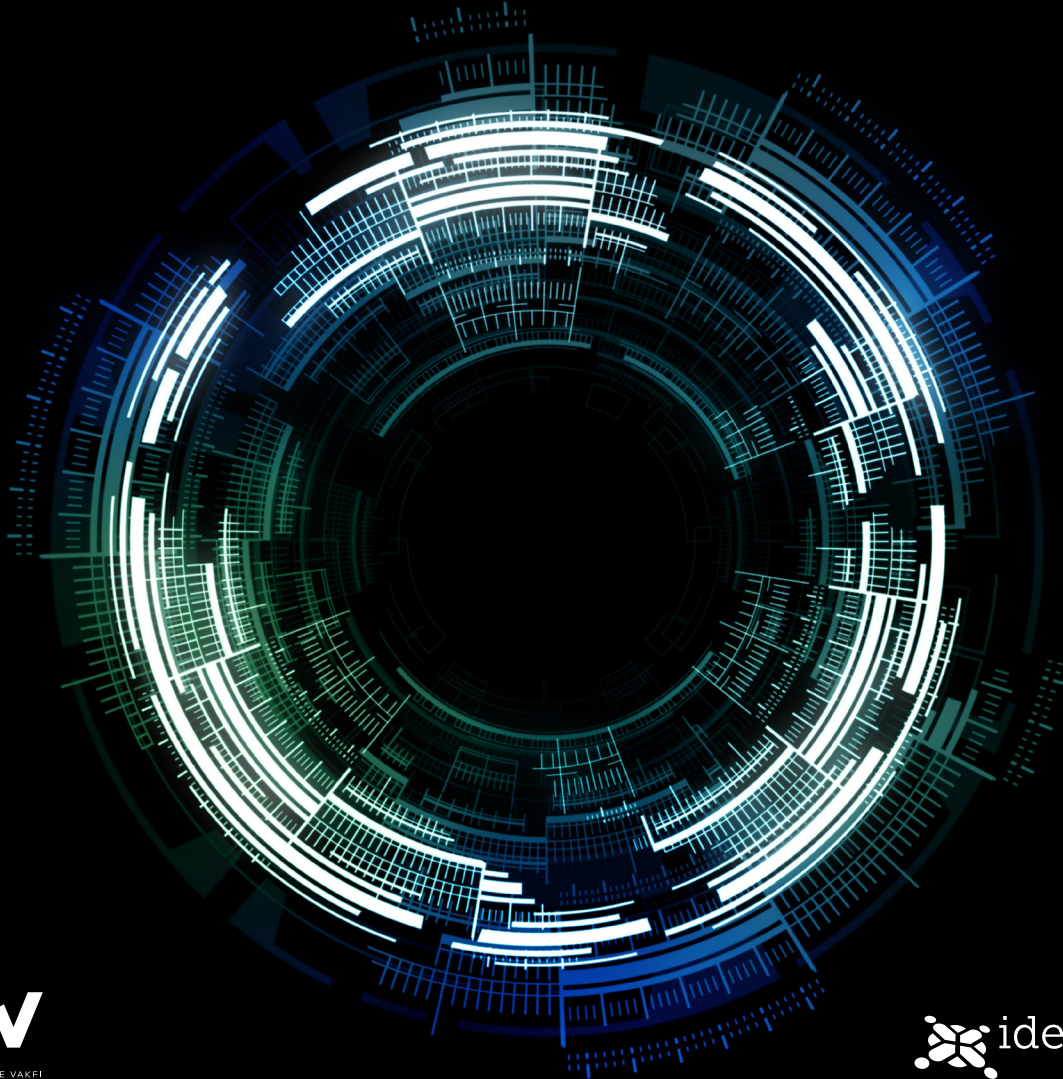


TECHNOSCAPE

GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ 2019

“Sanayimizin teknoloji liderlerinin gözünden gelecekte üssel etki yaratacak teknolojiler”

#TeknolojiÜretenTürkiye
Aralık 2018



TECHNOSCAPE

GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ 2019

“Sanayimizin teknoloji liderlerinin gözünden gelecekte üssel etki yaratacak teknolojiler”

#TeknolojiÜretenTürkiye
Aralık 2018

GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ 2019

İçerik: TTGV

Tasarım: Kırımızı Tasarım

Baskı: İşkur Matbaacılık

Ağaç İşleri Sanayi Sitesi 1370. Sokak No:5

İvedik Organize ANKARA

+90 312 394 5262

Bu yayın ücretsiz olup herhangi bir ticari amaç taşımamaktadır.

“Tanıtım nüshasıdır, para ile satılamaz”

Yayının telif hakları TTGV'ye aittir.

Yayının tümü ya da bir bölümü TTGV'nin izni olmadan kopya edilemez.

Ancak kaynak göstermek kaydı ile alıntı yapılabilir.



www.ttgvt.org.tr

www.ideaport.org.tr

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

CYBERPARK CYBERPLAZA

B Blok Kat: 5-6

Bilkent 06800 ANKARA - TÜRKİYE

+90 312 265 02 72

TTGV İstanbul Ofisi

ARI TEKNOKENT Arı 2 Binası A Blok Kat:7

İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, Koruyolu

Maslak 34469 İSTANBUL - TÜRKİYE

+90 212 276 75 62

İÇİNDEKİLER

Geleceğimizi Şekillendirecek Trendler Cengiz Ultav	1
Giriş Dr. E. Serdar Gökpınar	3
1. GELECEĞE DAİR GÖRÜŞLER	5
Jan Nahum - Hexagon Danışmanlık, CEO	7
Enis Erkel - Koç Üniversitesi	8
Bülent Hiçsönmez - Google Türkiye Direktörü	9
Hakan Altınay - Altınay Robotik ve Otomasyon, CEO	10
Dr. Ahmet Murat Yıldırım - Borusan Ar-Ge Genel Müdürü	11
Gönül Kamalı - Doruk Otomasyon ve Yazılım Genel Müdürü	12
Onur Özcan - Ertunç Özcan Genel Müdürü	13
Hakan Aran - İş Bankası Genel Müdür Yardımcısı	14
Oğuzhan Öztürk - Arçelik CTO	15
Şakir Yaman Tunaoglu - Karel Elektronik Genel Müdürü	16
Ahmet Eti - Sebit Genel Müdürü	17
Uygar Doyuran - GE Digital Genel Müdürü	18
2. İLK 10 TEKNOLOJİ	19
Yapay Zeka (Artificial Intelligence)	22
Nesnelerin İnterneti (Internet of Things - IoT)	23
Bataryalar (Batteries)	23
İşlemciler (Processors)	24
Malzemeler (Materials)	24
Sensörler (Sensors)	25
Robotik (Robotics)	25
Katmanlı İmalat (Additive Manufacturing - 3D Printing)	25
Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)	26
Genetik (Genetics)	26
3. BUNDAN SONRASI	27
Stratejik Öneriler	29
Ekosistem Gelişimi	30
Markalaşma	30
Temel Bilimler	31
İnsan Kaynakları ve Eğitim	32
Finansman	33



GELECEĞİMİZİ ŞEKİLLENDİRECEK TRENDLER

CENGİZ ULTAV

Son 500 yıla baktığımız zaman medeniyetin kabaca yüzyıllık dönemlerde değiştiğini gözlemliyoruz. Bu dönemde sırasıyla, 100 yıllık bir aydınlanma dönemi, ardından 100 yıllık bir özgürleşme dönemi, sonrasında 100 yıllık bir emperyalizm dönemi, bu dönemin ardından 100 yıllık bir kapitalizm dönemi geçirdikten sonra, son 100 yıldır da ardı ardına gelen teknolojik dönüşüm dalgalarının şekillendirdiği bir “teknoloji dönemi” yaşıyoruz.

Teknolojik değişim dalgaları her defasında yaşantımızı ve iş dünyamızı ciddi bir biçimde etkileyen kırılmalar yaratıyor ve yeniden büyük bir kırılmanın içindeyiz. Geleceğimiz bilimsel ve teknolojik gelişmeler aracılığıyla bir kez daha çarpıcı bir biçimde değişiyor. Bunun yanında artan, yaşlanan ve kentlileşen insan topluluklarının geleceği ve esenliği daha sürdürülebilir bir Dünya’ya bağlı... Tüm bunların etrafında oluşan temel trendler de belirmeye başladılar. Bunlar:

Enerji verimliliği: Her katmanda; cihaz, vasıta, bina, şehir, ülke ve dünya ölçeğinde; enerjinin azami verimlilikle, doğru zamanda, doğru yerde ve doğru miktarda kullanımına yönelik teknoloji ve uygulamalar öne çıkacak. Sürdürülebilir bir dünya için enerji verimliliği hiç olmadığı kadar önem kazanacak.

Dijitalleşme: Çok da uzak olmayan bir gelecekte dünya üzerinde 50 milyar akıllı cihaz olacağı öngörülüyor. Sensör ve haberleşme teknolojileri yanında algoritma alanındaki gelişmeler de büyük çaplı dijital dönüşümün önünü açıyor. Dijitalleşmenin maliyet etkin biçimde gerçekleşmesi için yazılım ve donanım maliyetleri sıfıra yakınsarken akıllı algoritmalar merkeze yerleşecek.

İleri malzemeler: Malzeme, her alanı etkileyen temel bir alandır. Bu alandaki gelişmeler de hızlandı ve alternatif malzemeler birer ikişer hayatımıza girmeye başladı. Bunun katlanarak artmasını bekliyoruz.

Enerji depolama: Batarya teknolojilerinin gelişmesi, enerji kullanan her cihaz ve sistemi etkileyecek. Bu da, enerji verimliliği ve dijitalleşmeyi kolaylaştırırken bir yandan da yaşantımızı daha mobil kılarak mekandan bağımsızlaşmayı güçlendirecek. Bu alandaki gelişmelere yeni malzemelerin katkısı da büyük olacak.

Paylaşım ekonomisi: Oluşturulan ve oluşturulacak platformlar vasıtasıyla kaynakları kısıtlı olan araç, cihaz ve hizmetlerin paylaşarak faydalanılması daha da yaygınlaşırken atıl kapasitelerin kullanımı ile fayda maksimizasyonu sağlanacak. Paylaşım ekonomisi uygulamalarında henüz yolun oldukça başındayız.

Hücreselel organizasyonlar: İşlerin organizasyonunda kırılğan büyük fildişi kuleler yerine birbirleriyle çok daha iyi işbirliği yapan hücreselel (cellular) birimlerden oluşan dayanıklı ağ yapılarının ortaya çıkmaya başladığını ve bunun hızlanarak artacağını görüyoruz.

Yeni eğitim teknolojileri: İnsanlığı geleceğe hazırlayacak yeni uygulama ve teknolojiler vasıtasıyla mekandan bağımsız, bireye özel ve daha etkili eğitim sistematiplerinin oluşturulması sağlanacak. Eğitim, diğer trendlerin de insan kaynağını ve entelektüel alt yapısını hazırlayacak.

Tüm bu trendler çok farklı bilimsel ve teknolojik gelişmelerden beslenirken iş dünyası da, bir süredir küresel bağlamda rekabetçi olabilmek için radikal biçimde farklılaşma ve her daim teknolojiyle iç içe olma ihtiyacını hissetmeye başladı. Mevcut oyuncular yanında değişim trendlerini iyi okuyan, ihtiyaçları daha iyi anlayan ve teknolojileri daha faydalı biçimde kullanan yepyeni oyuncuların da iş dünyamıza gireceğini tahmin etmek yanlış olmaz.

Ülkemiz, üretim gücü, çeşitlendirme ve esneklik konularında dünyada pek nadir rastlananan bir potansiyele sahiptir. Eğer biz bu yeteneklerimizi, daha bütünleşik ve daha teknolojik ve dolayısıyla daha fazla katma değer katma değer yaratacak biçimde, temel trendler çerçevesinde yeniden yapılandırabilirsek ileride Türkiye'nin çok daha büyük başarılarla sahip olacağını düşünüyorum.

Cengiz Ultav
TTGV Yönetim Kurulu Başkanı



GİRİŞ

Dr. E. SERDAR GÖKPINAR

Teknolojik dönüşüm, tartışmasız biçimde gerek günlük yaşantımızı, gerekse de iş dünyamızı etkileyen başlıca vektör haline gelmiştir. Uluslararası düzeyde geleceğe ışık tutmayı amaçlayan çok çeşitli trend ve öngörü çalışmaları yapılmakta ve bunların bazıları da tercüme yoluyla dilimize kazandırılmaktadır. Bununla birlikte ülkemizde bizzat işin mutfağında olan kişilerin teknolojik değerlendirmelerini yansıtan bir çalışmanın önemli katkı sağlayacağı sonucuna vardık. Kendi kendimize şu soruyu sorduk: **“Peki bizim sanayicilerimiz ve teknoloji liderlerimiz nasıl bir gelecek öngörüyor?”** Bu çalışma özünde bu temel soruyu yanıtlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Kapsamlı teknolojik deneyimi olan ve teknoloji yoğunluğu yüksek sektörlerde uzun yıllardır çalışan sanayici ve teknoloji liderlerimize:

- Gelecekte üssel etki yaratacak teknolojilerin neler olduğunu,
- Bunlar arasında etkilerinin büyüklüğü bakımından bir önceliklendirme yapıp yapamayacaklarını,
- Gelecekte bu teknolojilerin hayata geçmesiyle bekledikleri etkileri,
- Bu teknolojilerin ülkemizde sağlıklı bir biçimde geliştirilmesi, kazanılması ve faydalanılması için atılması gereken stratejik adımların ne olduğunu, sorduk.

Veriler mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan veriler analiz edilerek ülkemiz için bir öncelikli teknoloji listesine ulaşılmıştır. Çalışmayla ilgili bazı temel göstergeleri sizlerle paylaşmak isterim:

- Sonuçlar çok büyük bir tecrübe birikiminin süzülmesiyle elde edilmiştir. Çalışmaya doğrudan katkı veren kişilerin toplam iş tecrübesi **430 yıl**, ortalaması da **30,7 yıldır**.

- Katkılar, **15** sanayi ve sektörden alınmıştır: Bilişim ve Elektronik, Haberleşme (Telekomünikasyon), Enerji, Otomotiv, Dijital Medya, Katı Atık, Robotik ve Mekatronik, Sanayi Otomasyonu, Sağlık, Bankacılık ve Finans, Dayanıklı Tüketim, Savunma, Havacılık, Eğitim ve İmalat.
- Toplamda **28** teknoloji alanının geleceğimizde belirleyici olacağı dile getirilmiştir. Bu teknolojilerin listesi ilerleyen bölümlerde yer almaktadır.

Çalışmanın 1inci bölümünde sanayici/teknoloji liderlerimizin geleceğe dair öngörülerini özlü bir biçimde yer almaktadır. Hemen bunun ardından 2inci bölümde ülkemiz için öncelikli teknoloji listesi ve öncelikli teknolojilerin kısa açıklamaları yer almaktadır. 3üncü ve son bölümde de katılımcı girdilerinin entegrasyonu ile oluşturulmuş olan teknolojilerin ülkemizde faydaya dönüşümü için atılması gereken adımlar ile ilgili değerlendirmeler yer almaktadır.

Teknolojik geleceğimize dair ortak akıl oluşturma amacını taşıyan bu çalışmaya katkı sağlayanlara çok teşekkür ediyoruz. Ülkemiz sanayinin mutfağından gelen, uzun yıllardır kendi alanlarında teknolojiyi gerek geliştiren gerekse de uygulamada kullanan kıymetli kişilerin girdileriyle oluşturulan ve **Geleceğin Teknolojileri 2019** adıyla yayınladığımız bu eseri keyifle okumanızı dileriz.

Dr. E. Serdar Gökpınar
TTGV Program Danışmanı

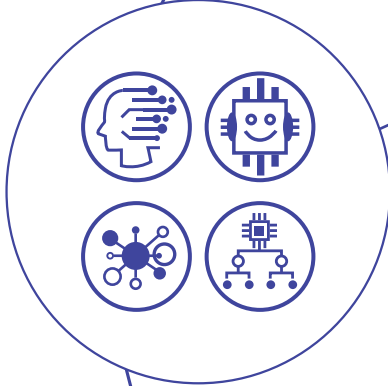
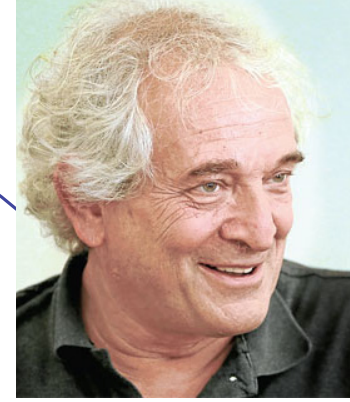
1.

GELECEĞE DAİR GÖRÜŞLER

“

JAN NAHUM

Hexagon Danışmanlık ve Ticaret A.Ş. CEO



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Yapay zeka, robotik, nano teknoloji, katmanlı imalat

Gelecekte, bugün için insanlarla yönetilen pek çok işi botlar ve robotlar marifetiyle yönetiyor olacağız. Pek çok görevin akıllı sistemler tarafından devralınmasından sonra insanların daha çok zamanı olacak gibi gözüküyor. Peki insanoğlu ne yapacak? Daha başka işler yapması, daha farklı ve yaratıcılık gerektiren faaliyetlere zaman ayırmasını beklemek yanlış olmaz. İnsanı diğer canlılardan ve geliştirmekte olduğumuz akıllı sistemlerden ayıran en önemli fonksiyon “yaratıcılıktır”.

Çok uzun vadede şunu da hayal edebiliriz. Her türlü enformasyonu sayısallaştırma yolunda ilerliyoruz. Sayısallaştırdığımız her şeyi bugün dahi ışık hızında bir başka yere iletebiliyoruz. Katmanlı imalat sistemlerinin biyolojik yapılar ve özellikle de canlıların tüm bilgisini barındıran DNA ve yapı taşı olan aminoasitleri basabilmesiyle bambaşka bir çağa geçiş yapacağız. Çünkü canlıların ve dolayısıyla insanların enformasyonunu istediğimiz bir yere iletebileceğiz ve orada yazdırabileceğiz. Bu şekilde fiziksel mesafeler çok azalacak ve bir anlamda “mekansal bükülmeye” adım atıyor olacağız.

”

“

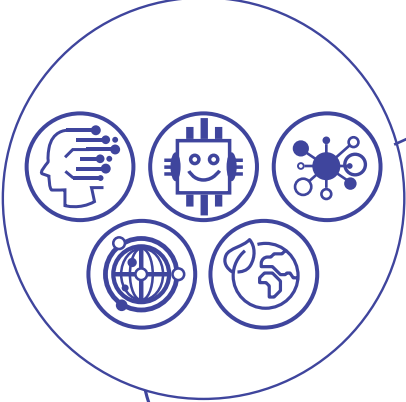
ENİS ERKEL

Koç Üniversitesi



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Makine öğrenmesi (yapay zekanın dalı olarak), robotik, haberleşme teknolojileri, nano teknoloji, biyo teknoloji



Robotların yaygınlaşması ile birlikte iş yapış biçimlerimiz değişiyor ve yaşam kalitemiz de artıyor. Örneğin ameliyat robotlarında hassasiyet çok arttı ve artık robotlar öğrenebiliyorlar. Yapay zeka ve robotik, eğitimden sağlığa insan yaşamının her köşesine dokunacak. Zaman içinde dokunmadıkları alan da kalmayacak. Şimdi, henüz daha başlangıç seviyesinde olduğunu değerlendirdiğimiz uygulamalarından bile nasıl bir fark yarattıklarını görebiliyoruz.

Biyoteknoloji konusunu da göz ardı etmemek gerek. Özellikle de bu alanın nano teknoloji ile birleşiminden moleküler düzeyde doku onarımı ve hatta akıllı doku üretimi imkanları ortaya çıkmaya başladı. Bunlar çok çarpıcı gelişmeler.

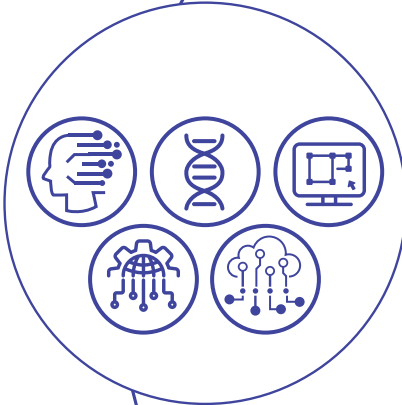
20 sene önce üzerinde Ar-Ge olarak çalıştığımız teknolojiler bugün hayata geçerek karşımıza ürün ve hizmetler olarak geliyor. Israrlı ve kesintisiz biçimde Ar-Ge yapılması geleceğimiz açısından oldukça kritik.

”

“

BÜLENT HIÇSÖNMEZ

Google Türkiye Direktörü



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Yapay zeka, genetik teknolojileri (genomics), hesaplama (computation), otonom araçlar, nesnelerin interneti

Tüm sanayi ve sektörler gelişen teknolojilerden etkilenecek. Bazı sektörlerdeki çarpıcı değişime gerçek zamanlı olarak şahit oluyoruz. Örneğin sağlık sektöründe üssel bir biçimde değişim yaşanıyor. Sağlığın ele alınışından (hastalığın tedavi edilmesi yerine sağlığın korunması) sağlık hizmetinin verilmesine kadar yeni teknolojiler her şeyi değiştirmeye başladı. Ulaşım ve lojistikte otonom araçlar ve drone bazlı teslimat iş yapış ve yaşayış biçimimizi kökten değiştirecek gibi gözüküyor.

Sadece yeni teknolojik ürün ve uygulamalar değil, bunların gereksinimleri doğrultusunda altyapılar da değişmek zorunda kalacak. İnsanların ortak yaşam alanlarındaki dönüşüm, akıllı şehirler, enerji verimliliği gereklilikleri ve dolayısıyla akıllı enerji yönetim sistemleri hayatımıza girecek.

”

“

HAKAN ALTINAY

Altınay Robotik ve Otomasyon, CEO



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Kimya ve malzeme, işlemci ve mikroçipler, sensörler, yapay zeka, yazılım, robotik, mikro üretim ve hassas mekanik, katmanlı imalat.

Gelişmekte olan teknolojiler ile birlikte hayatın her alanı etkilenecek. Bütün üretim süreç ve sistemleri değişecek, evlerin inşası da dahil olmak üzere... Daha esnek, daha sade ve daha kontrol edilebilir üretim sistemleri devrede olacak. Evdeki mutfaklara kadar her kurumun ve her ortamın yönetim anlayışı bugünkünden farklılaşacak. İnsansı (humanoid) robotlar evlere bugünkü beyaz eşyalar gibi girip çok değil 20 sene sonra standart ev eşyası haline gelecek. Otonom araçların devreye girmesiyle trafik kazalarında sürücü hatalarından kaynaklanan yaralanma ve ölüm oranları, asgariye inecek. Bunlar sadece öngörülebilir birkaç örnek. Özetle fiziksel işlerin çok büyük bölümünü ve bazı bilişsel işlerimizi yapay zeka ve robotlara devredeceğiz.

Sizin dışınızda geliştirilen ve erişebildiğiniz teknolojileri, malzemeleri ve bileşenleri entegre ederek ürün elde etmeye çalışmak oldukça kısıtlayıcı. Ürüne gelene kadar, temel bilimlerden başlayarak bilimsel ve teknolojik süreci güçlü bir biçimde işletmeye ihtiyacımız var.

”

“

DR. AHMET MURAT YILDIRIM

Borusan Holding Teknoloji Geliştirme ve
Ar-Ge A.Ş. Genel Müdürü



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:
Batarya ve enerji depolama, otonom araçlar, gömülü yazılımlar, ileri
malzemeler, akıllı camlar

Özellikle son dönemlerde geleceğin ulaşım araçları üzerinde duruyoruz ve görüyoruz ki gerek elektrikli gerekse de otonom araçların hayatımıza girmesi ile petrol ve türevleri yavaş yavaş hayatımızdan çıkacaklar. Bu sayede çevreye verilen olumsuz etkinin çarpıcı bir biçimde iyileşmesini beklemek yanlış olmaz. Elektrikli araçlar daha kolay kontrol edilebilir oluşlarıyla otonom araçlara geçişi kolaylaştırıcı bir rol de oynayacaklar. Otonom araçların yaygınlaşmasıyla insanlar zaman kazanacaklar yani araç içindeki kişiler sürüş esnasında yolu kontrol etmek yerine kendi işlerine bakacaklar.

Otonomi yanında sanayiye etkileyecek bir husus olarak, yeni malzeme ve üretim teknolojileriyle araçlardaki parça sayısının ve dolayısıyla üretim ve bakım süreleri ile maliyetlerinin azalmasını bekliyorum.

”

“

GÖNÜL KAMALI

Doruk Otomasyon ve Yazılım Genel Müdürü



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik, makine öğrenmesi ve büyük veri analitiği, ağ yapı teknolojileri, siber güvenlik

İçinde bulunduğumuz teknolojik dönüşüm dalgası özünde veri odaklı bir dönüşüm dalgası. Bilginin güvenilir ve güvenli bir biçimde elde edilmesi ve paylaşılması, doğru analitiklerle bunların anlamlı hale dönüştürülmesi, sentezlenmesi ve geleceğe dair kestirimler yapılması fark yaratan uygulamalar olacak. Elinde büyük verisi olanların daha hassas kestirim yapma imkanı olacağını da öngörmek yanlış olmaz.

Artırılmış gerçeklik ile hayatımıza inanılmaz bir zenginlik gelecek. Karşılaştığımız herhangi bir şeyin kimlik bilgileri ve hatta onun için ne yapabileceğimize dair bilgi ve yönlendirmeler gerçek zamanlı olarak bize sunulacak. İnsanların bilgi süreçleri ve dolayısıyla düşünme biçimimiz değişecek. Hayat çok daha hızlanacak. Meslekler ve eğitim sistemi kökten değişecek.

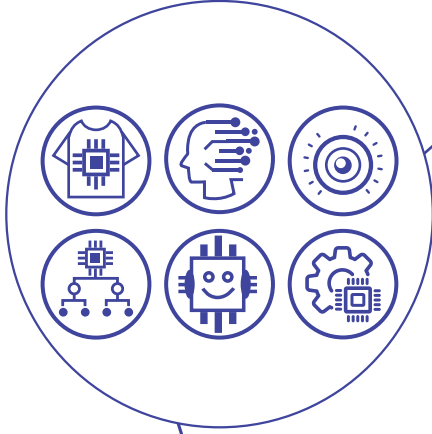
Biz teknolojiyi seven ve öğrenme meraklısı bir toplumuz. Doğru adımlar atıldığında başarılı olmamız için hiç bir sebep yok.

”

“

ONUR ÖZCAN

Ertunç Özcan Genel Müdürü



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Giyilebilir teknolojiler, yapay zeka/bilişsel teknolojiler, mikro elektronik (sensör ve çipler), katmanlı imalat, robotik, malzeme

Giyilebilir teknolojilerdeki gelişmeler sayesinde yakın gelecekte neredeyse sağlığımız ile ilgili bütün hayati parametreleri izleyebiliyor olacağız. Bilişim, mikro elektronik ve sensör teknolojilerinin gelişmesiyle boyutları 5-10 metre mertebesinde olan teşhis cihazları elle taşınabilen ve cep telefonlarına bağlanabilen cihazlar haline geliyor. Katmanlı imalat ile protez ve implant imalatı çok hızlandı ve daha da hızlanacak. Yapay zeka ise tüm diğer teknolojileri derleyip, toparlayarak entegre etmeye yardımcı olacak.

Tüm bu teknolojiler sağlık hizmetlerine erişim biçimini de değiştirecek. Hasta olduktan sonra tedavi etmek yerine, hasta olmadan önce önlem alınması sağlanacak.

Gelecek diye ifade ettiğimiz zaman dilimi eskiden 20-25 yıldır ama artık 5-10 yıla indi. 5-10 yılda bir ciddi teknolojik dönüşüm görüyor olacağız.

”

“

HAKAN ARAN

Türkiye İş Bankası Teknolojiden Sorumlu
Genel Müdür Yardımcısı



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Yapay zeka, robotik, nesnelerin interneti, blockchain, 3D yazıcılarla üretim.

Yapay zeka tartışmasız biçimde tüm dengeleri ve tüm iş ekosistemini değiştirecek. Tüm değişiklikler ile birlikte insanın iş yaşamındaki konumunu da sorgulamamız gerekecek. Yapay zekanın etkisinin matbaanın ve elektriğin insanlığa etkisi gibi olmasını beklemek yanlış olmaz. Öğrenme işlevi insanın dışında gerçekleşmeye başlıyor. Artık birşey öğrenmek ya da yorumlamak için insana olan ihtiyaç azalıyor ve aslında bu son derece düşündürücü bir durum.

Nesnelerin interneti ile otonom biçimde ve büyük miktarlarda makine - makine etkileşimi olacak. Blockchain “aracısız işlem yapmayı” mümkün kılarak bakış açıları ve paradigmalarda değişim yaratmaya başladı. Katmanlı imalat ile problemlere daha özelleşmiş ve hızlı çözümler sağlanabilecek.

Teknolojilerin getirdiği çarpıcı değişimi görmek için çok fazla da beklememiz gerekmeyecek.

”

“

OĞUZHAN ÖZTÜRK

Arçelik A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı -
Üretim ve Teknoloji

Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Nesnelerin interneti, sensörler, yapay zeka ve veri analitiği, motor ve tahrik sistemleri, filtrasyon ve membran, yeni malzemeler, görüntü işleme



Esas sorumluluk, teknolojiler yardımıyla insan hayatını sürdürülebilir bir biçimde nasıl kolaylaştırabileceğimizdir. Gelecekte, yaşlanan, artan biçimde kentleşen ve gün geçtikçe daha çok birbirine bağlanan nüfuslar ile birlikte sürdürülebilirlik konusu gittikçe daha çok önem kazanacak. Akıllı, otonom, daha az enerji kullanan, birbirleriyle bağlantılı ve tüketiciye bireysel çözüm önerileri geliştirmeyi sağlayan ürünler ve bunları mümkün kılan teknolojiler daha yaygın kullanım alanı bulacak.

Seri üretim dönemi başlamadan önce kişiye özel üretim yapıyordu. Seri üretim çağında amaç standart bir ürünü kaliteli olarak müşteriye sunabilmektir. Yakın bir zamanda, seri üretimden, günümüzde ana akım olarak değerlendirebileceğimiz kitlesel özel üretime (mass customization) geçildi. Yani günümüzde müşteri gruplarına çözümler geliştirilerek üretiliyor. Şimdi ise yeniden kişiye özel çözüm geliştirme dönemine geçeceğiz. Çünkü bireysel kullanıma, ihtiyaçlara, isteklere ve tercihlere yönelik veriler hızlı biçimde toplanıp analiz edilebiliyor.

Teknoloji çağında küresel oyuncu olmak arzusuındaki kuruluşların sadece ürün üretimi ve geliştirmesi alanında kısıtlı kalmayarak, kendi bilimsel araştırma bölümlerini kurması, kendi Ar-Ge ekosistemini geliştirmesi ve kendisine uygun bir inovasyon kültürü oluşturmaları kaçınılmazdır.

”

“

ŞAKİR YAMAN TUNAOĞLU

Karel Yönetim Kurulu Üyesi



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Yapay zeka, nesnelerin interneti, bulut teknolojileri, enerji depolama / batarya, robotik

Nesnelerin interneti ile veriyi topluyoruz, yapay zeka ile akıllandırıyoruz. Enerji depolamadaki gelişmeler tüm insan yapımı sistemleri etkileyecek.

İnsanların bugünküne göre daha az çalışacağını öngörüyorum. Fabrikalarda ve iş yerlerinde giderek daha az kişi çalışmaya başladı bile. Yurt dışında insansız dükkan denemeleri yapılıyor. Mevcut trendlerin sürmesi durumunda genel olarak arzın artmasını ve alım gücü olanların da daha fazla şey alabilecek noktaya gelmesini beklemek yanlış olmaz. Yalnız bu tasvir ettiğimiz dünya şimdikinden çok daha farklı bir dünya olacak.

Uluslararası pazarlarda rekabetçi olan ürün kıymetli üründür. Yüksek teknolojiyi iyi ürünler geliştirdiğimizde yurt dışında alıcılar bulunduğunu görüyoruz. Yüksek teknolojiyi ürünlerin ihracatı konusu önemli.

”

“

AHMET ETİ

Sebit Genel Müdürü



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Yapay zeka (özellikle de makine öğrenmesi), artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, enerji depolama, enerji üretim ve iletim, malzeme, gıda (özellikle yapay et), genetik

Yapay zeka ve özellikle de makine öğrenmesi, çözümlerin akıllı bir biçimde kişiselleştirilmesine imkan sağladığından, bu teknolojinin eğitim alanında çok yaygın bir biçimde uygulamaya geçmesini bekliyorum.

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri de görselleştirmeyi, ortamın içinde yaşatmayı ve hissettirmeyi mümkün kılmaktadır ve bundan dolayı eğitim için çok kıymetlidir.

Enerjinin üretimi, iletimi ve özellikle de depolanmasına yönelik her türlü teknoloji, iş ve kişisel yaşamımızda ciddi bir değişim yaratma potansiyeline sahip olacak. Enerjide yerinde ve küçük miktarlarda üretim dönemine doğru gittiğimizi düşünüyorum.

Bu teknolojiler sadece ürün ve hizmetleri değil, bizleri de değiştirecek. Bildiğimiz anlamda insanın ve insanlığın değiştiğini ve dönüştüğünü göreceğiz.

”

“

UYGAR DOYURAN

GE Dİgital Türkiye Genel Müdürü



Geleceğimizi Şekillendirecek Teknolojiler:

Yapay zeka, enerji depolama, nesnelerin interneti, blockchain, katmanlı imalat

Elektrik dünyayı nasıl çarpıcı bir biçimde etkileyip değiştirdiyse, yapay zeka da benzer biçimde etkileyerek değiştirecek. Yapay zeka ve özellikle de alt dalı olan makine öğrenmesi ile ilgili çalışmalar bugün internete bağlı paralel işlemciler ve bunların üzerine koşan akıllı algoritmalar vasıtasıyla yürütülüyor. Bundan sonra yeni bir şey üretince onu nasıl elektriğe bağlayıp güçlendiriyorsak, bir de internet üzerinden yapay zeka için oluşturulmuş makinalara bağlayıp akıllandıracağız. Yapay zekaya mühendislik, fizik ve malzeme bilimi ile ilgili birikim de eklenince geleceği öngörebilen (predictive) uygulamalara da gidebiliyoruz. Örneğin artık potansiyel arızaları oluşmadan önce kestirerek bakım planlaması ve bakım optimizasyonu yapılabilir.

Enerji üretimi fosil yakıtlardan yenilenebilir kaynaklara doğru kayıyor. Bu noktada enerjinin depolanmasına yönelik teknolojiler önem kazanıyor. Batarya ve diğer depolama teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte küresel ekonomi dinamiklerinde ciddi bir değişim olmasını bekliyoruz.

Nesnelerin interneti bir süredir tüketici ürünlerine uygulanıyor. Ama esas etkisini yeni başlayan endüstriyel uygulamalarda gösterecek. Katmanlı imalat ile gerek üretim gerekse de bakım sürelerinin ve maliyetlerinin ciddi biçimde azaltılabildiğini gösterdik. Örneğin, uçak motorlarımızın 20 parçadan oluşan yakıt pompasını tek parça olarak üretmeyi başardık.

Geleceğe dair Warren Bennis'in şöyle esprili bir öngörüsü var: Geleceğin fabrikasında canlı olarak sadece bir bekçi köpeği ve bir insan görev yapacak. İnsanın tek görevi köpeği beslemek, köpeğin görevi ise kendisini besleyen de dahil olmak üzere insanları fabrikadan uzak tutmak olacak.

”

2.

ÜSSEL ETKİ
YARATACAK
TEKNOLOJİLER



İlk 10 Teknoloji Listesi

1. Yapay Zeka
2. Nesnelerin İnterneti
3. Bataryalar
4. İşlemciler
5. İleri Malzemeler
6. Sensörler
7. Robotik
8. Katmanlı İmalat
9. Artırılmış Gerçeklik
10. Genetik

Öncelikli listede yer almayan ama çalışmada dile getirilmiş diğer teknolojiler:

Haberleşme, otonom araçlar, yazılım, enerji üretim ve iletim, hassas mekanik, akıllı cam, sanal gerçeklik, görüntü işleme, ağ yapılar, siber güvenlik, giyilebilir teknolojiler, blockchain, motor, filtrasyon, bulut bilişim, biyoteknoloji, yapay gıda.

Yapay Zeka (Artificial Intelligence)

Yapay zeka, başta insanlar olmak üzere canlıların gerçekleştirebildiği yüksek bilişsel fonksiyonlar ile otonom davranışların, geniş kapsamda yapay sistemler, dar kapsamda da makineler ve yazılımlar tarafından gerçekleştirilmesi üzerine çalışan bilim ve teknoloji alanıdır. 1950'li yıllarda akademik bir disipline dönüşmüş olan yapay zeka, öncelikle kural tabanlı uzman sistemler yönünde gelişmiş ve başarılı uygulamalar vermiştir. Yapay zeka çalışmalarına olan ilgide ve finansmanda 1970'lerin sonundan 1990'ların başına kadar bir azalma yaşamıştır ki bu döneme “yapay zeka kışı” adı verilmiştir.

Son dönemlerde algoritmik gelişmeler, işlemci hız ve çeşitliliğindeki (örneğin paralel işlem yapmayı mümkün kılan GPU işlemcilerinin gelişmesi) artışlar ve büyük verinin birikimi ile öğrenme tabanlı yapay zeka yöntemleri öne çıkmış ve yapay zeka yeniden güçlü bir biçimde gündeme gelmiştir. Yapay zekanın bir alt alanı olan makine öğrenmesi (machine learning), bilgisayar sistemlerinin belirli bir görevdeki performanslarını kademeli olarak iyileştirmek için kullandıkları algoritma ve matematiksel modellerin incelendiği alandır. Beynin yapısından ve çalışma biçiminden esinlenen ve makine öğrenmesinin bir alt alanı olan derin öğrenme ise verinin yapısını ve özelliklerini de öğrenmeyi sağlayan algoritma ve yöntemleri içerir.

Bu çalışmada yapay zeka ve özellikle de alt alanı olan makine öğrenmesi geleceğimize yapacağı etki bakımından en öne çıkmıştır. Çalışmaya katılan hemen hemen herkesin öncelikli teknoloji listesinde yapay zeka yer almaktadır. Yapay zekanın tüm diğer alanları derleyip, toparlayıp entegre eden bir role sahip olacağı düşünülmektedir.





Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT)

Nesnelerin internetini, çeşitli haberleşme protokolleri sayesinde birbirleriyle ve daha büyük sistemler ile otonom biçimde haberleşen, bağlanan, etkileşime giren ve bilgi paylaşan cihazlar tarafından oluşturulmuş akıllı ağ yapı olarak tanımlamak mümkündür. Nesnelerin interneti birden fazla teknoloji bileşeninin bir araya gelerek oluşturduğu bir bileşke teknoloji alanıdır. Sensörler, haberleşme, eyleyiciler, bataryalar, bulut bilişim, yazılım, yapay zeka, veri analitiği ve siber güvenlik bu alana katkı veren teknolojilerdir. Bugün 9 milyarı aştığı düşünülen internete bağlı cihaz sayısının 2020 yılında 20 milyarı aşacağı (bu rakam farklı kaynaklarda 50 milyara kadar çıkabilmektedir) öngörülmektedir.

Bataryalar (Batteries)

Bataryalar (ve enerji depolama) enerjinin kimyasal olarak depolanabilmesi ve ihtiyaç durumunda elektriksel bir forma dönüştürülebilmesi için kullanılan bir ayardır. Mobil teknolojilerde bugün ulaşılan gelişmişlik düzeyine en önemli katkısı batarya teknolojileri sağlamıştır. Batarya teknolojileri, mobil cihazlar, elektrikli araçlar, otonom araçlar, robotik, giyilebilir cihazlar vb alanların da geleceğini etkileyecek en önemli teknoloji bileşenlerinden biridir. Yeni malzemeler ile birlikte yeni batarya teknolojileri de gelişmektedir. Katı hal lityum ion, grafen, lityum sülfür, sodyum ion vb çeşitli batarya teknolojileri geliştirme aşamasındadır.

İşlemciler (Processors)

İşlemciler, bilgisayarın temel işlem birimini oluşturan, belirli mantık ve matematik işlemlerini elektronik olarak gerçekleştiren tümleşik devrelere verilen isimdir. Halihazırda çok çeşitli yeni işlemci teknolojisi üzerinde çalışmalar sürmektedir. Kısa-orta vadede ticarileşme potansiyeli olduğu düşünülen quantum işlemciler ile nöron mimarisinden esinlenen neuromorphic işlemciler, orta-uzun vadede ticarileşebilecek optik/fotonik, plastik ve organik işlemciler ile memristor teknolojileri üzerinde çalışılan belli başlı yeni teknoloji alanlarıdır.



Malzemeler (Materials)

Malzeme, bir nesneyi oluşturan kimyasal madde ya da maddelerin karışımıdır. Malzeme fiziksel olan her şeyin yapı taşıdır. Yapısal ve fonksiyonel yeni malzemeler alanında çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Kompozitler, aerjel, karbon nano tüp, grafen, meta malzemeler, amorf malzemeler, metal köpüğü, metalik camlar vb yeni malzemeler üzerindeki çalışmalar sürmekle birlikte enerji üretimi, iletimi ve depolanması, sensörler, işlemciler, sabit diskler ve katmanlı imalat gibi teknolojilerin geleceği de malzeme bilimi ve teknolojilerindeki gelişmelere bağlıdır.

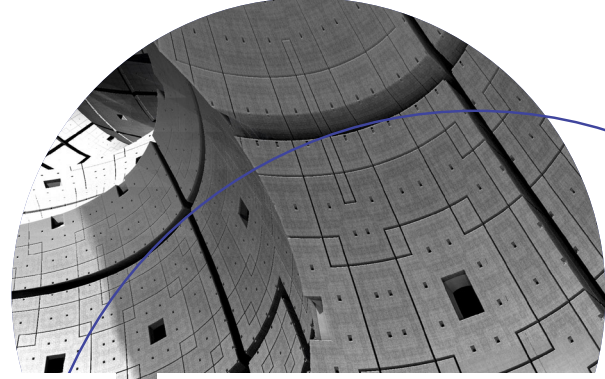


Sensörler (Sensors)

Sensörler, çevresinde olan olayları ya da durum değişikliklerini tespit eden bileşenlerdir. Günümüzde farklı uygulamalarda yüzlerce çeşit sensör kullanılmaktadır. Teknoloji geliştirme çalışmaları, daha küçük, daha ucuz, enerji verimliliği daha yüksek sensörler yanında çoklu sensörler ve kablosuz sensörler gibi alanlarda sürmektedir.

Robotik (Robotics)

Robotik, bir dizi eylemi bağımsız veya yarı bağımsız olarak gerçekleştirebilen ve programlanabilir makineler olan robotlar ile ilgili teknoloji alanıdır. Bazı taksonomilerde yapay zekanın bir alt dalı olarak da yer almaktadır. Geleceğe yönelik çalışmalar kendi kendine yeterli, insana benzeyen, insan gibi hissedebilen ve davranabilen robotlar yanında insan-robot işbirliği konularına yoğunlaşmıştır.



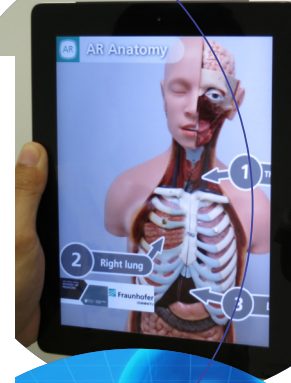
Katmanlı İmalat (Additive Manufacturing - 3D Printing)

Katmanlı, eklemeli ya da 3 boyutlu imalat, üç boyutlu cisimlerin üst üste malzeme katmanları eklenmesi yoluyla üretilmesine olanak tanıyan teknoloji ailesidir. Polimerik ve metalik cisimlerin üretilmesiyle başlayan katmanlı imalat sistemlerinde teknoloji geliştirme faaliyetleri, beton yapılar, gıdalar, organik yapılar, organlar ve insan dokuları üretimi yanında akıllı malzemelerden oluşan nesnelerin basılmasına yönelik 4 boyutlu imalat ile birden farklı malzemeden oluşan nesnelerin üretimine yönelik çalışmalar ile sürmektedir. Katmanlı imalat, malzeme teknolojilerinden doğrudan etkilenmektedir.

Her bir teknoloji tek başına kıymetli olsa da esas etkiyi bu teknolojilerin farklı kombinasyonlarının ve entegrasyonunun sağlayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Uygulamada bu teknolojileri birbirleriyle ve başkalarıyla harmanlanmış biçimde göreceğiz.

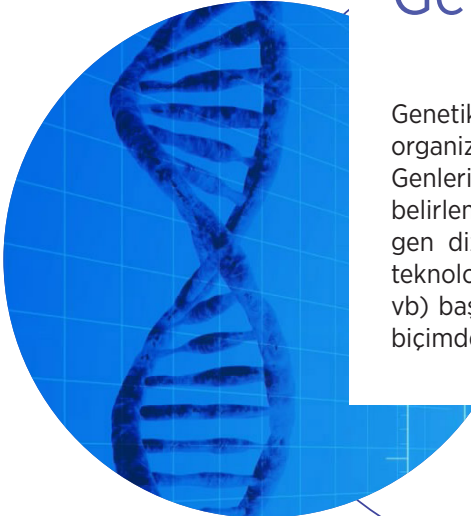
Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Artırılmış ya da zenginleştirilmiş gerçeklik, bilgisayar tarafından oluşturulan sanal ya da yapay görüntülerin, seslerin, videoların ya da enformasyonun gerçek görüntülerin üzerine bindirilerek entegre edilmesine yönelik teknolojileri içerir. Bu teknoloji ile kullanıcılar gerçek dünyayı daha farklı, zenginleştirilmiş ya da kısıtlayıcı bir biçimde deneyimleyebilir.



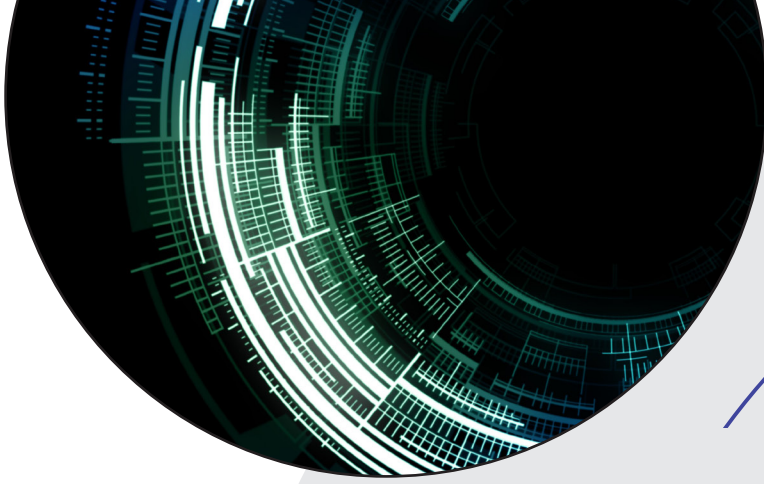
Genetik (Genetics)

Genetik, biyolojinin bir dalı olup, canlı organizmalardaki kalıtım ve çeşitliliğin bilimidir. Genlerin organizma içerisindeki görevlerini belirlemeyi amaçlayan alan olan genomics ile gen dizileme ve gen düzenleme (gene editing) teknolojilerinin (CRISPR, TALENs, ZFNs, rAAV, vb) başta tıp olmak üzere pek çok alanı köklü bir biçimde etkileyeceği öngörülmektedir.



3.

BUNDAN
SONRASI



STRATEJİK ÖNERİLER

- Ar-Ge ve teknoloji geliştirme bağlamında her alanda faaliyet göstermek yerine öncelik verilen belirli alanlara odaklanılmasının sağlanması kaynakların daha etkili kullanımını mümkün kılacaktır.
- Her kademedeki karar alma hızını artıracak süreç ve mekanizmaların hayata geçmesi (kamu ve özel), hızlı hareket edilmesini ve dolayısıyla teknolojik dönüşüm dalgalarına zamanında tepki verilmesini sağlayacaktır.
- İnsan yaşamıyla doğrudan ilgili olan stratejik sanayiinin (enerji, sağlık, gıda ve tarım) yönetiminde savunma sanayi benzeri bir biçimde devletin desteğinin alınması önerilmektedir.
- İleri teknoloji ürünlerin yurt dışına pazarlanması ve ihracatına yönelik finansman ve pazarlama mekanizmalarının oluşturulması ile devletimizin diplomatik desteğinin alınmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Örnek olarak büyük müteahhitlik firmalarımız devlet ile koordineli şekilde yurt dışına açılarak başarılı çalışmalar gerçekleştirmiş olmaları verilebilir.

**Bu teknolojilerin
sağlıklı bir biçimde
geliştirilmesi,
kazanılması ve
faydalanılması için
değerlendirmeler ve
öneriler...**

EKOSİSTEM GELİŞİMİ

Günümüzde küresel ekonomide tek başına firmalar değil, ekosistemler ve networkler rekabet etmektedir. Münferiden her bir paydaşın başarılı olmasından da öteye ekosistemin gelişmiş olması ve gelişimini sürdürmesi kritiktir. Bilgi ve teknoloji odaklı, dinamik, kapsayıcı, ulusal ve küresel düzeyde entegre, işbirliği kültürü gelişmiş, kendini düzenleyebilen ve finanse edebilen sanayi ekosistemlerinin oluşumu yönünde stratejiler geliştirilmesi ve uygulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Genel olarak ülkelerden yurt dışına beyin göçünde nitelikli insan kaynağının tercih ettiği ülkelerin, sağlanan maddi imkanlardan daha çok, gelişmiş teknoloji ekosistemlerine sahip ülkeler oldukları görülmektedir.

MARKALAŞMA

İşlerin teknik olarak iyi yapılması gereklidir ama yeterli değildir. Gerek yurt içinde gerekse de yurt dışında ülkemiz ile ilgili bir “ileri teknoloji ülkesi” algısının oluşturulmasının kritik olduğu düşünülmektedir. Teknoloji markası olarak kabul görmüş ülkeler ürünlerini daha kolay ve daha yüksek katma değerli biçimde satabilmektedir. Ayrıca yurt içinde referans bulamayan ürünlerin ihracatı da kolay olmamaktadır, yani yurt içindeki algının da iyi yönetilmesi ve iç pazarın da iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Türk sanayinin gerek yurt içinde gerekse de yurt dışında “bir teknoloji markası” olarak algılanmasına yönelik stratejiler oluşturularak uygulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

TEMEL BİLİMLER

İnovasyonda yaygın beklentinin, bir mobil uygulama (app) yaparak, hızlıca finansal sonuç elde etmek olduğu günümüzde, bilimsel çalışmaların artırılmasını konuşmak kolay değildir. Tüm Dünya’da temel bilimlere olan ilginin azaldığına yönelik bir eğilim görülmekteyse de ülkeler konunun önemine binaen bilimsel çabalarını artırmaya yönelik tedbirler almaktadırlar. Hangi sanayi ya da sektörü ele alırsanız alın, hepsi temel bilimler üzerine inşa edilmektedir.

Temel bilimlerde bilgi birikimi gerçekleştirmeden, doğrudan mühendislik ve ticarileşme faaliyetlerine yönelim, pratik görünmekle birlikte düşük katma değerli sonuçlar alınmasına sebep olmaktadır. Temel bilimler uzun soluklu bir çabadır. 20-25 sene önce üzerinde Ar-Ge olarak çalışılan teknolojiler bugün hayata geçerek karşımıza ürün ve hizmetler olarak gelmektedir. Bundan dolayı süreklilik ve sabır gösterilmesi gerekmektedir.

Mühendislikte ve erişilebilen teknolojilerin uygulamaya alınmasında gelişmiş yeteneklere sahip olan ülkemizde, temel bilimlerin de (fizik, kimya, biyoloji, matematik ve sosyal bilimler) değer zincirinin önemli bir halkası olmasını sağlayacak bilim ve teknoloji politikası ve buna yönelik uygulanabilir ama iddialı yol haritaları oluşturulması ve uygulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Yurt içindeki çalışmalar yanında sayıları gittikçe artan uluslararası büyük bilimsel projelere güçlü bir biçimde dahil olunması için farkındalık ve çabaların artırılması da önerilmektedir.

İNSAN KAYNAKLARI VE EĞİTİM

İleri teknoloji çalışmaları için olmazsa olmaz unsur yüksek nitelikli insan kaynağıdır. Dünya'da ciddi bir nitelikli insan kaynağı açığı bulunmaktadır. Konuya stratejik olarak yaklaşan ülkeler ve şirketler tüm dünyadan yetenekli kişileri kendilerine çekebilmek için yarış halindedir. Gelişmekte olan ülkeler için alışıldık yöntemler ile yüksek nitelikli insan kaynağı temin etmek ve elde tutmak gün geçtikçe daha da zorlaşmaktadır. Türkiye olarak belli sayıda iyi üniversitelerimiz ve buralarda eğitim görerek yetişmiş belli sayıda yüksek nitelikli insan gücümüz mevcuttur. urada esas ihtiyaç niteliğin yüksek sayılarda sağlanabilmesi ve elde tutulabilmesidir.

Her şeyin temelinde eğitim yatmaktadır. Akla hemen mesleki eğitim gelse bile, bundan önceki aşamaların ve temel eğitimin önemi gözden kaçırılmamalıdır. İleri teknolojileri geliştirecek ve faydaya dönüştürecek düşünce yapısını oluşturmak uzun zaman alan ve sabır gerektiren bir süreçtir. Bugün ilkokula giden çocukların eğitimlerini tamamlarının ardından 2030'ların ilk yarısında iş dünyasına girebilecekleri ve tecrübe edindikten sonra ancak 2035-2040'larda yüksek fayda ve katkı sağlayabilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu amaçla;

- Temel eğitimden başlayarak, meraklı, araştırmacı, yaratıcı, sorgulayan, problem çözen ve kendine güvenli gençler yetiştirecek; gençlerin ileri teknolojik ürünlerin tüketicisi olmaktan öteye üreticisi olmaya teşvik edecek eğitim sisteminin geliştirilmesine,
- Yapararak öğrenmeyi sağlayan ve dünyada günceli yakalayan mesleki öğretim uygulamalarının yaygınlaştırılmasına,
- Başta temel bilimler alanı olmak üzere bilimin her alanında doktoralı mezun sayısının kaliteden taviz vermeden üssel bir biçimde artırılması için sistematipler oluşturulmasına,
- İnsan kaynağı yetiştirilmesinden sonra yetişmiş insan kaynağının elde tutulabilmesine yönelik olarak ülke, bölge, sektör ve kuruluşlar bazında stratejiler geliştirilerek uygulanmasına, ihtiyaç bulunmaktadır.

FİNANSMAN

Ülkemizde son 10-15 yılda Ar-Ge'nin belli aşamaları için büyük miktar ve çeşitlilikte fonlar oluşturulmuştur. Bu olumlu gelişmeyi destekleyecek biçimde:

- Gelişmiş ülkelerdeki örneklerde olduğu gibi erken aşama teknoloji girişimcilerin ve start-upların özel sektör ve devlet ortaklığıyla desteklenmesine yönelik olarak ekosistemin geliştirilmesine,
- Ar-Ge sonrasındaki aşamalar olan inovasyon ve ürün geliştirme, ticarileşme, markalaşma ve uluslararasılaşmaya yönelik destek mekanizmalarının oluşturulmasına,
- Kaynakların daha iyi kullanılması için verilen desteklerin sistematik ve düzenli biçimde etki analizlerinin yapılmasına,
- Risk sermayesi (VC) sisteminin geliştirilmesi ve hukuksal alt yapısının küresel en iyi uygulamalar seviyesine getirilmesi,
- Ar-Ge hibe ve teşvik ödeme zamanlarının öngörülebilirliğinin artırılması ve hak edilmiş ödemelerin kısa bir süre içinde gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Genel olarak ekonomik durumun iyileşmesi ve öngörülebilirliğinin artması da bireylerin tasarruflarını reel ekonomiye yönlendirmelerine teşvik edici olacaktır.



www.ttgvt.org.tr

www.ideaport.org.tr

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
CYBERPARK CYBERPLAZA
B Blok Kat: 5-6
Bilkent 06800 ANKARA - TÜRKİYE
+90 312 265 02 72

TTGV İstanbul Ofisi
ARI TEKNOKENT Arı 2 Binası A Blok Kat:7
İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, Koruyolu
Maslak 34469 İSTANBUL - TÜRKİYE
+90 212 276 75 62

TECHNOSCAPE

GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ 2019

“Sanayimizin teknoloji liderlerinin gözünden gelecekte üssel etki yaratacak teknolojiler”

#TeknolojiÜretenTürkiye
Aralık 2018

