

2021 Teknoloji Trendleri



Tüm dünya bir seneden uzun süredir öngörülemez bir salgın hastalık ile mücadele ediyor. Bu salgın, çalışma hayatımızı, ihtiyaçlarımızı, tüketim alışkanlıklarımızı hatta geleceğe bakış açımızı tepeden tırnağa değiştirdi. 2021'e yön vereceği öngörülen teknoloji trendleri ise bugünün gündemini oluşturuyor.

İş dünyası, eğitim, sağlık ve günlük hayat hiç tahmin edilemeyen bir yöne doğru ilerlemeye başlarken uzmanların beklentisi bundan sonrası için “yoğunlaştırılmış” bir dijitalleşme çağı yaşanması yönünde.

Tüm sektörleri kökten etkileyen ve kaçınılmaz olarak yeni trendler oluşturan bu süreç savunma sanayiini de yakından ilgilendiriyor. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi, nesnelerin interneti, büyük veri ve veri analitiği, nanoteknoloji, biyoteknoloji, robotik gibi ileri ve yıkıcı teknolojiler ile otonom sürüş, insansız hava araçları, uzay havacılığı, hassas tıp gibi alanlarda kaydedilen ilerlemeler, üretimi, tüketimi, sosyal dokuyu ve politikaları hızla dönüştürüyor.

Sanayi ve teknoloji alanlarını da kuşatan bu dönüşüm, küresel ekonomiyi ve insanlığın refahını belirgin bir şekilde etkilerken, küresel arenada yeni bir yarışa da zemin hazırlıyor. Rekabet gücünü elinde tutmayı hedefleyen gelişmiş ülkeler, kurulu güç dengelerini lehine değiştirmeyi amaçlayan gelişmekte olan ülkeler, teknoloji devi küresel firmalar, yürüttükleri programlar ve yaptıkları yatırımlarla teknolojik gelişimi hızlandırıyor¹.

Önümüzdeki süreç birçok yeni inovasyon ve büyük değişimler vad ediyor ve pandeminin de ortaya koyduğu gibi, beklenmeyene hazırlıklı olmak kritik öneme sahip. Tüm bu beklentiler ışığında analizimizde 2021 yılında hangi teknoloji trendlerinin öne çıkacağını, savunma sanayiinin hangi yeni uygulamalarla nasıl şekilleneceğini inceleyeceğiz.

2021'in Teknoloji Trendleri Sektörleri Nasıl Etkileyecek?

Sağlıktan finansa, turizmden eğitime, perakendeden bankacılığa kadar her sektörde veri analizine dayalı yapay zekâ teknolojilerinin kullanıldığı köklü değişiklikler yaşanıyor. Uzaktan teşhise imkân veren medikal ekipman teknolojileri, uzaktan işbirliği ve paylaşım platformları, robot asistanlar ve araç otomasyonları dijital eğlence içerikleri ve evlerimizin kapısına kadar hizmet/ürün sağlayan iş modelleri 2021'de ön plana çıkmaya devam ediyor.

1 <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/SanayiStratejiBelgesi2023.pdf>

The Economist Intelligence Unit (EIU) tarafından yayınlanan ve 2021’de hangi sektörü nelerin beklediğini inceleyen analizde, otomotivden, perakendeye, enerjiden, turizme ve eğlenceye, neredeyse hiçbir sektörde pandemi öncesi düzeylere ulaşamayacağı öngörülürken, savunma sanayiinde işlerin daha güvenli bir noktada olduğuna dikkat çekiliyor.

Jeopolitik risklerin pandemi sürse de sürmese de artışta olacağına değinilen EIU analizinde, birçok ülkenin donanımlarını modernize etmek isteyeceği ve savunma harcamalarını artıracakları öngörülüyor².

2021’de küresel savunma bütçelerinde bir azalma olmayacağı gibi dengeli bir duruş bekleniyor. Küresel savunma bütçelerinde yüzde 2,8 büyüme beklenirken bu rakam 2 trilyon dolar sınırını geçiyor³.

2021’in Öne Çıkan Teknoloji Trendleri

Davranışların İnterneti (Internet of Behavior -IoB)

COVID-19 pandemisi başladığından bu yana birçok işletme kapalı konumdaydı. Bu durum yavaş yavaş değişirken işletmeler açılmaya devam ediyor ve işyerlerine dönen çalışanlar yeni teknolojiler ve trendlerle karşı karşıya kalıyor. RFID ve sensörlerle çalışanların ellerini düzenli yıkayıp yıkamadıkları takip edilirken, bilgisayarlar aracılığıyla çalışanların maskeleri takıp takmadıkları dahi izlenebiliyor.

Kurallara uymayan çalışanlar ise otonom ses sistemleriyle uyarılıyor. Hepsinden önemlisi bütün bu uygulamalar bir yapay zekâ yardımıyla analiz edilerek çalışanların yeni normale uyumları ve davranışları kaydediliyor.

Bütün bu verilerin toplanması ve davranışsal kayıtların tamamına “Davranışların İnterneti” (Internet of Behavior -IoB) deniliyor. IoB’nin sektörlere uygulaması, kullanıcı deneyimlerinin kaydedilmesi ve bu deneyimler üzerinden ürün ve hizmetlerde iyileştirmelere gidilmesi şeklinde oluyor⁴.

Duygusal Yapay Zekâ

Yazılımsal bir dizi parametre, insanların yüz mimiklerinin ve göz hareketlerinin izlenerek duygu durumlarının analiz edilmesine imkân sunuyor. Kalabalık ortamlarda testleri yapılan yazılımın öncelikle ticari amaçlarla tanıtım organizasyonlarında test edildiği biliniyor.

Özellikle Coca Cola, AT&T ve Hershey gibi markaların tanıtımlarında katılımcıların ürünlere tepkilerini ölçmek için tercih ettikleri Duygusal Yapay Zekâ, savunma sektörleri dahil her alanda gelecek vad ediyor.

Birleştirilmiş Gerçeklik (Mixed Reality -MR)

Bu trend sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin birleşimi olarak mevcut teknolojileri daha ileri bir seviyeye taşımayı hedefliyor. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality -AR) sistemleriyle yüzeylerin algılanması, ışık değişimleri ve bunun gibi çevresel etkenler tanımlanabilirken sanal gerçeklik ise tüketici gelişimini kullanım esnasında inceleyebiliyor.

Ancak artık sınırları netleşen bu iki teknolojinin gelecek nesli olan Birleştirilmiş (Karıştırılmış) Gerçeklik (Marged/Mixed Reality -MR) 2021’le birlikte daha da ön plana çıkmaya başlayarak yeni olasılıklar sunuyor. Özellikle eğitim aşamasında kullanılabilen bu sistemler risk yaratmadan tehlikeli ortamların test edilmesine imkân verebiliyor⁵.

2 https://www.eiu.com/public/topical_report.aspx?campaignid=industries2021

3 <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/manufacturing/articles/global-aerospace-and-defense-industry-outlook.html>

4 <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-technology-trends-for-2021/>

5 <https://www.analyticsinsight.net/top-5-computer-vision-trends-that-will-rule-2021/>

İnsan Geliştirme Teknolojileri

Gen düzenleme, fiziksel ve zihinsel protezler ve ilaçlarla geliştirme çalışmalarını da kapsayan insan geliştirme teknolojileri, gelecek 30 yıl içinde insan sınırlarının çok ötesinde yetenekler ortaya çıkarma potansiyeli gösteriyor. Ancak bu çalışmalarda en önemli konu daha etik ve yasal sınırlarla çalışmaların düzenlenmesinden geçiyor. Aceleyle getirilmeden yapılacak çalışmalar ise olası risklerin erken fark edilmesi şansını artırıyor⁶.

Gizliliği Artırılmış Bilgi İşlem

Verilerin güvenli alanlarda işlenmesini sağlayan başka bir teknoloji trendi olarak bilinen Gizliliği Artırılmış Bilgi İşlemde, ilk aşamada veriler güvenli bir lokasyonda analiz ediliyor. İkinci aşamada merkeziyetçilikten uzak bir yaklaşımla analitikler oluşturuluyor. Son olarak da veri ve algoritmalar işlenmeden önce şifreleniyor. Bu trendle sektörel araştırmalar güvenle ve gizlilik ihlali olmadan uzak noktalarda dahi yapılabilir.

Siber Güvenlik Örgüsü Yaklaşımı

Daha güvenli esnek ve ölçülebilir bir savunma sistemi yaratılmasını sağlayan bu yaklaşımla internetin her geçen gün daha da gelişmesiyle güvenliği zorlaşan siber alem artık sınır güvenliğinden çok temel kaynaklar etrafına duvar örme metodu ile ihtiyaçlara hitap edebiliyor⁴.

Entegre Görüş

Bu trend fotoğraf yakalama ve işleme özelliklerinin tek bir cihazda toplanmasıyla birçok uygulamada avantajlar sunan bir destek yazılımı olarak düşünülüyor. Özellikle denetim işlemlerinde geleceğin otonom drone'ları, akıllı telefonlar ve otonom araçlarda sıklıkla tercih edilmesi bekleniyor⁵.

Savunma Sanayiini Etkileyecek Diğer Yeni Trendler

Bulut Sistemler

Savunma sanayii için büyük öneme sahip teknoloji trendlerinden biri "Bulut Sistemler" olarak öne çıkıyor. Beş yıl öncesinde adını bile çok duymadığımız bulut sistemler günümüzde teknolojinin vazgeçilmez bir parçası haline geldi.

Özellikle savunma ajansları için doğru bilgiye zamanında ve kusursuz ulaşılması operasyonlarda büyük önem kazanırken, siber savunmada da geleneksel sunucular yerine bulut sistemlerin tercih edilmesi hızlı savunma tepkilerinin verilmesine imkân tanıyor. Günümüzde bütün operasyonların kalbinde sağlıklı veri akışının yattığı düşünülürse doğru kurgulanmış bulut sistemlerin büyük faydası olacağı öngörülüyor⁷.

Otonomi

Otonomi devam eden ve yükselen bir trend olarak 2021'de de öne çıkıyor. Otonom araçlar; tam otonom, yarı otonom ve insansız araçlar gibi farklı özelliklerde olabiliyor. Gelişmiş yapay zekâ sistemlerle desteklenen otonom araçlar NATO'nun gelecek filo genişletme planlamalarında da yer alıyor.

Biyoteknolojiler ve İnsan Geliştirme Teknolojileri

Biyoenformasyon ve biyosensörler NATO'nun öncelik verdiği araştırma alanları olarak biliniyor.

Elektromanyetik cihazlar, genetik modifikasyonlar ve nörolojik arayüzler ile insanların geliştirilmesi ve sınırlarının ötesini zorlaması mümkün kılınıyor. Sentetik biyoloji gerekli biyolojik eksiklikleri tamamlamada yardımcı oluyor. Bu çalışmalarda yaşanan en büyük zorluk ise kanunlarla uyum alanlarında yaşanıyor.

6 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/771309/Global_Strategic_Trends_-_The_Future_Starts_Today.pdf

7 <https://www.accenture.com/au-en/blogs/voices-public-service/why-is-cloud-imperative-in-defence-and-why-now>

Yeni Nesil Materyaller ve Üretim Malzemeleri

Yeni Nesil Materyaller önümüzdeki 20 yıl boyunca giderek daha da gelişecek bir trend yaratıyor. Materyallere nano ölçekte yapılan müdahaleler çok daha dayanıklı ve esnekliğe sahip yeni alaşımlara imkân veriyor. Bu materyaller daha hafif ve ekonomik olma özellikleri ile yepyeni olasılıkların ortaya çıkmasını sağlıyor⁸.

Yeni nesil geliştirilmiş/akıllı materyaller doğada hazır halde bulunan türevlerine göre eşsiz ve çok daha iyi özellikler sergiliyor. Özellikle savunma sanayii için hafif ve direnci artırılmış zırhlardan, yakıt tasarruflu ve dayanıklı araçlara kadar birçok alanda tercih edilen bu materyaller yenilenebilir enerji kaynaklarıyla da uyumlu tasarlanabiliyor⁹.

Sıfır Güven: Asla Güvenme ve Her Zaman Doğrula

Sıfır güven özellikle artan siber saldırılara karşı yeni bir trend olarak öne çıkıyor. Bu savunma sisteminin uygulandığı yazılımlar her ne olursa olsun doğrulama yapılmadan veri geçişine izin vermiyor.

Doğrulanması istenen veriler ise her geçen gün artıyor. Kişinin kimliği, konumu, cihazı ve daha farklı veri kontrol noktaları doğrulama gerektiriyor. Bu yaklaşım ile sektörlerin güvenlik durumu sağlamlaşırken yönetimi kolaylaştıran ve son kullanıcı tecrübelerini gözeten sistemler öne çıkıyor¹⁰.

Hipersonik Sistemler

Hipersonik araştırmalar savunma sektörünün 70 yıldır üzerinde çalıştığı ve giderek önem kazanan bir alan olsa da hipersonik planörler ve kruz füzeleri bu trendin ana araştırma alanını oluşturuyor.

Çin ve Rusya'nın da hipersonik silahlara olan ilgisinin artmasıyla ABD bu alandaki çalışmalarına hız vererek hipersonik sistemlerin gelişim süresini kısaltmayı hedefliyor. Rusya ve Çin'in 2020 yılında gerçekleştirdiği hipersonik planör testlerinin yanında ABD'nin de üç planör uçuş testini 2021'de gerçekleştirmesi olası görülüyor³.

Hipersonik silah sistemleri ile ilgili son zamanlarda yapılan testler ve çalışmalar umut verici sonuçlar ortaya koyuyor. Hipersonik silah sistemleri ağırlıklı hipersonik planörler, hava destekli hipersonik kruz füzeleri, hipersonik ray silahları ve hipersonik uçaklar olarak biliniyor⁸.

Elektrikli Tahrik Sistemleri

Bu sistemler karbon emisyonlarını azaltırken daha ekonomik çözümler sunan bir trend olarak değerlendiriliyor. Elektrikli ve hibrit tahrik sistemlerinin sessiz oluşu ve iz bırakmadan ekonomik bir uçuş imkânı sunması en önemli özellikleri olarak ortaya çıkıyor.

2021'de hibrit veya elektrikli tahrik sistemleriyle ilgili testler artarken, Rolls-Royce ilk hibrit versiyonu olan m250 Gas Türbinin testlerini 2019 yılında tamamlamıştı. Bu sistemin 2021'de uçaklara entegre uçuş testlerinde kullanılması bekleniyor.

Hidrojen Enerjili Uçaklar

Yakıt tasarrufu her geçen gün önem kazanırken çevre dostu motor seçenekleri de araştırılmaya devam ediyor. Birçok firma bu alanda araştırmalar yapmaya devam ederken Airbus, 2035 yılına kadar hizmete girecek olan sıfır emisyonlu uçağın geliştirme çalışmalarına başladı bile³.

8 https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf

9 <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6728/20-01050.pdf>

10 <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends.html?id=us:2em:3na:4di6730:5eng:6di:012921&ctr=cta&sfid=0035Y00003kX0uNQAS>

Türkiye Savunma Teknolojilerinde Yeni Trendleri Yakından Takip Ediyor


Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracak, ekonomik ve teknolojik bağımsızlığını temin edecek kritik teknolojilerde atılım sağlayacak "Milli Teknoloji Hamlesi"nin ilk başarılı örneği savunma sanayiinde hayata geçirilen teknoloji geliştirme projeleri oldu.

Savunma sanayii projeleri, yerli tedarikçilerin teknoloji üretme kabiliyetini artırarak, maliyetleri azalttı ve insansız hava aracı, füze, radar sistemi ve uydu gibi ileri teknolojilerde ürün geliştirme kapasitesini ortaya çıkardı.

TSK inovatif, yenilikçi bir anlayışla tespit edilen ve yürütülen Ar-Ge ve ürün geliştirme projelerinin yaklaşık yüzde 44'ünde NATO'nun stratejik etkilere sahip olacağını açıkladığı trendler olan büyük veri, yapay zekâ, otonomi, uzay, hipersonik, kuantum, etkinlik artırımı ile ileri malzeme teknolojilerini kullanıyor¹¹.

Ar-Ge projeleri kapsamında; katmanlı imalat, malzeme, kızılötesi, lazer ve elektromanyetik, elektro optik, geniş bant mobil haberleşme ve harp sistemleri, enerji malzemeler, KBRN ve RF teknolojileri konularında çeşitli seviyelerde teknoloji çalışmalarına da devam ediliyor¹².

Türk savunma sanayiinin önde gelen şirketlerinden STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. de 2021 yılında başta otonom sistemler olmak üzere siber güvenlik ve bilgi teknolojileri, uydu ve uzay teknolojileri alanlarında Ar-Ge çalışmalarına ağırlık veriyor.

Askeri deniz araçlarının tasarımı, modernizasyonu ve inşasında öne çıkan ve Güney Amerika'dan Uzak Doğu'ya, 20'den fazla ülkede işbirlikleri, ihracat ve iş geliştirme faaliyetleri yürüten STM, takip ettiği en son teknoloji trendleri ile sektörde öncü konumunda bulunuyor¹³. 

11 <https://www.sde.org.tr/savunma-sanayii/savunma-sanayinde-yerlilik-ve-millilik-oranimizi-yuzde-70ler-seviyesine-cikardik-haberi-20495>

12 <https://www.savunmasanayi.org/turk-savunma-sanayinde-2021-programi/>

13 <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/sanayi/turk-savunma-sanayisi-stm-ile-2021de-yeni-ihracatlar-hedefliyor/661889>