40.984	29.623	41.876	47.407	54.423	61.095	67.256	78.744	104.946	136.291	173.655	%158	%27	1.104.766
Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler ve Elektronik	36.697	38.792	42.085	46.522	49.924	51.235	54.466	58.918	61.543	68.522	82.330	96.167	108.300	117.554	146.290	182.186	214.237	226.160	%92	%6	1.681.928
Yeni Malzemeler ve Nanoteknoloji	76.937	77.462	79.812	83.503	90.325	92.922	94.867	99.908	107.046	118.294	134.742	151.298	163.394	170.158	190.053	239.944	267.051	287.219	%69	%8	2.524.935
Biyoteknoloji	24.815	26.849	27.017	24.541	26.060	26.885	28.979	30.584	31.749	34.493	36.574	38.652	43.176	44.519	51.311	59.106	64.010	69.637	%56	%9	688.957



Diğer yandan analizi yapılan 6 teknoloji kategorisinin 11 farklı sektör özelinde durumlarına bakılarak dünyada her bir teknoloji grubunda yer alan patent-faydalı model başvurularının hangi sektörlerde yoğunlaştığı ortaya çıkarılmıştır. Örneğin biyoteknoloji ile ilgili yapılan patent başvurularının sırasıyla “sağlık”, “gıda ve tarım”, “çevre ve su” ve “enerji” sektörlerinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Tablo 9: Derin Teknoloji Kategori Bazında Sektörlere Göre Dünyadaki Patent Başvuruları

KATEGORİLER/ SEKTÖRLER	Çevre ve Su	Tüketici Ürünleri ve Hizmetleri	Enerji	Finans	Gıda	Tarım	Savunma ve Havacılık	Otomotiv ve Ulaşım	Perakende	Sağlık	Mobil ve Telekomünikasyon	Üretim ve Yapı
Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik	30.800	155.000	73150	2.000	21.000	76.000	114.000	3.300	45.000	53.200	36.250	54
Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR/VR)	1100	62.750	3.500	860	322	1.620	23.000	3.000	7100	27.500	1.475	3
Yapay Zeka, Veri ve Görüntü İşleme	70.500	1.515.000	85.000	177.500	25.500	12.300	111.400	300.500	145.000	333.000	43.300	34
Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler ve Elektronik	325.350	923.000	495.450	12.500	104.500	40.000	433.000	14.000	185.300	353.800	254.000	88
Yeni Malzemeler ve Nanoteknoloji	1.020.000	942.000	350.000	2100	89.000	27.000	302.000	2.500	190.000	67.500	1.002.300	54
Biyoteknoloji	120.000	34.500	98.300	240	193.000	820	3.000	420	374.000	3.250	26.000	5



Türkiye’de Derin Teknoloji

Türkiye, 83 milyonun üzerinde nüfusu ve 32,4 olan yaş ortalamasıyla büyük ve genç bir popülasyona sahip dünyanın en büyük 19. ekonomisidir.³⁰

Büyümeye devam eden bu genç nüfus dijital dünyada oldukça aktiftir. Türkiye Facebook için 10., YouTube için 8., Instagram ve Twitter için 6., TikTok için 3. en büyük küresel pazar konumundadır. Ayrıca, indirilen toplam uygulama sayısına göre Türkiye, mobil uygulamalar için en büyük 7. pazardır.³¹

Türkiye’nin teknolojik olarak gelişimi 2000’li yılların başında bilim ve teknoloji alanında yaptığı önemli atılımlara dayanmaktadır. 2003 yılında Türkiye’de 53’ü devlet, 24’ü vakıf olmak üzere 77 üniversite varken, 2020 yılı

sonu itibarıyla bu rakam, 129’u devlet, 78’i vakıf olmak üzere 207’ye çıkmıştır.³²

Benzer şekilde 2001 yılında “Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu” ile Türkiye’de teknoparkların oluşumunun önü açılmıştır. Devlet tarafından bu kanunla yasal statü kazanan teknoparklar üzerinden, Ar-Ge ve teknoloji gelişimine yönelik çeşitli teşvik mekanizmaları oluşturularak teknoloji tabanlı girişimcilğe vergi indirimleri sağlanmaya başlanmıştır. Bu yüzden teknoloji girişimciliğinin teknoparkların sunduğu imkânlar ile büyüdüğü ve gelişmiş ülkeler seviyesine yaklaşmaya başladığı dönemin 2000’li yılların başı olduğu söylenebilir.³³

³⁰ TÜİK, <https://www.tuik.gov.tr/>

³¹ Startups Watch, *The State of Turkish Startup Ecosystem: An in Depth Analysis and Evaluation*, 2019.

³² YOKSIS, <https://yoksis.yok.gov.tr/>

³³ CANSIZ, M. 2017, *2023’e Doğru Türkiye Teknoparkları*, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

Bu dönüm noktasından sonraki 19 yıl içerisinde önemli bir yol katedilmiş ve mevcut durumda Türkiye’de 84 Teknoloji Geliştirme Bölgesi kurulmuştur. 84 teknoparkın 70’i faaliyetlerine başlamıştır, diğerleri ise henüz kuruluş aşamasındadır. Haziran 2020 itibarıyla; faaliyette olan teknoparklarda Ar-Ge çalışmalarını yürüten firmaların sayısı 5.846’ya, istihdam edilen personel sayısı 58.922’ye, tamamlanan Ar-Ge projesi sayısı ise 36.535’e ulaşmıştır.³⁴

Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde sunulan teşvik mekanizmalarına ek olarak, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, KOSGEB, TÜBİTAK, Kalkınma Ajansları ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı gibi çeşitli kuruluşlar da yenilikçi girişimcilğe yönelik destek programları yürütmektedir. Kalkınma Ajansları bu bağlamda yakın zamanda kurulmasına rağmen bölgelerinde oldukça büyük bir dinamizm oluşmasına katkı sağlamış, mali destek programları

aracılığıyla girişimcileri, kobileri ve yerel paydaşlarını destekler konuma gelmiştir.³⁵

Kalkınma ajanslarının içerisinde en büyüğü ve en aktifi olan İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA); İstanbul’un, uluslararası girişimcilik merkezlerinden biri olması için ekosistemin geliştirilmesi ve güçlendirilmesine yönelik programlar uygulamakta, proje ve faaliyetleri desteklemektedir.

Derin teknolojiler pahalı olduğundan ve geliştirilmesi uzun zaman aldığından, derin teknoloji girişimleri için doğru ticarileştirme yolunu geliştirmek çok önemlidir. Kuluçka merkezleri ve hızlandırıcılar, derin teknoloji girişimlerini başarılı bir şekilde ticarileştirmedeki etkinliklerini giderek artırmaktadır. Bu yapılar yeni girişimcilere; finansmana erişim, iş bağlantıları, kalifiye iş gücüne erişim, özel ekipman ve tesisler gibi çok önemli girdiler sağlayarak gelişimlerine katkıda bulunmaktadır.³⁶

84 Teknopark

5.846 Firma

58.922 Personel

36.535 Ar-Ge projesi

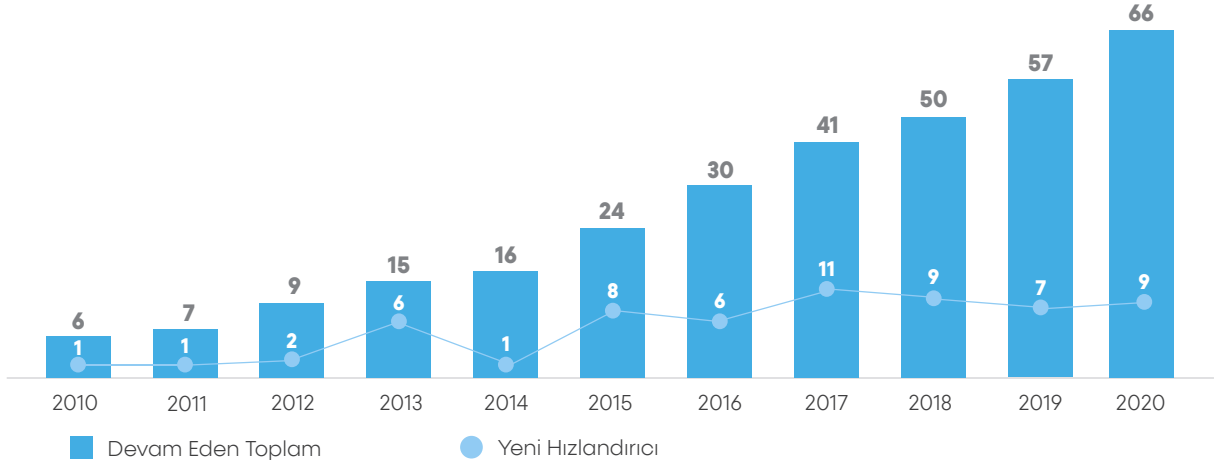
³⁴ TGBD, <https://www.tgbd.org.tr/turkiyede-teknoparklar-icerik-35>

³⁵ CANSIZ, M. 2017, 2023’e Doğru Türkiye Teknoparkları, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

³⁶ Cicada Innovations, Australia’s Deeptech Opportunity: Insights from the Cicada Innovations Journey, 2020.

Türkiye’de üniversitelerin, teknoparkların, oda ve borsaların ve girişimci dostu kurumsal firmaların öncülüğünde son 10 yıl içerisinde birçok kuluçka merkezi ve hızlandırıcı açılmış ve bu kurumların desteğiyle girişimcilik faaliyetleri büyümeye devam etmiştir. Tablo 10’da görülebileceği gibi 2010 yılında Türkiye’de 6 adet hızlandırıcı bulunurken bu sayı 2020 yılına kadar katlanarak 66’ya ulaşmıştır. Bu kurumlar arasında faaliyetlerini Teknopark İstanbul bünyesinde gerçekleştiren Cube Incubation, yalnızca Deeptech girişimlerine hizmet sunan Türkiye’deki tek kuluçka merkezi ve hızlandırıcı konumundadır.

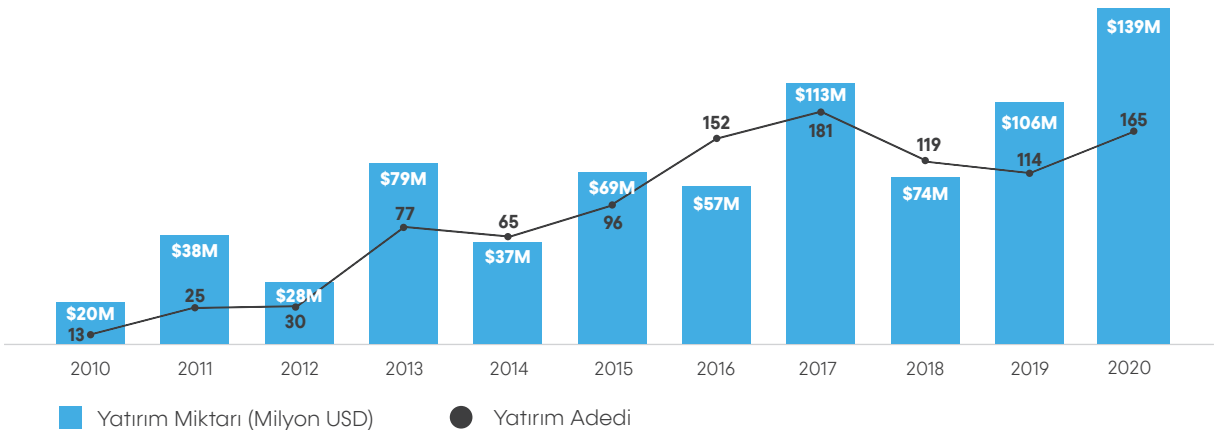
Tablo 10: Türkiye’deki Hızlandırıcı Sayısının Yıllara Göre Değişimi³⁷



Girişim sermayesi fonları bakımından da Türkiye’de son 10 yıl içerisinde önemli bir büyüme gerçekleşmiştir. Startups.watch verilerine göre Türkiye merkezli aktif 29 fon bulunmaktadır ve bu fonların toplam büyüklüğü yaklaşık 650 milyon USD’dir. 2020 senesi içerisinde kurulan 8 fonun toplam

büyüklüğü ise 200 milyon USD’nin üzerindedir.³⁸ Tablo 11’de görülebileceği gibi Türkiye’de yıllara göre yapılan girişim sermayesi yatırım sayıları ve tutarları genel olarak bir büyüme trendi içerisinde. 2020 yılı içerisinde yapılan toplam 139 milyon USD’lik yatırımla rekor seviyeye ulaşılmıştır.

Tablo 11: Yıllara Göre Türkiye’deki Risk Sermayesi Yatırımları³⁹



³⁷ Startups Watch, The state of Turkish Startup Ecosystem: An in Depth Analysis and Evaluation, 2019.

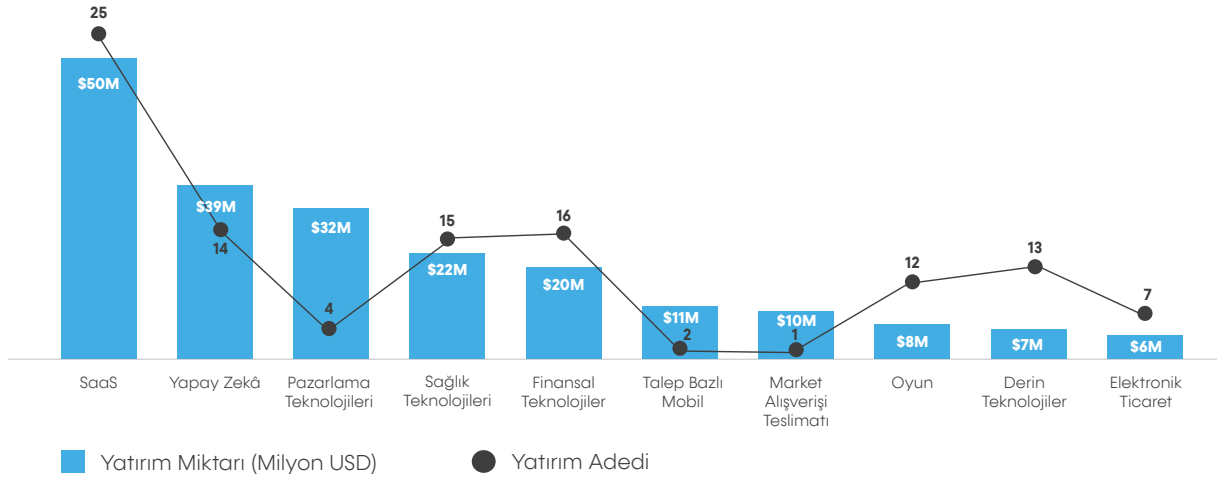
³⁸ Startups Watch, Turkish Startup Ecosystem Monthly Report, November 2020.

³⁹ Startups Watch, Turkish Startup Ecosystem Annual Report - 2020 Year in Review, February 2021.

Fon sayılarındaki ve toplam fon büyüklüklerindeki bu artışa rağmen yapılan yatırımlar içerisinde derin teknoloji girişimlerine yapılan yatırımların oranı oldukça düşüktür. Yapısı gereği normal teknoloji girişimlerine nazaran daha fazla sermayeye ihtiyaç duyan derin teknoloji girişimleri, 2020 yılı içerisinde yatırımcılardan yeterli seviyede ilgi görememiştir. Tablo 12’de görülebileceği gibi 2020 yılında yapılan yatırımlar arasında derin teknoloji girişimlerine yalnızca 7 milyon USD kaynak aktarılmıştır. Bunun başlıca nedenleri arasında; derin teknoloji yatırımlarının yatırımcılar tarafından yüksek riskli bulunması, yatırım geri dönüş sürelerinin uzun olması ve Türkiye’de derin teknoloji odaklı yatırım fonlarının olmaması gösterilebilir.

Türkiye girişimcilik ekosisteminin henüz gelişim sürecinde olması nedeniyle, ekosistemin paydaşları içerisinde ihtisaslaşma yavaş yavaş görülmeye başlanmıştır. Teknoparklar, kuluçka merkezleri, hızlandırıcılar, yatırım fonları ve devlet destekleri gibi birçok girişimcilik destek mekanizması, genel olarak bütün girişimcilere hizmet vermek üzere kurulmuştur. Bununla birlikte son yıllar içerisinde ihtisas teknoparkları, farklı teknolojileri odağına alan hızlandırıcılar ve yatırım fonları oluşmaya başlamıştır. Buna rağmen derin teknoloji girişimlerini odağına alan kurumların sayısı hala çok azdır. Bu yüzden Türkiye’de genel girişimcilik verisine ulaşmak kolay olsa da derin teknoloji girişimciliği özelinde veriye ulaşmak kolay değildir.

Tablo 12: 2020 Yılı İtibarıyla Türkiye’de En Çok Yatırım Alan Alanlar⁴⁰



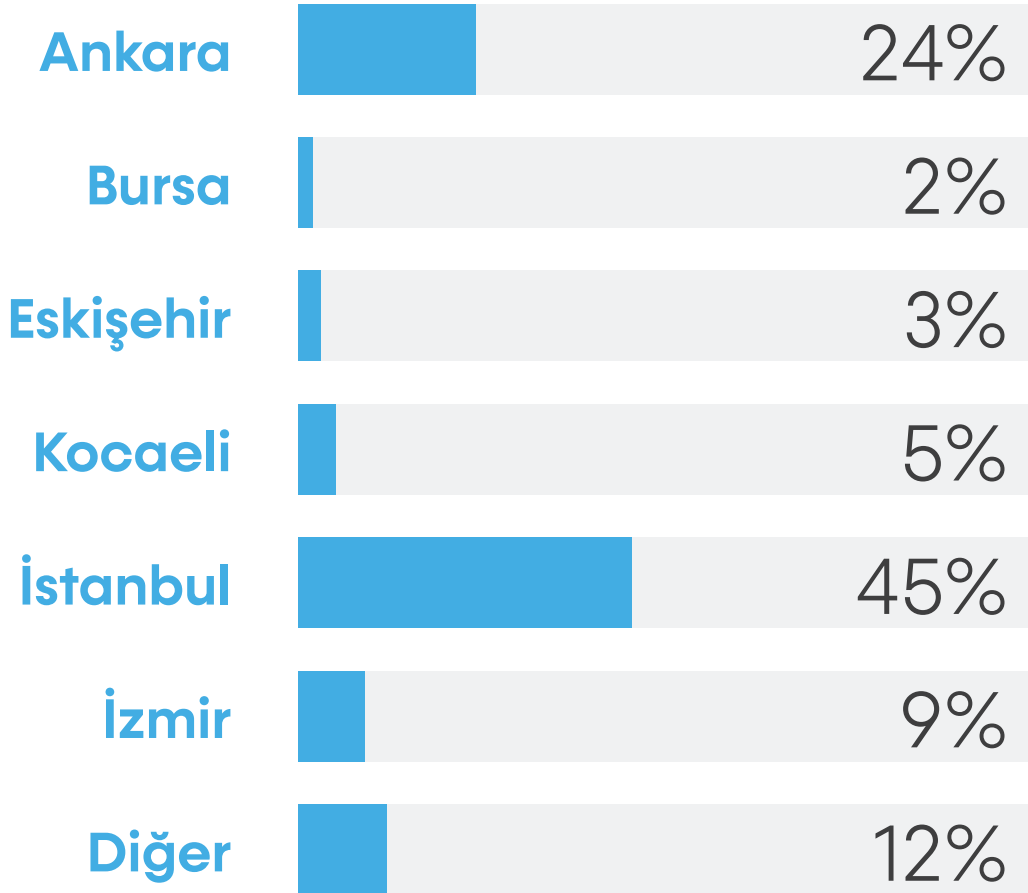
\$650m

⁴⁰ Startups Watch, Turkish Startup Ecosystem Annual Report - 2020 Year in Review, February 2021.

Rakamlarla Türkiye’de Derin Teknoloji Girişimciliği

Bu rapor hazırlanırken birçok farklı girişimcilik verisi bir araya getirilmiş ve ulaşılan her bir girişim tek tek incelenerek Türkiye’deki derin teknoloji girişimleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu süreçte, Türkiye’nin en büyük girişimcilik veri tabanlarına sahip olan; ticaret odaları, TÜBİTAK, KOSGEB, teknoparklar, kuluçka merkezleri, Hello Tomorrow Türkiye ve Startups.watch verileri taranarak bulunan girişimler tek bir listede detaylı bilgileriyle birlikte bir araya getirilmiştir. 10 binden fazla girişim tek tek incelenerek 1.307 derin teknoloji girişimi tespit edilmiş ve bu girişimler 6 ana teknoloji dalgası ve 12 ana sektöre göre sınıflandırılmıştır.

Sınıflandırma yapılırken, ulaşılan veri tabanlarındaki detaylı bilgilerin yanı sıra girişimlerin kendi internet sitelerinde yayınladığı bilgilerden de faydalanılmıştır. Sonuçta Türkiye’de ilk defa, içerisinde Türkiye’deki 1.307 deeptech girişimin ve bu girişimlerin detaylı bilgilerinin yer aldığı bir veri tabanı ortaya çıkarılmıştır. Bu 1.307 girişim arasından 107 tanesinin çeşitli sebeplerle faaliyetlerine son verdiği tespit edilmiş ve bu girişimler analizlere dahil edilmemiştir.

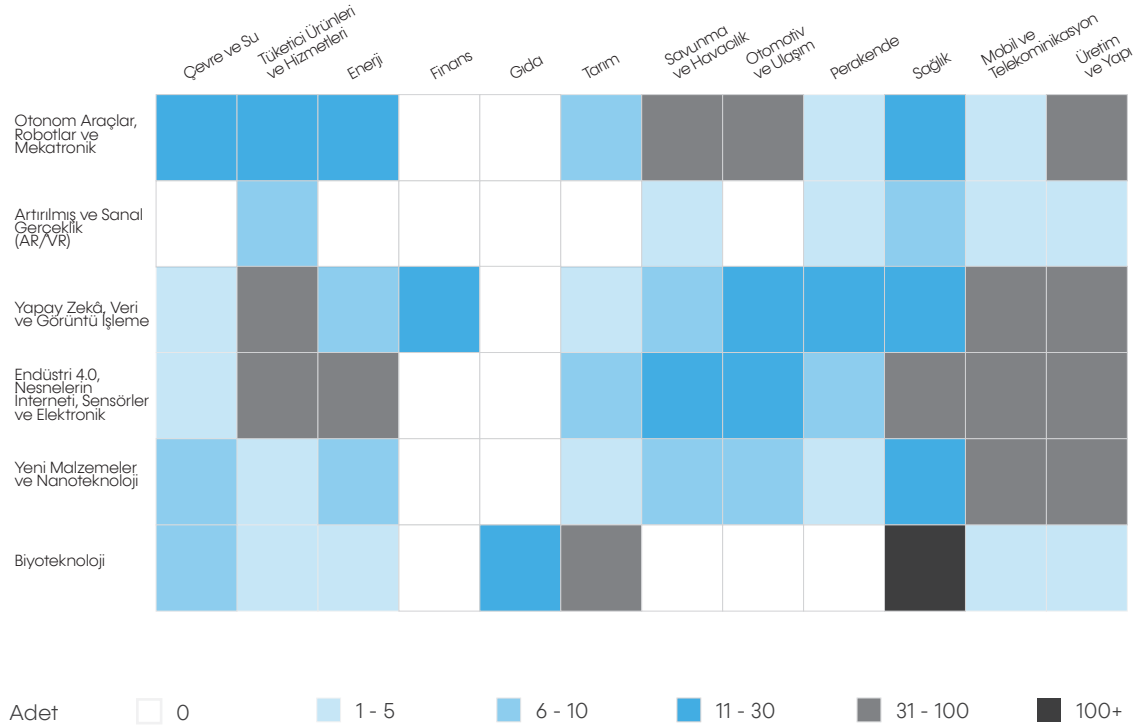


Halen faaliyetlerine devam eden 1.200 derin teknoloji girişiminin yarısına yakını faaliyetlerini İstanbul merkezli olarak sürdürmektedir. İstanbul'dan sonra en fazla yoğunlaşılan iller sırasıyla Ankara, İzmir, Kocaeli, Eskişehir ve Bursa'dır.

Girişimlerin yaş dağılımları incelendiğinde %63 gibi büyük bir çoğunluğunun 2015

ve sonrasında kurulan girişimler olduğu görülmektedir. Girişimlerin %22'si 2010-2015 yılları arasında, %15'lik kısmı ise 2010 öncesi yıllarda kurulmuştur. Bu verilerden hareketle Türkiye'de derin teknoloji girişimciliğinin gelişiminin son 5 yıl içerisinde büyük bir ivme kazandığı rahatlıkla söylenilebilir.

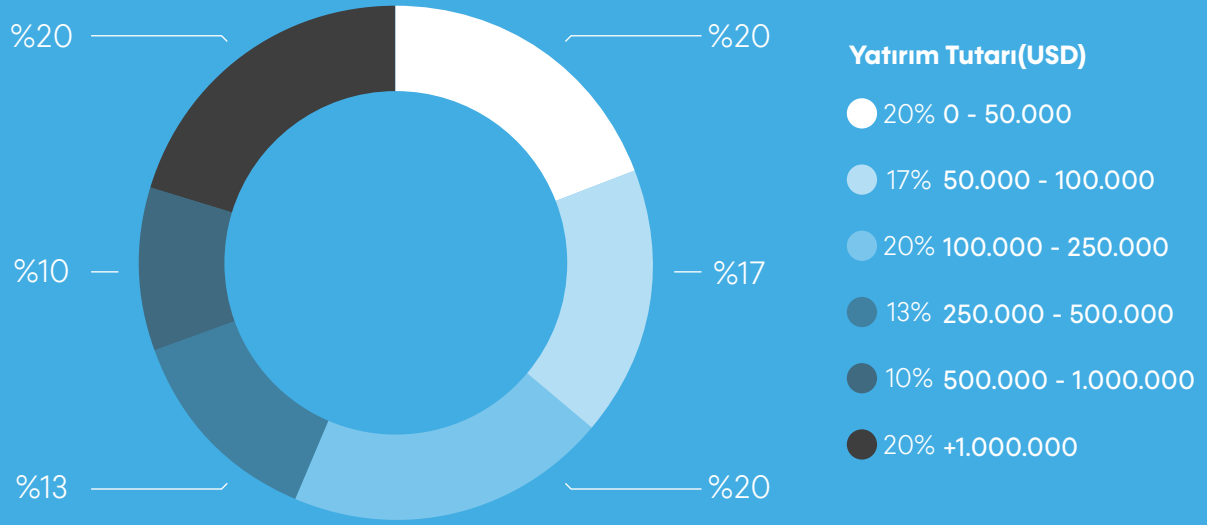
Tablo 13: Türkiye'deki Derin Teknoloji Girişimlerinin Sektörel Isı Haritası



Tablo 13'te Türkiye'deki derin teknoloji girişimlerinin sektörel dağılımını gösteren ısı haritası yer almaktadır. Buna göre en fazla "Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler ve Elektronik" alanlarında teknoloji geliştirildiği, bunu da sırasıyla "Biyoteknoloji", "Yapay Zekâ, Veri ve Görüntü İşleme" ve "Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik" teknolojilerinin izlediği görülmektedir. "Yeni Malzemeler ve Nanoteknoloji" ve özellikle "Artırılmış ve Sanal Gerçeklik" teknolojileri geliştiren derin teknoloji girişimlerinin daha az olduğu dikkat çekmektedir.

Türkiye'deki derin teknoloji girişimlerinin hizmet sağladığı ana sektörler içerisinde sırasıyla "Sağlık" ile "Üretim ve Yapı" yoğunluk bakımından ön plana çıkmaktadır. Bu iki sektöre ek olarak "Savunma ve Havacılık" sektörü de yoğun çalışılan bir diğer sektör olarak dikkat çekmektedir.

Tablo 14: Türkiye’de Yatırım Alan Derin Teknoloji Girişimlerinin Aldıkları Yatırım Miktarları



Girişimler aldıkları yatırımlar açısından incelendiğinde sadece 172 tanesinin yatırım aldığı görülmektedir. Bu sayı toplam girişimlerin %14,3’üne denk gelmektedir ve özellikle sermaye ihtiyacı yoğun olan derin teknoloji girişimleri için oldukça azdır. Türkiye’deki derin teknoloji girişimlerinin %86,7’si yatırıma ulaşmamıştır. Alınan yatırım tutarları incelendiğinde ise yatırım alan girişimlerin %19’unun 50.000 USD’nin altında, %20’lik bir kısmının 50.000 ile 100.000 USD arasında ve yine %20’lik bir kısmının 100.000 ile 250.000 USD arasında yatırım aldığı görülmektedir. Bu da yatırım alan girişimlerin neredeyse %60’lık bir kısmının 250.000 USD’nin altında yatırım aldığı anlamına gelmektedir.

Türkiye’deki derin teknoloji girişimlerinin listesi oluşturulurken, Türk girişimciler tarafından yurt dışında kurulmuş 60 adet derin teknoloji

girişimi tespit edilmiştir. 43 tanesi ABD’de, 15 tanesi Avrupa’nın çeşitli ülkelerinde ve 2 tanesi de Birleşik Arap Emirlikleri’nde kurulan bu girişimlerin yatırım alma performansının Türkiye’deki diğer girişimlere göre çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Türkiye’deki 1.200 aktif derin teknoloji girişiminin aldığı yatırım miktarının toplamı 126 milyon USD iken, Türk girişimler tarafından yurt dışında kurulan 60 derin teknoloji girişiminin aldığı yatırım miktarının toplamı 1,7 milyar USD civarındadır. Türk girişimciler tarafından yurt dışında kurulan derin teknoloji girişimlerinin bu başarısında, 2019 yılında ortaya çıkarak bütün dünyayı etkisi altına alan COVID-19 hastalığına karşı geliştirilen ilk aşılardan birinin sahibi olan Almanya merkezli BioNTech girişimiyle, ABD merkezli Samumed girişiminin katkısı çok büyüktür.



Türkiye’de Derin Teknoloji Patentleri

Derin Teknoloji girişimleri için ürün-pazar uyumu aramak; A/B Testi’nin çok ötesinde, teknoloji ve onun gerçek dünya ortamlarına uygulanmasıyla ilgili sürekli deneyler yapmak ve çeşitli bilimsel alanlarda gezinerek geliştirilen teknolojinin korunmasını sağlayacak fikrî mülkiyet haklarının peşine düşmektir.⁴¹

Derin teknolojiler çoğunlukla yıllarca süren araştırmalar ve laboratuvar testleri sonrasında geliştirilebilmekte, genellikle patentlerin ve diğer fikrî mülkiyet haklarının sahipliğiyle koruma altına alınabilmektedir. Geliştirdikleri teknolojileri çeşitli fikrî mülkiyet hakları ile koruyan derin teknoloji girişimleri;

rekabet avantajı, vergi avantajı, daha fazla yatırımcı ilgisi, daha yüksek şirket değerlemesi ve prestij gibi çeşitli avantajlara sahip olmaktadır.

Yapılan birçok akademik çalışmada, patentlerin ve marka tescillerinin, girişim sermayesi finansman miktarını artırdığı tespit edilmiştir.⁴²

Benzer şekilde önceki çalışmalar; patent sahibi girişimlerin, patent sahibi olmayan girişimlere kıyasla daha erken⁴³ ve daha yüksek değerlemelerle⁴⁴ yatırım aldığını göstermektedir.

⁴¹ St Different, Deeptech Investment Report, 2020.

⁴² (Haeussler, C., Harhoff, D., Muller, E., 2012. To be financed or not... – The role of patents for venture capital financing ZEW – Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 09-003), (Hsu, D. H., & Ziedonis, R. H. (2008, August). Patents as quality signals for entrepreneurial ventures. In Academy of Management Proceedings (Vol. 2008, No. 1, pp. 1-6). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.), (Block, J. H., De Vries, G., Schumann, J. H., & Sandner, P. (2014). Trademarks and venture capital valuation. Journal of Business Venturing, 29(4), 525-542.).

⁴³ Haeussler, C., Harhoff, D., Muller, E., 2012. To be financed or not... – The role of patents for venture capital financing ZEW – Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 09-003.

⁴⁴ Greenberg, G., 2010. Small firms, big patents? Estimating patent value using data on Israeli start-ups financing rounds. Work. Pap.

Araştırmalar risk sermayesi finansmanına başvurmadan önce en az bir patent başvurusunda bulunan girişimlerin, başvuruda bulunmayan girişimlere göre %51,7 daha fazla finansman elde ettiğini göstermektedir.⁴⁵

Avrupa Patent Ofisi ve EUIPO tarafından yapılan bir çalışmada, Avrupa'daki KOBİ'ler içinde en az bir Avrupa Patent başvurusu yapan KOBİ'lerin hızlı büyüyen firma olma olasılığının %25 arttığı tespit edilmiştir.

Tablo 15: Şehirlere Göre Patent-Faydalı Model Başvuru Sayıları

Şehir	Adet
İstanbul	169
Ankara	90
İzmir	41
Kocaeli	20
Eskişehir	10
Kayseri	10
Konya	10
Antalya	6
Bursa	5
Elazığ	5

Yine aynı çalışmaya göre yüksek teknoloji ürün ve hizmetler geliştiren ve en az bir Avrupa patent başvurusu olan KOBİ'lerin hızlı büyüyen firma olma olasılığının %110 arttığı görülmüştür.⁴⁶

Türkiye'deki derin teknoloji girişimlerini fikrî mülkiyet hakları açısından analiz edebilmek adına patent veri tabanları üzerinden bir araştırma daha gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren, 2010 yılı ve sonrasında kurulmuş ve bu çalışmaya konu olan 1.200 girişim arasında da yer alan patent-faydalı model sahibi 407 adet derin teknoloji girişimi tespit edilmiştir. Bu 407 girişimin toplamda 1.100 adet patent-faydalı model sahibi olduğu görülmektedir. Bu girişimlerin 111 tanesi (%27) Türkiye'deki farklı üniversitelerdeki akademisyenler tarafından kurulmuş akademik spin-off'lardır. En çok patent-faydalı model başvurusu olan girişimler içerisinde ilk 20'de yer alan girişimlerden 10'unun, akademik spin-off girişimler olduğu görülmektedir.

407 patent sahibi girişim içerisinde 72 tanesi en az bir kere yatırım almıştır. Tüm derin teknoloji girişimleri arasında yatırım alanların oranı %14,3 iken, patent-faydalı model sahibi girişimler içerisinde yatırım alanların oranı %17,6'dır. Buna göre yukarıda bahsedilen araştırmalardaki verilerle tutarlı bir şekilde Türkiye derin teknoloji girişimleri arasında patent-faydalı model sahibi olanların yatırım alma oranı, olmayanlara göre daha fazladır. Patent-faydalı model sahibi girişimlerin faaliyet gösterdikleri şehirler bakımından analizi yapıldığında beklendiği üzere bu girişimlerin en fazla İstanbul, Ankara ve İzmir'de yoğunlaşmış olduğu görülmektedir.

⁴⁵ Zhou, Haibo., Sandner, Philipp., Martinelli, Luca., Block, Joern. (2015). Patents, trademarks, and their complementarity in venture capital funding. *Technovation*. 47. 10.1016/j.technovation.2015.11.005.

⁴⁶ European Patent Office ve European Union Intellectual Property Office, *High-Growth Firms and Intellectual Property Rights*, 2019.

Türkiye'deki 407 adet patent-faydalı model sahibi derin teknoloji girişimi arasında Biyoteknoloji alanında çalışmalar yapan girişimler ağırlıktadır. Biyoteknolojiyi, Yeni Malzemeler ve Nanoteknoloji ve Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik kategorisi izlemektedir.

Tablo 16: Teknoloji Kategorisi Bazında Patent Sahibi Girişim Sayıları

Teknoloji Kategorisi	Patent Sahibi Girişim Sayısı
Biyoteknoloji	49
Yeni Malzemeler ve Nanoteknoloji	44
Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik	36
Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler ve Elektronik	29
Yapay Zekâ, Veri ve Görüntü İşleme	18
Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR/VR)	7

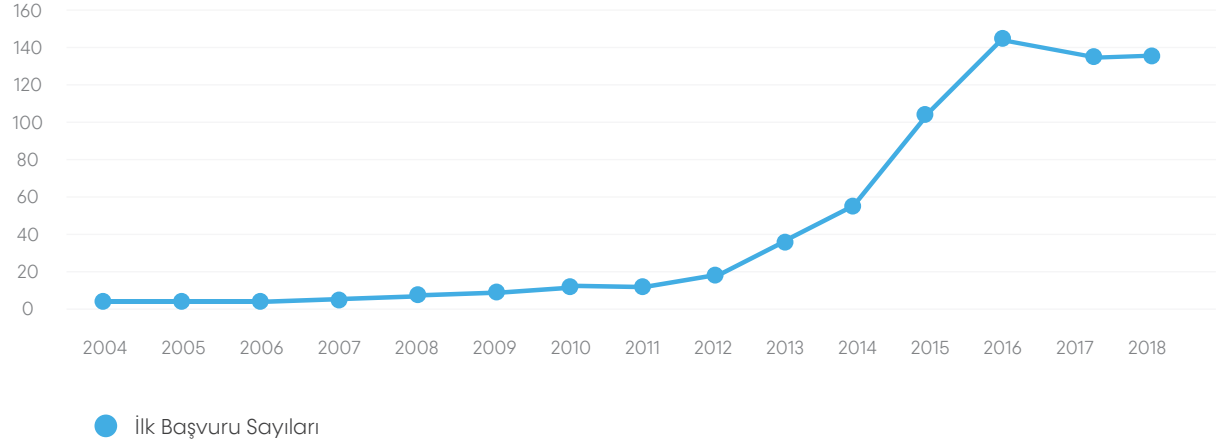
Patent-faydalı model sahibi derin teknoloji girişimlerinin faaliyet gösterdiği sektörlerin değerlendirmesine göre ise bu girişimlerin en fazla Sağlık, Elektronik ve Enerji sektörlerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir.

Tablo 17: Sektörler Bazında Patent Sahibi Girişim Sayıları

Sektör	Patent Sahibi Girişim Sayısı
Sağlık	91
Tüketici Ürünleri ve Hizmetleri	56
Enerji	47
Gıda ve Tarım	39
Otomotiv ve Ulaşım	19
Savunma ve Havacılık	17
Çevre ve Su	8
Perakende	7
Üretim ve Yapı	5
Finans	3
Mobil ve Telekomünikasyon	1

Derin teknoloji girişimlerinin yaptığı patent-faydalı model başvurularının yıllara göre izlediği eğilime bakılacak olursa, 2012 yılından itibaren bir yükselme olduğu görülebilir. 2012 ve 2015 yılları ise en yüksek artış oranının yakalandığı yıllar olarak kayıtlara geçmiştir.

Tablo 18: Yıllara Göre Patent Başvuru Sayıları



Sağlık Elektronik Enerji

Türkiye’de Derin Teknoloji Girişimciliğinin Mevcut Durumu ve İhtiyaçlarının Tespiti Araştırması

Metodoloji

Türkiye’deki derin teknoloji girişimlerinin listesi oluşturulduktan sonra bu girişimlerin fotoğrafının çekilmesi ve ihtiyaçlarının analiz edilmesi adına bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de daha önce böyle bir çalışma yapılmadığı için araştırma ölçeği, ekip üyelerinin deneyimlerinden ve dünyadaki örneklerden yola çıkılarak geliştirilmiştir. Derin teknoloji girişimlerine yönelik yapılmış az sayıda ihtiyaç analizi çalışmasından biri olan “From Tech to Deeptech” raporu ve başka birçok genel girişimcilik üzerine yapılmış çalışma harmanlanarak derin teknoloji girişimlerinin

mevcut durumunun, kaynaklarının ve ihtiyaçlarının analiz edilebilmesine imkan tanıyabilecek nitelikte 29 soruluk bir anket hazırlanmıştır. Hazırlanan anket 1.200 derin teknoloji firması içerisinden; 6 derin teknoloji kategorisi, 12 ana sektör, yaş ve şehir parametreleri dikkate alınarak, araştırma evrenini temsiledecek şekilde rastgele seçilen 250 girişimle paylaşılmıştır. 131 farklı girişimin kurucu ve/veya yöneticisi tarafından katılım sağlanan bu çalışmanın sonuçları üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Sonuçları

Yapılan araştırmayla genç girişimlerin sorunlarının ve ihtiyaçlarının tespiti amaçlandığından örneklem, ağırlıklı olarak 2015 yılı ve sonrasında kurulan girişimlerden seçilmiştir. Türkiye’de kuluçka firmaları; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) Uygulama Yönetmeliği’nde “Ar-Ge, teknolojik yenilik, yazılım ve tasarım faaliyetlerine yönelik doğrudan desteklenen veya kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör işletmeleri tarafından yarışma programları

ile desteklenmesi uygun görülen veya bu faaliyetlerde bulunan en fazla üç yıllık, proje sahibi girişimciler ya da yeni işletmelerdir”⁴⁸ şeklinde tanımlanmıştır. Ancak raporun önceki bölümlerinde bahsedildiği üzere, derin teknoloji girişimlerinin ürün geliştirme ve ticarileşme sürelerinin yani kuluçka döneminin diğer teknoloji girişimlerine göre daha uzun olduğu göz önünde bulundurularak 5-6 yıla kadar çıktığı kabul edilmektedir.

⁴⁸ Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği, 2016.

Ankete katılan girişimlerin %83'ü faaliyetlerini bir TGB içerisinde yürütürken %53'lük kısmı kuluçka merkezinde yer almaktadır.

Derin teknoloji tanımlamalarına uygun bir şekilde çalışmaya katılan girişimlerin %31'lik kısmı akademisyenler tarafından kurulmuş spin-off'lardır. Yine ankete katılan girişimlerin, %35'i doktora, %36'sı yüksek lisans ve %29'u lisans mezunu kuruculara sahiptir.

Girişimlerin %25'inde kurucular arasında kadın girişimci yer alırken, %48'inde daha önce başka bir girişimcilik deneyimi olan kurucu bulunmaktadır. Girişimlerin %42'sinde 1 yönetici ortak bulunurken, %34'ünde 2 yönetici ortak, %18'lik bir kısmında ise 3 yönetici ortak bulunmaktadır.

Tablo 19: Araştırmaya Katılan Girişimlerin Teknoloji Kategorileri Dağılımı

Teknoloji Kategorisi	Yüzde
Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik	%18
Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR/VR)	%5
Yapay Zekâ, Veri ve Görüntü İşleme	%26
Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler ve Elektronik	%24
Yeni Malzemeler ve Nano-teknoloji	%8
Biyoteknoloji	%19

Tablo 20: Araştırmaya Katılan Girişimlerin Sektör Dağılımı

Teknoloji Kategorisi	Yüzde
Savunma ve Havacılık	%23
Sağlık	%21
Otomotiv ve Ulaşım	%11
Mobil ve Telekomünikasyon	%8
Enerji	%7
Tarım	%6
Tüketici Ürünleri ve Hizmetleri	%6
Üretim ve Yapı	%6
Finans	%4
Gıda	%3
Çevre ve Su	%3
Perakende	%2



Teknoloji Hazırlık Seviyeleri

Girişimlerin durumunu gösteren bir başka önemli gösterge de geliştirdikleri ürün sayıları ve bu ürünlerin teknoloji hazırlık seviyeleridir. Teknoloji hazırlık seviyeleri (TRL), teknolojilerin olgunluk seviyelerini nitelendirebilmek için 1989'da NASA tarafından icat edilen bir ölçüm sistemidir. Dokuz teknoloji hazırlık

seviyesi vardır, TRL 1 en düşük ve TRL 9 en yüksek seviyedir. "From Tech to Deeptech"⁴⁹ raporunda girişimlerin olgunluk seviyeleri, geliştirdikleri ürünlerin teknoloji hazırlık seviyeleri üzerinden 3 aşamalı olarak tanımlanmıştır.

Bu aşamalar:

- Erken aşama (keşif aşaması, TRL 1-4)
- Orta aşama (prototip aşaması, TRL 5-7)
- İleri aşama (ticarileşme aşaması, TRL 8-9)

Ankete katılan 131 derin teknoloji girişimi içerisinde 94'ünün erken aşamada, 107'sinin orta aşamada ve 102'sinin ileri aşamada ürünü bulunmaktadır.

Bu 131 girişimin erken aşamada toplam 194, orta aşamada toplam 177 ve ileri aşamada toplam 284 adet ürünü vardır.

Görüldüğü üzere Türkiye'deki derin teknoloji girişimlerinin ileri aşamadaki ürün miktarı erken aşama ve orta aşamadakilerden yaklaşık %50 daha fazladır. Buradan derin teknoloji girişimlerinin ürün geliştirmede problem yaşamadıkları sonucuna varmak yanlış olmayacaktır.

%50

⁴⁹ Hello Tomorrow ve BCG, *From Tech to Deeptech: Fostering Collaboration Between Corporates and Startups*, 2017.

Finansman Kaynakları

Ankete katılan derin teknoloji girişimlerinin %79'u kendi birikimleri kullanılarak finanse edilmektedir. Devlet destekleri %61'lik oranla en fazla kullanılan ikinci finansman kaynağıdır. Girişimcilerin %27'lik bir kısmı ise girişimlerini ailelerinden ve arkadaşlarından aldıkları kaynaklarla finanse etmektedir. Bu veriler yoğun sermaye ihtiyacı olan derin teknoloji girişimciliği açısından önemli bir sorunu göstermektedir. Girişimciler firmalarını kendi imkânlarıyla ayakta tutmaya çalışmaktadır.

Devlet destekleri ciddi oranda katkı sağlıyor olsa da derin teknoloji girişimlerinin yaklaşık %40'ı bu desteklerden faydalanamamaktadır. Hibe destek mekanizmalarının başvuru süreçlerinin kolaylaştırılması ve böylelikle erişilebilirliğinin artırılması, daha fazla girişimin sermaye ihtiyacının karşılanmasını mümkün kılacaktır. Derin teknolojilerin yoğun sermaye ihtiyacına asıl cevap verebilecek potansiyele sahip olan girişim sermayesi yatırımları maalesef çok düşük seviyede kalmaktadır. Ankete katılan girişimlerin yalnızca %14,5'lik kısmı melek yatırımcılardan fon bulabilmiştir. Risk sermayesi ve kurumsal firma yatırımları ise bunun da altında ve sırasıyla %10,5 ve %4,5 seviyelerindedir. Derin teknoloji girişimlerinin başarıya ulaşması için

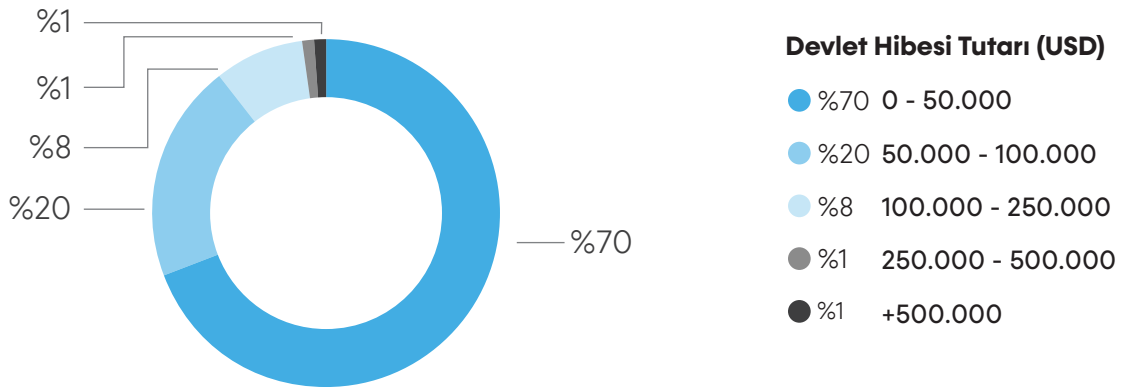
kullanılan finansman kaynakları içerisinde girişim sermayesi yatırımlarının oranının çok daha yukarılara çekilmesi gerekmektedir.

Kullanılan finansman kaynakları arasında dikkat çeken bir diğer veri, üniversite fonlarının yaklaşık %7 gibi çok düşük bir oranda kullanılıyor olmasıdır. Derin teknoloji girişimlerinin bilimden ve Ar-Ge'den beslendiği ve ankete katılan girişimlerin %31'lik bir kısmının akademik spin-off'lar olduğu düşünüldüğünde bu oran oldukça azdır.

Derin teknoloji girişimlerinin aldıkları devlet hibe destekleri incelendiğinde, bu desteklerden faydalanan girişimlerin %69'luk bir kısmının 50.000 USD'den daha az destek aldığı görülmektedir. Girişimlerin %20'lik bir kısmı 50.000 ile 100.000 USD arasında devlet desteği alabilmişken, 100.000 USD'nin üzerinde destek alabilen derin teknoloji girişimlerinin oranı sadece %11'dir.

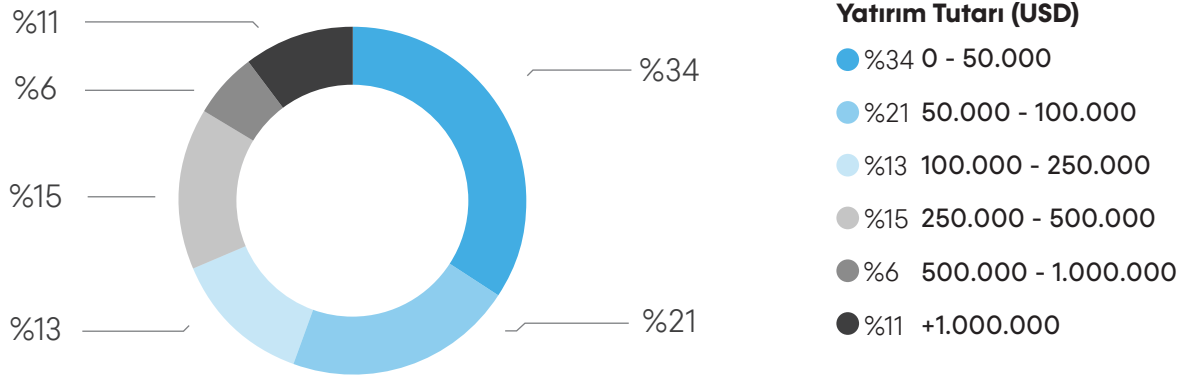
Devlet hibe desteklerinin kullanım oranları yüksek düzeyde olmasına rağmen bu destek mekanizmalarıyla girişimlere sağlanan finansman tutarları derin teknoloji girişimlerin yoğun sermaye ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde değildir.

Tablo 21: Girişimlerin Aldıkları Devlet Hibesi Miktarları



Ankete katılan girişimlerin aldıkları yatırımlar incelendiğinde, yaklaşık %30'unun yatırım alabildiği görülmektedir. Yatırım alan girişimlerin çoğunluğunu oluşturan %34'lük kısmının 50.000 USD'nin altında yatırım almış olması, derin teknoloji girişimlerinin sermayeye ulaşma zorluğunun dışında yeterli sermayeye de ulaşmakta sorun yaşadığını göstermektedir. Ankete katılan derin teknoloji girişimlerinin yalnızca %10,5'lik bir kısmı 1 milyon USD ve üzeri yatırım toplayabilmiştir.

Tablo 22: Girişimlerin Aldıkları Yatırım Miktarları



Girişimlerin yatırım alabilmesinde, girişimcilerinin geçmiş girişimcilik deneyimlerinin olması önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm girişimler içerisinde yatırım alanların oranı %30 iken, kurucuları arasında daha önce girişimcilik deneyimi olan firmaların %51'i yatırım almayı başarmıştır. İlginç bir şekilde **1 milyon USD ve üzeri yatırım alan firmaların hepsinde kurucular arasında geçmişte girişimcilik deneyimi olan en az 1 kurucu yer almaktadır.**

Çalışmanın yatırım ile ilgili sonuçları hem Türkiye'de yeterli girişim sermayesi fonunun ve yatırımcısının olmadığına hem de var olan fon ve yatırımcıların derin teknoloji girişimlerine yeterli düzeyde önem vermediğine işaret

etmektedir. Daha fazla girişim sermayesi fonu kurulması ve yatırımcıların ilgisinin derin teknoloji girişimlerine çekilmesi gerekmektedir.

Bu gereklilik girişimlerin gelecekte faydalanmayı tercih ettiği finansman kaynaklarında da görülmektedir. Ankete katılan derin teknoloji girişimcilerinden, gelecekte faydalanmayı tercih ettikleri finansman kaynaklarından 3 tanesini seçmeleri istenmiş ve %78'le devlet hibe destekleri, %50 ile kurumsal firma yatırımları ve %45 oranla risk sermayesi yatırımları en fazla tercih edilen 3 seçenek olmuştur. Melek yatırımcılardan alınacak yatırımlar %34'lük bir oranla listenin 5. sırasında yer almıştır.

Tablo 23: Girişimcilerin Almayı Tercih Ettikleri Finansman Kaynakları

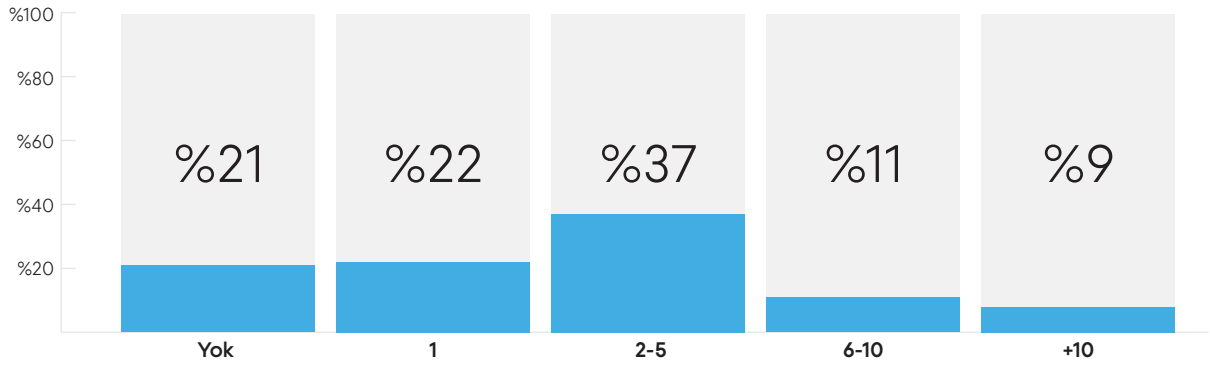
Finansman Kaynakları	Yüzde
Devlet Destekleri	%78
Kurumsal Firma (Corporate Venture Capital)	%50
Risk Sermayesi (Venture Capital)	%45
Kendi Finansmanları	%35
Melek Yatırımcı	%34
Üniversite Fonları	%15
Aile ve Arkadaşlar	%5
Diğer	%2

Satış ve Pazarlama

Derin teknoloji girişimleri yapıları gereği, genellikle akademisyenler, mühendisler veya bilim insanları tarafından kurulan Ar-Ge yoğun girişimlerdir. Bu nedenle Ar-Ge aşamasında gösterdikleri başarıyı, istisnaları olmakla birlikte Ar-Ge dışı faaliyetlerde çoğunlukla gösterememektedirler. Ancak bir şirketin başarısında satış, pazarlama, finans vb. Ar-Ge dışı faaliyetlerin yeri en az Ar-Ge süreçleri kadar önemlidir. Ankete katılan derin teknoloji girişimlerinin personel yapıları

incelendiğinde; girişimlerin %21'inde ortaklar dışında Ar-Ge personeli bulunmazken, %22'sinde yalnızca 1 Ar-Ge personeli istihdam edilmektedir. Tüm girişimlerin istihdam ettiği ortalama Ar-Ge personeli sayısı 4,1'dir. Derin teknoloji firmalarının sermayeye erişiminde yaşadıkları problemler ve bu alanda çalışabilecek Ar-Ge personellerinin yüksek maliyeti göz önünde bulundurulduğunda bu rakamlar şaşırtıcı değildir.

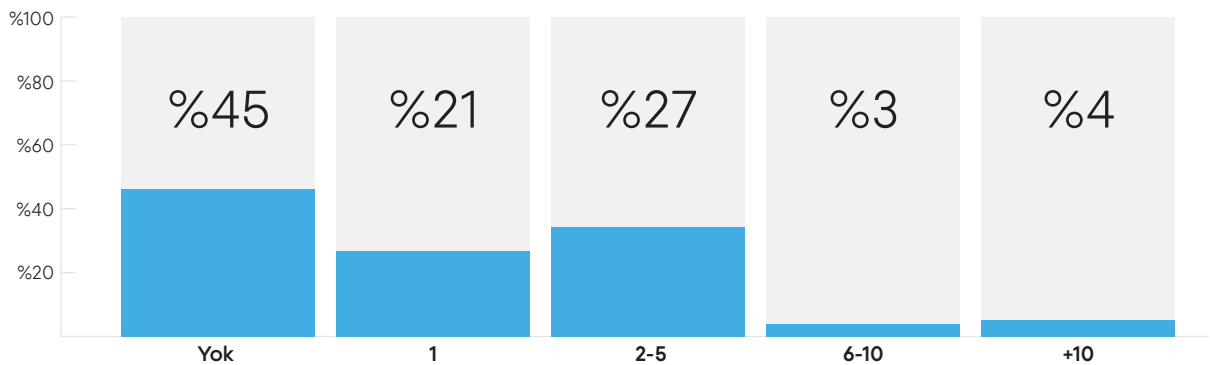
Tablo 24: Girişimlerin Ar-Ge Personeli Sayıları



Girişimlerde istihdam edilen Ar-Ge dışı personeller incelendiğinde ise girişimlerin %45'inde Ar-Ge dışı personel istihdam edilmediği, %21'lik bir kısmının ise sadece 1 Ar-Ge dışı personel istihdam ettiği görülmektedir. Tüm girişimlerin istihdam ettiği ortalama Ar-Ge dışı

personel sayısı 1,7'dir. Bu rakamlar Türkiye'deki derin teknoloji girişimlerinin Ar-Ge dışı faaliyetlere yeteri kadar kaynak ayırmadığı veya ayıramadığının göstergesidir.

Tablo 25: Girişimlerin Ar-Ge Dışı Personel Sayıları



Anket sonuçlarına göre derin teknoloji girişimleri Ar-Ge dışı faaliyetleri için personel ve ortaklar haricinde, %47 oranında profesyonel hizmet sağlayıcılarından, %25 ile aile ve arkadaşlardan, %23 ile stajyerlerden destek almaktadırlar. Ar-Ge dışı faaliyetler arasında satış ve pazarlamanın önemi çok fazladır. Ürettiğini satamayan bir firmanın hayatta kalabilmesi mümkün değildir. Ticarileşme süreçlerinin uzunluğu dikkate alındığında bir derin teknoloji girişiminin serüveninde yapılan

ilk satışın yeri çok büyük önem taşımaktadır. Ankete katılan derin teknoloji girişimlerinin %72'si satış gerçekleştirebilmişken, %28'lik bir kısmı henüz bu önemli aşamayı katedememiştir. Bu husus teknoloji kategorileri açısından incelendiğinde ise diğer teknolojilere göre ticarileşmesinin daha uzun sürmesinden kaynaklı olarak biyoteknoloji alanındaki girişimlerin daha geride olduğu görülmektedir.

Tablo 26: Girişimlerin Teknoloji Kategorisi Bazında Satış Yapma Oranları

Teknoloji Kategorisi	Yüzde
Otonom Araçlar, Robotlar ve Mekatronik	%86
Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR/VR)	%84
Yapay Zekâ, Veri ve Görüntü İşleme	%79
Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler ve Elektronik	%74
Yeni Malzemeler ve Nano-teknoloji	%73
Biyoteknoloji	%49

Satış yapabilmek önemli ölçüde pazarlama faaliyetlerine bağlıdır. Bu bağlamda pazarlama odaklı çalışma ve personel istihdamının satışları artırması beklenir. Ankete katılan girişimlere tam zamanlı olarak pazarlama personeli istihdam edip etmedikleri sorulmuş ve girişimlerin yalnızca %31'lik bir kısmından bu soruya evet yanıtı alınmıştır. Pazarlama faaliyetlerinin satışlara etkisini ölçmek için yapılan analizde tam zamanlı olarak en az 1 personel istihdam eden girişimlerin %90'ı satış yapmayı başaraabilmişken, tam zamanlı pazarlama personeli istihdam etmeyen girişimlerin ise yalnızca %64'lük bir kısmının satış yapabildiği görülmüştür.

Girişimler için bir diğer önemli performans göstergesi ise ihracat rakamlarıdır. Teknoloji girişimlerinin ürettikleri ihracat rakamları, yarattıkları yüksek katma değerleri göstermesi açısından da ülke ekonomisi için ayrıca önem teşkil etmektedir. Derin teknoloji girişimlerinde üretilen katma değer, Ar-Ge yoğun olmaları nedeniyle diğer teknoloji girişimlerine göre çok daha fazladır. Ankete katılan derin teknoloji girişimlerinin %31'i

finansman kaynaklarına erişimde yaşadıkları büyük sorunlara rağmen ihracat yapmayı başarmıştır. Bu başarı, desteklenmeleri halinde derin teknoloji girişimlerinin çok daha başarılı olabileceğinin ve Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlayabileceklerinin habercisidir.

Bu bağlamda, Türkiye'deki derin teknoloji girişimlerinin sorunlarının tespit edilerek, bu sorunların çözümü için faaliyetler yürütülmesi büyük önem arz etmektedir.

Sorunlar ve İhtiyaçlar

Bir ekosistemin gelişebilmesi için öncelikli olarak sorunların tespit edilmesi ve sonrasında da bu sorunların çözümü için yöntemler ve mekanizmalar geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı da Türkiye'deki derin teknoloji girişim ekosisteminin mevcut durumunu ve sorunlarını tespit ederek bunlara çözüm önerisi geliştirebilmek için detaylı bir analiz oluşturmaktır.

Bu bağlamda ankete katılan girişimlerden 3 ana ihtiyaçlarını ve karşılaştıkları 3 temel zorluğu belirtmeleri istenmiştir.

Girişimlerin karşılaştıkları en temel zorluk beklendiği gibi yoğun sermaye ihtiyacı olmuştur. Girişimcilerin %64'ü tarafından seçilen yoğun sermaye ihtiyacından sonra karşılaşılan en temel zorluklar sırasıyla %47 ile tutucu pazar yapısı, %42 ile doğru

bağlantılara ulaşma ve %41 ile ürün geliştirme sürelerinin uzunluğu olmuştur.

Üretim kapasitesini artırma yeteneği, girişimlerin çoğu henüz o aşamaya gelemediği için %12 ile en az seçilen zorluk olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 27: Girişimlerin Karşılaştıkları Temel Zorluklar

Temel Zorluklar	Yüzde
Yoğun Sermaye İhtiyacı	%64
Tutucu (Geleneksel) Pazar Yapısı	%47
Doğru Bağlantıya Ulaşma	%42
Ürün Geliştirme Süresinin Uzunluğu	%41
Ticari Uygulamanın Belirsizliği	%30
Teknolojik Risk ve Zorluklar	%26
Regülasyon Yapısı	%20
Prototip Üretimi	%18
Üretim Kapasitesini Artırma Yeteneği	%12



Girişimlerin ihtiyaçları incelendiğinde ise finansman ihtiyacı %77 ile girişimlerin açık ara en önemli ihtiyacı olarak yine karşımıza çıkmaktadır. Derin teknolojilerin uzun ticarileşme süreçleri ve finansman gerektiren teknolojik altyapısı bunun en önemli nedenlerindendir.

Girişimlerin bir diğer önemli ihtiyacı %58 oranla pazara ulaşmaktır. Ürün geliştirmede problem yaşamayan derin teknoloji girişimleri, raporun önceki bölümlerinde belirtildiği üzere satış ve pazarlama konularında sorunlar yaşamaktadır. %35 ile 3. en önemli ihtiyaç olarak karşımıza çıkan nitelikli insan kaynağı ve %25 ile 4.

en önemli ihtiyaç olan ortak bulma bir anlamda pazara ulaşmayla ilgili yaşanan problemin çözümüne de katkı sağlayabilir niteliktedir. Girişimler satış ve pazarlama konularında nitelikli iş gücüne erişebilir ve Ar-Ge dışı alanlarda deneyimli ortaklarla eşleşebilirlerse pazara ulaşma konusunda yaşadıkları problemleri de çözme yolunda önemli bir adım atmış olacaklardır.

Türkiye'deki gelişen kuluçka merkezleri, hızlandırma programları ve teknoloji transfer ofislerinin etkisiyle, mentörlük ve danışmanlık ihtiyacı %5 ile en az, lisanslama/patentleme ihtiyacı ise %10 ile en az karşılaşılan 2. ihtiyaç olarak görülmektedir.

Tablo 28: Girişimlerin En Önemli İhtiyaçları

İhtiyaçlar	Yüzde
Finansman	%77
Pazara Ulaşmak	%58
Nitelikli İnsan Kaynağı	%35
Ortak Bulma	%25
Laboratuvar ve Test İmkanları	%22
Görünürlük ve Kredibilite	%22
Teknik Uzmanlık (Ar-Ge için)	%18
Teknik Uzmanlık (Endüstrileşme için)	%17
İş Bilgisi ve Uzmanlık	%11
Lisanslama/Patentleme	%10
Mentörlük, Danışmanlık	%5

Sonuç ve Öneriler

Derin teknoloji girişimciliği hem ülkemizi hem de dünyamızı değiştirebilecek büyük bir potansiyele sahiptir. Bu alanda yapılacak yeni keşifler ve geliştirilecek yeni ürün ve hizmetler, ekonomiye katkı sağlamanın yanı sıra yaşam kalitesini artırabilecek iyileştirmeler de sunabilecektir. Bu bağlamda bu tür teknolojilerin gelişimini ve bu teknolojileri geliştirebilecek girişimleri desteklemek büyük önem taşımaktadır.

Türkiye’de son 20 yıl içerisinde üniversiteler ve teknoparkların öncülüğünde yaşanan gelişim, Ar-Ge faaliyetlerinde umut verici sonuçlar oluşmasına vesile olmuştur. Bu sonuçların daha da ileriye taşınabilmesi; ekosistemdeki sorunların ve eksikliklerin tespiti ve çözüm yollarının üretilmesiyle mümkün olacaktır. Bu bağlamda, Türkiye’de derin teknoloji girişimciliğinin sorunlarının tespit edilerek, sorunlara çözüm yollarının önerildiği bu çalışma ile gelişime katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Araştırma sonuçları Türkiye’de yeterli sayıda derin teknoloji girişimi bulunmasına rağmen, bu girişimlerin gelişimi önünde birtakım önemli sorunların da olduğunun altını çizmiştir. Türkiye’de derin teknoloji girişimlerinin en önemli ihtiyacı ve yaşadığı en büyük sorun dünyadaki örneklerine benzer şekilde finansman ve finansmana erişimdir.

Bu “finansman açığının” iki ana nedeni vardır. Birinci neden birçok yatırımcının, derin teknoloji şirketlerini değerlendirmek ve desteklemek için gerekli uzmanlığa ve yapıya sahip olmamasıdır. İkinci neden ise geçmişteki derin teknoloji yatırımlarının, uzun ticarileşme ve yatırım geri dönüş süreleri nedeniyle her derin teknoloji şirketi için geçerli olmasa da yatırımcıları korkutmasıdır. Bu sorunun çözümü için Türkiye’deki fon ve yatırımcı sayısının artması ve derin teknoloji odaklı büyük fonların kurulması gerekmektedir.

Devletin de bu fonların kurulumu ve yatırımların teşvik edilmesi konusunda

önemli bir rolü bulunmaktadır. Türkiye, devlet mekanizmaları aracılığıyla bu yatırımların riskini azaltmaya yardımcı olan teşvikler sağlamaktadır. Son yıllarda Hazine ve Maliye Bakanlığı’nın yaptığı çalışmalarla Türkiye’de kurulacak Girişim Sermayesi Yatırım Fonlarının (GSYF) kuruluş ve işleyiş süreçleri iyileştirilmiş, hem bu fonlara hem de bireysel yatırımcılara önemli vergisel teşvikler sağlanmıştır. Benzer şekilde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı da Hazine ve Maliye Bakanlığı ile birlikte hem TÜBİTAK hem de İSTKA üzerinden fonların fonu yapılmasıyla girişim sermayesi fonlarına önemli destekler açıklamıştır.

Derin teknoloji girişimlerinin yaşadığı bir diğer önemli sorun, üretilen ürünlerin pazarlanması noktasında ortaya çıkmaktadır. Pazara ulaşmakta sorun yaşayan derin teknoloji girişimleri, ürettikleri yüksek teknoloji ürünlerinin satışını yeterli düzeyde gerçekleştirememektedir. Bu sorunun en önemli nedeni girişimcilere göre tutucu (geleneksel) pazar yapısıdır. Derin teknoloji girişimlerinin ürettikleri ürün ve hizmetlerin en büyük müşterisi genellikle devletlerdir. Bu bağlamda devlet mekanizmalarının yerli derin teknolojileri destekleyen bir yapıya kavuşması önem arz etmektedir. Devletin, piyasa riskini azaltan bir müşteri olarak ve erken aşama buluşların teknoloji riskini azaltan bir finansör olarak oynadığı rolün, bu tür girişimlerin karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Girişimcilerin pazara ulaşma konusunda yaşadığı sorunun bir diğer önemli nedeni, derin teknoloji girişimcilerinin Ar-Ge odaklı yapılarından kaynaklanmaktadır. Bu sorunun çözümünde en büyük yükümlülük, kuluçka merkezleri ve hızlandırıcılar gibi destekleyici kurumlara düşmektedir. Girişimcilerin; eksik kaldığı pazarlama konularına odaklı eğitimler, danışmanlıklar, mentörlükler, disiplinler arası ekip kurulumu ve hızlandırma programları gibi hizmetler geliştirerek bu alandaki açığı kapatma yönünde faaliyetler



yürütmeleri faydalı olacaktır. Benzer şekilde bu gibi destekleyici kuruluşların derin teknoloji girişimlerin uzun ürün geliştirme süreleri, sermaye yoğun yapısı ve laboratuvar ve test imkanları gibi gereksinimlerini karşılayacak spesifik çözümler üretebilmesi gerekmektedir. Bir derin teknoloji girişiminin gelişiminin ilk aşamalarında, üniversitelerin de çok önemli bir rolü vardır. Birçok derin teknoloji girişimi, üniversitede yapılan araştırmaların çıktısı olarak kurulmaktadır. Bu bağlamda üniversitelerin girişimciliği destekler nitelikte olması ve laboratuvar ve

test imkanlarını derin teknoloji girişimlerinin hizmetine sunabilmesi de ayrıca önem taşımaktadır. Bu ve benzeri iyileştirmeler sonucunda ortaya çıkarılacak başarılı derin teknoloji girişimleri, hem ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacak, hem yaşam kalitemizi artıracak, hem de sonradan gelecek girişimlere ilham kaynağı ve rol model olacaklardır. Bu girişimler başarılarını yurt dışı pazarlara da taşıyarak Türkiye'nin dünyadaki tanıtımına ve prestijine de önemli katkılar sağlayacaklardır.

Yazarlar

Cem DURAN

İstanbul Üniversitesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği bölümünü 2000 yılında bitirmiştir. Aynı dönemde Marmara Üniversitesi'nde Üretim Yönetim ve Pazarlama ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nde İşletme alanında Yüksek Lisans yapmıştır. 2016 yılında İTÜ İşletme Mühendisliği'nde "Müşteri Deneyimi Yönetimi" konusundaki tez çalışmasını tamamlayarak Doktor unvanı almıştır. 2018 yılı Temmuz ayı itibarıyla Teknopark İstanbul Araştırma Geliştirmeden Sorumlu Genel Müdür Yardımcısı olarak atanmıştır. Halen İstinye Üniversitesi'nde öğretim üyesi ve rektör danışmanlığı görevlerini sürdürmektedir.

Gürol ÜZENÇ

İstanbul Üniversitesi'nde lisans, Marmara Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmıştır. Yüksek Lisans eğitimini Kurumsal Girişimcilik üzerine yaptığı tez çalışması ile tamamlamıştır. 12 yıldır içerisinde bulunduğu girişimcilik ekosisteminde geleneksel ve teknoloji girişimciliği olmak üzere çeşitli girişim kurma faaliyetlerinde bulunmuştur. Bugüne kadar farklı kurumlarda girişimcilik ekosistemi üzerine çeşitli görevler yürütmüştür ve bu alandaki birçok projede görev almıştır. 2018 Haziran ayından itibaren Teknopark İstanbul'un kuluçka merkezi olan Cube Incubation'ın müdürü olarak çalışmaktadır.

Burak KESKİK

İstanbul Üniversitesi İktisat Bölümü sonrasında University of East London'da Uluslararası İşletme üzerine Yüksek Lisans yapmıştır. Halen Yıldız Teknik Üniversitesi'nde, Pazarlama alanında doktora çalışmalarını sürdürmektedir. 2009-2015 yılları arasında Ehil.com ve Tool Organizasyon şirketlerini kurmuş ve yönetmiştir. Girişimcilikten elde ettiği deneyimlerle 2015 yılından beri Türkiye'nin önde gelen kuruluşlarında teknoloji girişimciliğinin gelişimi için hızlandırma programları, yurt dışı ticaret heyetleri ve uluslararası kuluçka merkezi gibi birçok ulusal ve uluslararası proje yürütmüştür ve yürütmeye devam etmektedir.

Uraz YEKELER

Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme bölümünden mezun olarak aynı üniversitenin İnovasyon, Girişimcilik ve Yönetim Yüksek Lisans programına başlamıştır. Lisans öğrenimi sırasında başlattığı girişimini, ulusal çaplı yarışmalardan aldığı ödüller ve devletten aldığı hibe desteğiyle finanse ederek, yeme-içme sektöründeki birtakım sorunlara teknoloji odaklı bir çözüm sunmuştur. Eğlence sektöründe bir ilk olarak nitelendirilebilecek iş modeliyle 2 yıl hizmet vermiş ve (exit) etmiştir. Akademik teknolojilerin ticarileştirilme süreçlerinde ve çeşitli hızlandırıcılarda danışman, mentör ve eğitmen rollerini üstlenmiştir. Teknoloji Transfer Uzmanı ve Girişim Merkezi Yöneticisi pozisyonlarında, çok sayıda TÜBİTAK, KOSGEB ve İSTKA projesinin yürütülmesinde ve yönetilmesinde görev almıştır.

Teşekkürler

Sağladıkları destek ile bu çalışmanın gerçekleştirilmesini mümkün kılan; Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na, İstanbul Kalkınma Ajansı'na ve bu kurumların değerli yöneticilerine ve çalışanlarına,

Planladıkları vizyon ile çalışmanın yönünü belirleyen; Teknopark İstanbul Yönetim Kurulu üyeleri ve Genel Müdürü Bilal Topçu'ya,

Projeyi yürüten ve gerçekleştirilmesi için büyük çabalar sarf eden; Teknopark İstanbul'un kuluçka merkezi Cube Incubation'ın değerli yönetici ve çalışanlarına,

Projeye aktif olarak katılarak gerçekleştirilmesine destek olan değerli proje paydaşlarımız; Startups.watch, Patent Effect ve Geleceğe Merhaba Derneğinin (Hello Tomorrow) yönetici ve çalışanlarına,

Analiz edilen verilerin araştırılması ve edinilmesi süreçlerinde projeye destek veren; teknoparklara, kuluçka merkezlerine, odalar ve borsalara ve Türkiye girişimcilik ekosisteminin diğer değerli paydaşlarına,

Ve son olarak bilgiyi teknolojiye dönüştürerek dünyanın ve insanlığın büyük sorunlarını çözüme kavuşturmak için kolları sıvayan ve bu yolda büyük çaba sarf eden derin teknoloji girişimcilerine,

En derin şükranlarımızı sunarız...

İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen "Derin Teknolojili Girişimler İçin Uluslararası Kuluçka Merkezi Projesi: Deeptech.ist" kapsamında hazırlanan bu yayının içeriği İstanbul Kalkınma Ajansı veya Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmamakta olup, içerik ile ilgili tek sorumluluk Teknopark İstanbul'a aittir.

ech.ist