



SAVUNMA SANAYİİNDE TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM VE İSTİHDAM



İşbu eserde yer alan veriler/bilgiler, yalnızca bilgi amaçlı olup, bu eserde bulunan veriler/bilgiler tavsiye, reklam ya da iş geliştirme amacına yönelik değildir. STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. işbu eserde sunulan verilerin/ bilgilerin içeriği, güncelliği ya da doğruluğu konusunda herhangi bir taahhüde girmemekte, kullanıcı veya üçüncü kişilerin bu eserde yer alan verilere/bilgilere dayanarak gerçekleştirecekleri eylemlerden ötürü sorumluluk kabul etmemektedir. Bu eserde yer alan bilgilerin her türlü hakkı STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.'ye aittir. Yazılı izin olmaksızın işbu eserde yer alan bilgi, yazı, ifadenin bir kısmı veya tamamı, herhangi bir ortamda hiçbir şekilde yayımlanamaz, çoğaltılamaz, işlenemez.



1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler tarih boyunca istihdamın yöneldiği alanlarda değişikliğe neden olmuştur. Günümüz modern teknolojileri de mevcut iş yapılarını değiştirme ve yarattığı yeni iş imkânlarına istihdam yaratma gücündedir.

Savunma sanayii bütünsel olarak sanayileşmenin ve kalkınmanın önemli bir parçasıdır. Bu kapsamda silahlı kuvvetlerin ve güvenlik güçlerinin ihtiyaçlarını sürekli gelişim anlayışıyla azami ölçüde milli teknolojiler ve yerli imkânlarla karşılamak önemlidir. Sürdürülebilir savunma sanayi için de savunma ihracatını artırmak ve savunma sanayii ekosistemini güçlendirmek için modern teknolojilerle desteklenen istihdamın yaratılması ve desteklenmesi gerekmektedir.

Teknolojideki hızlı değişim, diğer endüstrilerde olduğu gibi savunma sanayiinde de kapsamlı bir değişimi beraberinde getirmektedir. Silahlı Kuvvetlerin bünyesine dahil olan son teknoloji ürünü sistem, silah ve araçlar sadece savaşma şeklini değil savaş hukukunu, sektördeki eğitim şeklini, organizasyon yapısını, görev içeriklerini ve savunma sanayiinin tüm boyutlarını etkilemektedir.

Analizimizde modern teknolojilerin işgücü üzerindeki temel etkilerine değinilerek teknolojik dönüşümün savunma sanayii istihdamına etkileri üzerinde durulacaktır. Ayrıca, savunma sanayiinde nitelikli işgücünün artırılması için neler yapılması gerektiği sorusuna yanıt aranırken Türkiye’de ve dünyada savunma sanayiinde nitelikli işgücünü ve istihdamı artırmak için atılan adımlar incelenecektir. Bu konuda Türkiye’de yapılan çalışmalar da dikkat çekicidir.

2. MODERN TEKNOLOJİLERİN SEKTÖRLERİN İŞGÜCÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Günümüzde işgücü tarihte hiç olmadığı kadar verimli çalışabilmektedir. Üretim ve iletişimde yaşanan teknolojik gelişmeler işletmelerin üretim hızlarını ve potansiyellerini ciddi boyutlarda artırmalarına imkân vermektedir. Özellikle işyerlerinde uygulanan yeni teknolojilerle geçmişte saatler süren işlerin dakikalar içinde gerçekleştirilmesi, toplantıların uzaktan yapılması, ödeme veya tekliflerin anında karşı tarafla paylaşılması gibi yenilikler daha da yaygınlaşmıştır. Artan iletişim teknolojileri sayesinde işletmeler benzeri görülmemiş bir hızda veri paylaşabilmekte ve haberleşme kapasitelerini sürekli geliştirmektedir.

Yeni teknolojiler çalışanların geçmişte “çalıştığın yerde yaşa” konseptini de değiştirmektedir. Hâlen birçok iş modeli bir ofis yapısı gerektirse de güçlü iletişim teknolojileri, uzaktan çalışma yöntemlerinin her geçen gün daha fazla desteklenmesine imkân vermektedir^[1].

Modern teknolojiler içinde en çok öne çıkanlardan biri bilişim teknolojisidir. İnternetin hızlı bağlantı özelliği, görüntülü iletişim teknolojileri ve yeni nesil bilgisayarlar çalışanların artık ofislerin dışında istedikleri yerde hatta evlerinde dahi iş yapabilmelerine imkân vermektedir. Pandeminin de yarattığı güvende kalma ve karantina etkileri evden çalışma modelini destekledikçe bu yeni çalışma sistemini destekleyecek teknolojilere yapılan yatırımlar da artmıştır. Ofis ortamları azaldıkça bu modellere

uygun çalışabilecek güvenilir ve nitelikli çalışan arayışı ortaya çıkmıştır^[2].

Yeni teknolojiler şirketleri gelişim ve adaptasyona da zorlayarak rekabeti artırmaktadır. Bazı firmalar daha nitelikli çalışanları işe almaya çalışırken bazı sektörler de mevcut çalışanların yeni nitelikler kazanması için hazırlık yapmaktadır^[3].

2.1 Teknolojik Dönüşüm İnsana Olan İhtiyacı Azaltıyor mu?

İletişim teknolojileriyle birlikte gelişen otomasyon, yapay zekâ ve robotik teknolojiler insanların işlerinin ellerinden alınması gibi bir endişe yaratsa da bu teknolojilerin kullanımı için ortaya çıkan yeni istidam modelleri umut vadetmektedir. Bu süreçte kendini yeni teknolojiler doğrultusunda geliştirebilen çalışanların değişen iş modellerinde yer edineceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Ayrıca farklı sektörlerde yeni iş imkânlarının yaratılmasıyla istihdamın dönüşerek devam etmesi mümkündür^[4].

Yeni istihdam alanlarının doldurulması için ise yeni eğitim yaklaşım ve modelleri geliştirilmelidir. Günümüzde okullarda erken yaşlarda dahi kodlama, finansal okuryazarlık, elektronik tasarım, STEM (Science, Technology, Engineering, Math -Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) gibi yeni teknolojiler ile bağlantılı dersler verilmektedir. Dördüncü Sanayi Devrimi'nin de dikkate alındığı ders programları yeni istihdam alanlarına uygun çalışanlar yetiştirmektedir.

Gelişen teknolojilerin en büyük etkisi hemen her sektörde nitelikli işgücüne olan ihtiyacın artmasıdır. Otomasyon ve yapay zekâ gibi teknolojiler vasıfsız işçilerin işlerini devralırken bu çalışanların eğitilerek nitelikli hâle getirilmesi ve yeni iş alanlarına yönlendirilmesi başarılı eğitim programlarıyla mümkün olmaktadır^[5].

3. SAVUNMA SANAYİİ VE TEKNOLOJİ İLİŞKİSİ

Savunma sanayiinin teknolojik gelişmelere diğer sektörler göre daha hızlı ve dikkatli adapte olması gerekmektedir. Rakiplerin yeni teknolojilerle öne geçme olasılığı ve ülkelerin savunma kapasitelerinin geri kalma riski bu alanda yapılan çalışmaların önemini artırmaktadır. Yapılacak bir hatanın sebep olacağı olumsuzluklar ise teknolojinin titizlikle uygulanmasını gerektirmektedir^[6].

Türkiye de savunma sanayiinde imza attığı teknolojik gelişmelerle uluslararası alanda sıklıkla tercih edilen sistemlere imza atmıştır. İnsansız teknolojilerle dünyada adını duyuran Türkiye'nin savunma teknolojileri, İngiltere Savunma Bakanı Ben Wallace tarafından "oyunu değiştiren ve alanında lider konumda olan" olarak tanımlanmıştır.

Küresel havacılık ve savunma sanayii pazarı 2020'de yaklaşık iki trilyon dolara ulaşmıştır^[7]. Geçmişte 340 milyon dolar savunma ithalatı gerçekleştiren Türkiye ise günümüzde ithalatını üç milyar dolara yükseltmiştir. TÜBİTAK'ın da desteklediği 813 adet savunma projesinin günümüzdeki değerinin beş milyar dolar civarında olması teknolojinin savunma sanayii açısından ne kadar önemli olduğu kanıtlanmaktadır^[8].

3.1 Modern Teknolojilerin Savunma Sanayii İşgücüne Etkileri

Savunma sanayii günümüzde modern teknoloji sayesinde ciddi bir dönüşüm sürecindedir. Giyilebilir akıllı askeri teknolojiler, 3D yazıcılar, inovatif pil teknolojileri, bulut teknolojileri, yapay zekâ ve sanal gerçeklik gibi birçok teknoloji savunma sanayii pazarını derinden etkilemektedir. Yeni teknolojiler için gerekli kaynakların yetersizliği ve hızla azalması ise daha ekonomik ve akılcı çözümlerle üretimin desteklenmesi gerçeğini ortaya çıkarmaktadır. Yeni teknolojilerin kullanılması için ise mevcut işgücünün geliştirilmesi veya yeni işgücü transferleri gerekmektedir. Günümüzde artan sınır ötesi savunma ortaklıkları da değerlendirildiğinde işgücünün yerli veya yabancı olması artık çok önemsenmemektedir. Önemli olan yetkin işgücünün temin edilebilmesidir. Çin, Hindistan veya Ortadoğu'da doğan yeni iş olasılıkları olgunlaşmış batılı sanayi yapılanmalarına göre daha cazip olabilmektedir. Yatırımcıların bu bölgelerdeki yeni girişimleri için gereken teknolojilere uygun işgücünün oluşturulması amacıyla yeni istihdam olanakları sunması bu alanda yetkinleşmek isteyenler için cazip fırsatlar sunmaktadır^[9].

Bir diğer taraftan teknolojiyi geliştiren ve araştırmaları yapan kişiler bilim insanları ve teknoloji uzmanlarıdır. Bu kişilerin savunma sanayiinde görev almaları yeni teknolojilerin araştırılması ve uygulanması açısından da önemli bir rol oynamaktadır. Her geçen gün hızla değişen ve gelişen teknolojiler ışığında savunma sanayiinde görev alan bilim insanlarının da kendilerini geliştirmesi gerekmektedir. Yeteneklerin engellenmemesi, doğru şekilde yönlendirilmesi ve ortaya çıkarılarak gerekli alanlarda devreye alınması savunma sanayii için büyük önem taşımaya başlamıştır. En yeni teknolojileri elde etmek ve uygulamak için öncelikle bilimsel araştırma işgücünün dikkatle oluşturulması gereklidir. Bu sayede ülke savunması veya yeni nesil silah teknolojileri için doğru adımlar atılabilir^[10].

Günümüzde yapılan işe en uygun teknolojilere sahip olmak, savunma sanayiinde işe alımları, çalışanları elde tutmayı ve personel yönetiminin iyileştirilmesini de sağlayarak, yeni kuşaklara sektörde yaşam boyu kariyer yapma konusunda ilham vermektedir. Yapay zekâ, 3D yazıcılar, IoT teknolojileri, robotik bilimi, otomasyon, giyilebilir akıllı cihazlar ve yeni nesil pil teknolojileri savunma sanayiinin vazgeçilmez teknolojileri hâline gelmeye başlamıştır.

İster bilimsel araştırmalarda ister üretim aşamasında olsun savunma sanayiinde çalışanları elde tutmak kalıcı bir sorundur. Savunma kariyerlerindeki çeşitliliğe rağmen pek çok ülkenin ordusunda askeri personel sayısında düşüş yaşandığı da gözlemlenmektedir. Bunun nedenleri arasında özel savunma sektörüne geçiş gelmektedir. Savunma sanayiinde devlet ve özel sektör ortaklıkları bu yaklaşımda büyük rol oynamaktadır.

Yeni bir savunma kariyerine başlanırken, çalışanları motive etmek işgücünün kalıcılığını sağlamak için hayati önem taşımaktadır. Yeni teknolojiler liderlerin personel deneyiminin tüm alanlarını geliştirmesini sağlayabilir. Savunma sanayii, yeni dijital çalışma yöntemlerini

benimseyerek personeli yönetmenin, maliyetleri düşürmenin, süreçleri hızlandırmanın ve çalışan memnuniyetini iyileştirmenin bütünselleştiği, çalışan merkezli bir yol izlemelidir^[11].

Öncelikle çalışan merkezli olunması için diğer işyerlerinin çalışma modellerinin taklit edilmesinden kaçınılarak işyerine özgü orijinal bir çalışma ortamı yaratılmalıdır. Yapılan işlerle ilgili destekleyici son teknoloji ekipmanlar, iş hızını artıran güçlü bilgisayarlar ve test araçları gibi motivasyon artırıcı yaklaşımlar çalışanlara onların keyifle çalışmasına verilen önemi kanıtlayacaktır. Çalışanların ihtiyaç duyduklarında alabilecekleri ve gizli kalacak bir destek sistemi de daha huzurlu bir çalışma ortamı yaratılmasına katkı sağlamaktadır.

Egzersiz alanları, özel tasarlanmış dinlenme odaları veya düzenli keyif etkinlikleriyle özel günlerde hazırlanan kişiye özel hediyeler de çalışana gösterilen önemi ortaya koyan diğer uygulamalardır^[12].

3.2 Savunma Sanayiinde Nitelikli İşgücünün Artırılması İçin Yapılması Gerekenler

Savunma sanayiinde nitelikli işgücünün artması için öncelikle kamu, üniversite ve özel sektörün işbirliği içinde planlama yaparak hareket etmesi gerekmektedir. İşe uygun yeteneklerin belirlenerek uygun kariyer hedeflerinin oluşturulması ve bu hedeflerin teşviki ile iş modellerinin cazip hâle getirilmesi istihdamın artırılmasında fayda sağlayacaktır^[13].

Savunma sanayiinde ihtiyaç duyulan tüm rolleri yerine getirmek için yeterli sayıda çalışan bulunmadığı gittikçe daha da belirgin hâle gelmektedir. Savunma sanayii kuruluşları gerekli olan iş yeteneklerini bulmak amacıyla endüstri dışından istihdam için daha fazla araştırma yapmaya başlamışlardır. Bu durum, savunma sanayiinde çalışmak isteyen sektör dışındaki çalışanlara mükemmel bir fırsat sunsa da savunma sanayii işgücünün benzersiz özelliklerini bilmeyenler için bu karmaşık endüstriye entegre olmak oldukça zor olabilmektedir.

Savunma sanayiine girilmeden önce adayların bazı alanlarda yeterli seviyede bilgilendirilmesi gerekmektedir.

- Kurum ve kuruluşlar her ne kadar milyarlarca dolar harcayarak önümüzdeki yıllar boyunca pek çok savunma platformunu geliştirmeye karar vermiş olsa da savunma sanayii hâlâ birçok eski yazılım diline ve donanımına sahiptir. Eski sistemler ticari alanda yıllar önce aşamalı olarak kaldırılmış olsa da geniş çaplı kullanımlarından ötürü savunma sanayiinin kalbinde hâlen yer almaktadır. Ancak sisteme girdikten sonra köklü değişikliklere hazır olmak gerektiği de bilinmelidir.
- Kara kuvvetleri, deniz kuvvetleri ve hava kuvvetleri arasındaki genel farklılıkların önceden bilinmesi ve buna göre hazırlanılması gerekmektedir. Bu kuvvetlerin gizlilik kriterlerinin iyi anlaşılması ve gelecek planlarının iyi bilinmesi fayda sağlayacaktır^[14].

- İşgücünün nitelikli hâle gelmesi için yeni teknolojilerle ilgili eğitimler verilmeli ve yeni işe alımlarda da bu konularda yetkin çalışanlar tercih edilmelidir. Hemen hemen her sektörde olduğu gibi savunma sektöründe de bazı yeni teknolojiler işgücünün istihdamında öne çıkmaktadır.
- Savunma sanayii, iş güvenliği, üst düzey teknoloji, Ar-Ge projeleri ve daha fazlasını sunan sağlam bir endüstridir ancak doğal olarak karmaşıktır. Sektöre ilk kez girenlerin, kendini önceden hazırlaması ve hiyerarşik denge ile yönetilen askeri bir ortama hızlı bir şekilde entegre olması gerekmektedir.
- Savunma sanayiinde çalışmanın sürdürülebilir başarıyı ilke edinen, sürekli değer yaratmaya gayret eden, sektörde ortak aklın oluşturulmasına öncülük eden, sürekli gelişimi ve iyileşmeyi hedefleyen, savunma sanayiinde değişimi ve liderliği temsil eden bir kurumda çalışmak demek olduğu unutulmamalıdır.
- Savunma sanayii gibi gelişimin sürekliliğini benimseyen sektörlerde sık sık yeni uygulamalarla karşı karşıya kalınacağı dikkate alınmalıdır. Bu insanın kendini geliştirmesi ve adaptasyon kabiliyetini artırabilmesi için oldukça büyük bir fırsattır^[15].

3.3 Çalışanların Savunma Sanayiini Tercih Sebepleri

Savunma sanayii dünya üzerinde uluslara kendilerini savunma gücü sunan teknolojileri temin etmektedir. Savunma sanayii uzay, hava, deniz, kara, elektronik ve siber ortamları kapsamaktadır. Savunma sanayiine hizmet veren firmalar dev çokuluslu yapılardan küçük özel destek modellerine kadar birçok şekilde olabilmektedir. Yeni ürün tasarımlarının yanında eğitim, bakım ve başka hizmetlerle ilgili birçok istihdam alanı bulunan savunma sanayii her meslekten işgücüne hitap edebilmektedir.

Savunma sanayiinde çalışmanın en büyük avantajlarından biri son teknoloji ve inovatif teknolojilere erişim imkânıdır. Bununla birlikte kompleks sorunların çözümünde katkıda bulunarak tanınan bir uzman hâline gelme olasılığı ve STEM alanında başarılı bir kariyer fırsatı savunma sanayiinde mümkün kılınmaktadır^[16].

Savunma sanayii dünyada en yüksek bütçelere sahip alanlardan biridir. 2021 yılı son verilerine göre küresel savunma bütçeleri toplamı 1 trilyon 981 milyar doları geçmiştir. Savunma harcamalarının büyük çoğunluğu ise ABD, Çin, Hindistan, Rusya ve İngiltere tarafından yapılmaktadır^[17].

Bu kadar yüksek bütçelerin olduğu bir sektörde başarı vadeden her yaklaşım desteklenmektedir. Dolayısıyla işgücü açısından cazip bir kazanç alanı yaratılabilmektedir. Ayrıca uzun dönem getirileri kalıcı ve güvenli bir iş ortamının yolunu açmaktadır^[18].

Savunma sanayii günümüzde birçok farklı alanın yanı sıra havacılık, otomotiv, kimya, elektrik, elektronik, çevre, üretim, materyal, matematik, fizik, güç sistemleri, yazılım ve iletişim teknolojileri alanlarında istihdam sağlamaktadır^[16].

3.4 Savunma Sanayinde İstihdamı Etkileyen Öne Çıkan Teknolojiler

Elektronik, bilgi, iletişim ve malzeme teknolojilerindeki gelişmeler, son yıllarda askeri alanda önemli atılımlara neden olmaktadır. Ülkeler, geleceğin harekât ortamına ilişkin teknoloji ve trendleri yakından takip ederken, son yıllarda en hızlı büyüyen sektör olan savunma sanayii, on binlerce şirket ve girişimciye büyük fırsatlar sunmaktadır. Sanal gerçeklik, yapay zekâ, IoT ve daha pek çok teknolojik yenilik savunma sanayinde rekabeti artırmaktadır. Bu yeni teknolojilerden bazıları şunlardır:

3.4.1 Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR)

İlk olarak sağlık ve oyun endüstrilerinde kullanılmaya başlasa da artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları ve sistemleri hızla yaygınlaşmaktadır. Özellikle çalışanların herhangi bir risk almadan eğitimlerine katkı sağlayacak bu teknolojiler giderek daha da vazgeçilmez hâle gelmeye başlamıştır. Savaş pilotlarının eğitimlerinden operasyon öncesi modellenmiş alanın çalışılmasına kadar birçok etkisi olan artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojisi operasyon sırasında da robotik cihazların kullanımı gibi avantajlarla personelin risk almadan hareket etmesine imkân vermektedir^[19].

Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik birçok mühendise işlerinde destek olmaktadır. Mühendislerin yaptıkları tasarımları geliştirmesi, bakım yapılacak ekipmanların AR gözlüklerle incelenerek hatalı parçaların kolaylıkla tespiti veya yıpranma durumlarının analizi gibi avantajlar bu teknolojileri işgücünün büyük yardımcıları haline getirmiştir^[20].

AR ve VR günlük hayatta yer edinse de gelişmiş cihazlara erişimin sınırlı olması ve savunma sanayiinin bu teknolojilere en yüksek seviyede erişim imkânı sunabilmesi mühendisler, teknik personel, tasarımcılar ve bilim insanlarının istihdamında avantaj sağlayabilmektedir.

3.4.2 Büyük Veri ve IoT

Savunma sanayiinde her şey stratejiyle başlamaktadır. Doğru bir stratejinin oluşturulması ise ancak bilgiyle gerçekleşebilir. Özellikle anlık kararların çok büyük etkilerinin olduğu savunma sanayiinde IoT gibi bağlantı teknolojileri ve büyük veri uygulamaları çok büyük fark yaratabilmektedir. Bir askerin taşıyacağı sensörlerden elde edilen verilerin işlenmesi ve bu yolla daha güvenli sistem ve ekipmanların tasarlanması insanların sahada hayatta kalmasında önemli rol oynayabilir^[19].

Askeri operasyonların geleceğinde askerlerce giyilen IoT özellikli biyometrik cihazlar silahların güvenliği, tehlikelerin analizi ve bu işlemlere yardımcı sensörlerin kullanımına uygun bir alan yaratmaktadır. ABD özellikle bu gibi sistemlerin araştırılması amacıyla 25 milyon dolarlık bir bütçeyle Savaş Alanı/Askeri Nesnelerin İnterneti (Internet of Battlefiled/Military of Things -IoBT/IoMT) konseptini ortaya çıkarmıştır. Bu sistemlere uygun sensör tasarımları, bulut yönetimi, ağ yönetimi, biyometrik mühendislik gibi yeni iş olanaklarıyla savunma sanayinde istihdamda yeni kapılar açılabilir^[21].

3.4.3 Yapay Zekâ

2018 yılında ABD'nin Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansının (Defense Advanced Research Projects Agency -DARPA) yeni nesil yapay zekâ teknolojileri için iki milyar dolarlık yatırım yapacağını açıklaması bu teknolojinin savunma sanayiinde ne kadar önemli bir konuma geldiğinin en büyük işaretidir. DARPA bu yatırımıyla insan ve makine arasında daha güvene dayalı ve işbirlikçi bir ortaklık hedeflediğini açıklamıştır. DARPA 20'den fazla yapay zekâ araştırmasına destek sağlamaktadır. Bu teknolojinin özellikle işgücü üzerinde de çok değişken etkilere sahip olması, savunma sanayii istihdamı açısından en önemli teknolojilerden biri hâline gelmesine neden olmaktadır^[19].

Yapay zekâ savaş alanından fabrikalara kadar savunma sanayiinde birçok alanda büyük etkiler yaratmaktadır. Otonominin uçaklara entegre edilmesi pilotlara iniş ve kalkışlarda veya hedef takibinde kolaylık sağlarken fabrikalarda üretim aşamasında işlemlerin gerçekleşmesinde daha hızlı karar alma avantajı yaratmaktadır^[22].

Yapay zekâ otonomiye katkıları ve insansız araçlara kazandırdığı özelliklerle savunma sanayiinde yeni araştırma ve üretim alanları yaratmaktadır. İnsansız hava, kara ve deniz araçları askeri personeli tehlikeden uzaklaştırırken araştırmacılar için yeni iş olanakları yaratmakta ve üreticilere tasarım ve gelişim aşamalarında yatırım yapma fırsatı yaratmaktadır^[23].

Yapay zekâ teknolojisi geliştikçe yapay zekâ mühendisliği ve araştırma görevlileri için yeni iş olanakları da ortaya çıkmaktadır. Özellikle yapay zekâ mühendislerine olan ihtiyaç savunma sanayiine katkı sağlayan yapay zekâ uygulamalarının iyileştirilmesi, kontrolü veya tasarımı aşamalarında öne çıkmaktadır^[24].

3.4.4 Eklemeli Üretim (3D Yazıcılar)

Savunma sanayiinin bir süredir aktif olarak kullanmaya başladığı bir teknoloji olan 3D yazıcılar giderek daha pratik ve ekonomik bir konuma gelmektedir. Şimdilik öncelikle prototip üretiminde tercih edilse de bu teknolojinin yakın zamanda yedek parça veya direkt üretimde de önemli bir konuma taşınacağına kesin gözüyle bakılmaktadır. 3D yazıcılar üretim maliyetlerini düşürme ve basit parçaların hızla üretilmesine imkân verme potansiyelindedir. Tedarik zincirlerini daha güvenli ve düşük maliyetli hâle getirebilir ve üretimin hızlanmasına katkı sağlayabilir^[19].

3D yazıcılar bir ekipmanın arızalanan parçasının bütün üretim hattını etkilemeden üretilmesine imkân veren bir teknolojidir. Savaş alanında dahi üretim imkânı sunan bu teknolojinin desteklenmesi için tasarım uzmanlarının da istihdam edilmesi gereklidir^[25].

3D yazıcı teknisyenleri de bu teknolojinin benimsenmesiyle önem kazanan bir iş kolu hâline gelmiştir. 3D yazıcı teknisyenleri yazıcıların günlük kullanımlarını kontrol ederek çalışmanın sürekliliğini korurken tasarımların yazıcı formatlarıyla uyumlarını da gözden geçirebilmektedir^[26].

3.4.5 Dijital İkiz Teknolojisi

Dijital ikiz teknolojisi savunma sanayiinin önemli bir parçası hâline gelmeye başlamıştır. Üretimden önce bir tasarım ile ilgili bütün testlerin neredeyse masrafsız bir şekilde yapılabilmesine izin veren bu teknoloji mevcut sistemlerin uzaktan kontrolü ve test senaryolarına da imkân vermektedir. Üretimde planlama ve test aşamasında çok büyük avantajlar sunan dijital ikiz teknolojisi ile bir tasarımın bütün kusurları herhangi bir malzeme kullanmadan önceden tespit edilebilir ve nispeten kusursuz bir üretime imkân sağlanabilir^[27].

Dijital ikiz teknolojisini kullanabilen mühendislerin yetiştirilmesi savunma sanayiinde kullanım imkânı bulan bu önemli teknoloji açısından önemlidir. Çok yönlülüğü nedeniyle nispeten zor bir işkolu olan dijital ikiz mühendislerinin işleri tam anlamıyla yapabilmeleri için sensör teknolojilerine, makine öğrenmesine, yapay zekâ ve bilişim sistemlerine, simülasyon sistemlerine, algoritmalara, yazılım geliştirme işlemlerine ve sistem mühendisliğine hâkim olması gereklidir^[28].

Savunma sanayiinde nitelikli işgücünün artması için yeni teknolojilerin benimsenmesi, çalışanlara aktarılması, bu konularda yetkinliklerinin ortaya çıkarılarak çalışanın doğru işte konumlandırılması büyük önem taşımaktadır. Mevcut çalışanlar için gerekli yetkinliklerin sağlanamadığı durumlarda ise yetkin kişilerin savunma sanayiine kazandırılmaları gerekmektedir.

3.5 Savunma Sanayiinde Nitelikli İşgücüne Erişebilirlik ve Süreklilik

Küresel anlamda nitelikli işgücüne erişim için kariyer siteleri, sosyal medya platformları veya çalışan referansları yöntemleri sıklıkla uygulanmaktadır. Ancak savunma sanayiinin gizliliği nedeniyle reklamının çok fazla yapılamaması işe alım süreçlerinde adayların önceden yeterli düzeyde bilgilendirilememesine ve bununla bağlantılı olarak hatalı başvurulara neden olmaktadır. Nitelikli işgücü için sektör tecrübesi olan adaylar öncelikle seçilirken staj için başvuran öğrencilerin mezuniyet sonrası kazanılması için çalışmalar yürüten çeşitli firmalar da bulunmaktadır.

Savunma sanayiinde yapılan çalışmalar neticesinde nitelikli insan kaynağını sağlamak üzere ele alınan öneriler arasında, sektörle üniversiteler arasındaki işbirliğinin artırılması, yurtdışı işbirliklerinin çeşitlendirilerek Ar-Ge'ye dönük personel eğitiminin desteklenmesi, işe özel kritik yetkinliklerin belirlenerek uzmanlığın derinleşmesine yönelik yatay kariyer planlamasına geçilmesi, çalışanların akademik faaliyetler için teşvik edilerek üniversitelerle işbirliği içinde sektöre özel akademik programların tasarlanmasına gidilmesi yer almaktadır^[13].

Diğer sanayilerde olduğu gibi savunma sanayiinde de işgücünde sürekliliğin sağlanması sadakatin ve çalışan memnuniyetinin oluşmasıyla gerçekleşebilir. Sadakat öncelikle yöneticilerin çalışanları doğru yönlendirmesiyle başlamaktadır. Kendine ve yönetimine güvenen yöneticiler çalışanlara da aşıladıkları güvenle keyifli ve başarılı bir çalışma ortamı yaratmanın yolunu açmaktadır.

Bununla birlikte şirket vizyonu ve hedefleri ile uyumlu bir şirket kültürü yaratılması ve bu kültürün çalışanlarca benimsenmesi de önemlidir. Çalışanların süreçlere dahil edilmesi, karar mekanizmalarında rol oynamaları da çalıştıkları ortamı sahiplenmelerinde fayda sağlamaktadır.

Nitelikli çalışanların artması için gerekli uzmanlık eğitimlerinin yanında kişisel gelişim eğitimleri, şirket kültürüne katkı sağlayacak eğitimler ve bu eğitimleri destekler nitelikte ekipmanların çalışanlara kazandırılması işgücünün sürekliliğinde rol oynayan etmenlerden bir diğeridir. Ayrıca bütün çalışanlar açısından şirketin tarafsız bir bakış açısıyla oluşturacağı iç politikalar çalışanların işyerine güveninin artmasında fayda sağlayacaktır.

Dönemsel ödüllendirmeler, başarının takdiri ve yapılan işlerin değerinin anlaşıldığının çalışanlara yansıtılması da işgücünün daha kalıcı olması ve yüksek sadakate ulaşmasında katkıda bulunacaktır^[29].

Savunma sanayiinde işgücü sürekliliği için doğru bir stratejik yaklaşım önem kazanmaktadır. Çalışanların ömür boyu sürdürecekleri kariyerleriyle sürekliliği sağlanmış bir işgücüne dahil olmaları için belirlenen stratejinin uygulanabilir olması önemlidir. Oluşturulacak stratejik yaklaşım dört aşamada değerlendirilebilir:

- **Eğitim:** Çalışanların her zaman işleri ve yetkinlikleriyle ilgili ihtiyaç duydukları gelişim programlarına erişiminin sağlanması gerekmektedir. Sürekliliği olan eğitim programları uzun vadede çalışanların gelişimini sağlaması ve şirket sadakatinin oluşmasında etkin olacaktır^[30].

Çalışanlar, işyerindeki teknolojik değişikliklerden en çok etkilenenlerdir. Çalışma ortamlarındaki doğru değişim, yeni beceriler ve nitelikler kazanmalarını gerektirmektedir. Bu, şirketlerin uygun ve sürekli eğitim yoluyla çalışanlarını bu değişimlere hazırlamalarını daha da önemli kılmaktadır^[31].

Bir ülkede, teknolojik öğrenme kapasitesinin geliştirilmesi ve bu öğrenmenin ötesine geçilerek yenilik doğurucu çalışmalar yapılması, o ülkenin sahip olduğu teknik işgücünün bilgi, beceri ve deneyimiyle yakından ilişkilidir. 21'inci yüzyılın dinamik yapısı da göz önünde bulundurulduğunda, teknik işgücünün profesyonel becerilerinin yanı sıra değişime uyum sağlama kabiliyetinin de ülkelerin teknoloji kapasitesinin geliştirilmesinde kritik önemde olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca ihtiyaç duyulan niteliklere sahip bir işgücünün yetiştirilmesi; temel, teknik, akademik, mesleki bilgi ve becerilerin gençlere tüm eğitim yaşamları boyunca sağlandığı kapsayıcı ve güncel bir eğitim sistemiyle mümkündür. Böyle bir yapılanmada öğrencilerce mesleki teknik eğitimin "daha az prestijli" görülmesinin önüne geçilmesi yönünde de adımlar atılarak savunma sanayiine yeni işgücü istihdamı sağlanabilmesinin yolları üzerinde düşünülmesi fayda sağlayacaktır.

Ayrıca mesleki teknik eğitim alanların STEM uygulamalarıyla zenginleştirilmesi de bu meslek dallarını daha cazip hâle getirebilecektir^[32].

Üniversite-sanayi işbirliklerinin de, özellikle savunma sanayii açısından çok önemli olduğu bir gerçektir.

Bu işbirliği hem üniversite ihtiyaçlarının belirlenmesine hem de savunma sanayiinin ulusal imkânlarla geliştirilmesine kayda değer katkı sağlayan bir teknoloji transfer yöntemidir^[33].

- **Toplum Desteği:** Yapılan işlerin toplum tarafından desteklendiği ve yüceltildiği iş modellerinin oluşturulması önemlidir. İşgücüne dahil olan çalışanların veya dahil olacak adayların yapacakları işten gururla bahsetmesi ve çevrelerinden övgü alması o işte sürekliliği ciddi ölçüde artıracaktır.
- **İş/Yetenek Gelişim Programları:** Çalışanların teknolojik olarak desteklendiği gelişim programlarıyla konumlarını geliştirebileceği etkinlikler kariyer hedefi oluşturmak açısından avantaj sağlayacaktır.
- **Hedefler:** Gerçekleştirilebilir ve somut hedefler belirlenmesi önemlidir. Çalışanların hedeflerine ulaşabilme potansiyelini hissetmesi gerekmektedir. Bu hedefler oluşturulurken çok kolay ulaşılabilir olmaması ancak imkânsız olacak şekilde de planlanmaması gereklidir. Çalışanın kendini çevresindeki bütün ekipmanları kullanarak hedefe ulaştırması ve başarıyı yakalaması savunma sanayiinde daha uzun süre çalışma isteğini artırma potansiyelindedir^[30].

4. SAVUNMA SANAYİİNDE İSTİHDAMIN GELİŞİM ALANLARI

Çalışanların istihdam ve yönetiminde yer alan sayısız süreç vardır. Bunlar arasında hedef adayların belirlenmesi, çalışanın işe alım süreci (başvuru, mülakat, değerlendirme), çalışanın eğitimi, hizmet rotasyonu ile yeni yetkinliklerin izlenmesi, yetkinlik ve rol eşleştirmesi, kariyer gelişim planlaması, konaklama yönetimi, işten çıkış planlaması, kıdem avantajları ve aile desteği yer almaktadır. Geçmişte bu alanlardan her biri için ayrı süreçler oluşturularak farklı departmanlarca takibi yoluna gidilmiştir. Bu durum maliyetleri artırırken karar verme aşamalarında ise zaman kaybına yol açmaktadır.

Birçok çalışanın olduğu savunma sanayiinde süreçlerin hızlanması için otomasyon kısmi bir çözüm üretme potansiyelindedir. Basit evrak aşamasında otomasyon ile eşleştirme ve kontrollerin gerçekleştirilmesi ciddi zaman kazanımı ve tasarrufla sonuçlanmaktadır. Ayrıca otomasyona bağlanan süreçlerde herkese adil bir yaklaşım da sergilenebilmektedir.

Yapay zekâ da istihdam süreçlerine destek sağlayan bir teknolojidir. Geliştikçe daha yaygın kullanım alanı bulan yapay zekânın istihdamda aday kriterlerini karşılaştırması ve normal bir insanın yapabileceğinden çok daha yüksek bir hızla doğru adayları belirleyebilmesi mümkündür. Ayrıca işletme içerisinde görev dağılımında ve yönetiminde de kullanılabilen yapay zekâ, çalışanların iş yükünü hafifleterek mevcut işgücünün korunmasına da destek vermektedir.

Karmaşık olmayan ara yüzlerle çalışanlara işlerini basit ve verimli yapma imkânı sunan yazılımların

benimsenmesi de işletmeler açısından olumlu bir referans yaratarak istihdama katkı sağlayacaktır. Yapacakları işte karmaşıklıklardan kaynaklı hata korkusu yaşamayan çalışanlar hem daha verimli çalışacak hem de istihdamda yeni nesle örnek olarak savunma sanayiinin tercih edilmesinde referans olacaklardır^[11].

Türk savunma sanayiindeki yüksek nitelikli insan gücü ihtiyacının en çok mühendislik alanında ortaya çıktığı, ancak diğer yandan da yöneticilik vasıflarına sahip personelin de çoğu zaman yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Türkiye savunma sanayiinde yapılan anket çalışmalarında yüzde 51,2 oranında mühendis, yüzde 32,1 oranında yönetici, yüzde 10,7 oranında teknisyen ve yüzde 6 oranında diğer beyaz yaka istihdamı ihtiyacı ortaya çıkmıştır^[13].

Ayrıca mezuniyet sonrası sektörde iş başı yapan insan gücünün, savunma sanayiinin ihtiyaç duyduğu teknik altyapıya büyük oranda sahip olmadığı, ankete katılanların verdiği yüzde 69,3'lük yanıt ile ortaya konulmuş olup; yapılan araştırmalar neticesinde işgücünün işe hazır hâle gelmesinin büyük ölçüde işbaşında gerçekleştiği, bunun da işveren ve özellikle KOBİ'ler tarafında sıkıntılar doğurduğu ortaya çıkmıştır. Teknik altyapının yanı sıra, işe başlayan genç ve deneyimsiz personelin, beşeri yetkinliklerinin de büyük oranda eksik kaldığı görülmektedir. Savunma sanayii firmaları istihdam amacıyla en fazla iş arama sitelerini kullanmaktadır. Bunun yanında çalışan seçiminde referans yöntemi de tercih edilmektedir.

Türkiye savunma sanayiinde nitelikli işgücünün sürekliliği konusunda özellikle gelir ve sosyal haklar ile ilgili endişelerin ortaya çıktığı ve kurum için kariyer hedeflerinin yetersiz ve kısıtlı olduğu görüşü etkili olmaktadır. Ancak genellikle nitelikli çalışanların daha iyi haklar için savunma sanayii içinde farklı kurumlara geçtiği de anlaşılmıştır. Çalışanların kariyer hedeflerinin kısıtlanmasında ağırlıklı olarak yetkinlik gelişiminin kurumlarca takip edilmemesi etken olurken, organizasyonel yapıların bütününe etki eden bir insan kaynakları politikasının oluşturulmaması da nedenler arasında yer almaktadır^[13].

Oluşturulacak doğru bir insan kaynakları politikasıyla yetkinlikler doğru konumlarda sağlanabilir. T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) tarafından yapılan insan kaynakları yetkinlik analizi bunun önemli bir örneğidir. Analiz kapsamında öncelikle görev tanımları (iş analizleri) yapılarak, unvan/pozisyon ve görev bazında yetkinlik gereksinimleri belirlenmektedir.

SSB, personelinin mevcut yetkinlik envanterini çıkararak yetkinlik gereksinimleriyle kıyaslama yapıp yetkinlik açıklarını tespit etmiştir. Elde edilen tespitler doğrultusunda sahip olunması gereken yetkinlik düzeyine ulaşılmasını sağlamaya yönelik gerekli eğitim ihtiyaçları belirlenerek bir analiz çalışması yapılmıştır.

Analiz kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda yetkinlik bazlı insan kaynakları politikaları geliştirmek ve bunları kurumsallaştırmak kapsamında:

- Yetkinlik bazlı işe alım sistemi kurgulanmıştır.
- Çalışanların mesleki ve kişisel gelişimini sağlamak ve kurumsal stratejiler doğrultusunda bir öğrenim yaklaşımı belirlenmesi amacıyla kurumsal eğitim planlanması yapılmıştır.
- Kuruma yeni başlayacak personel için oryantasyon eğitimleri düzenlenmiş ve personelin kuruma uyum süreci hızlandırılmıştır.
- Sektör firmaları ile insan kaynakları konusunda işbirliği sağlanması hedeflenmiş, insan kaynaklarına yönelik sektörel gündemin belirlenmesi amacıyla İnsan Kaynakları Çalışma Ekibi kurulmuş olup söz konusu ekip çalışmalarına devam etmektedir^[34].

5. ÜLKELERİN SAVUNMA SANAYİİ İSTİHDAMLARI

Ülkeler savunma sanayii ekosistemlerini güçlendirmek ve sürdürülebilirliği sağlamak üzere, nitelikli insan gücü ihtiyacını karşılamaya çalışmaktadır. Eğitim altyapısını güçlendirmek, sektör firmalarına destek sağlamak, ihracatı ve ekosistemdeki işbirliğini artırmaya yönelik tedbirler almak bu çalışmalardan bazılarıdır. Savunma sanayii istihdamına verdikleri önemle dikkat çeken bazı ülkeler şunlardır:

5.1 ABD

Dünyanın en büyük savunma sanayii yapılanmalarından birine sahip olan ABD’de 2020 verilerine göre iki milyon üzerinde savunma sanayii işgücü bulunmaktadır. Toplam pazar değeri 909 milyar dolara ulaşan ABD savunma sanayii, çalışan başına ortalama 102.000 dolarlık yıllık gelir vadetmektedir. Bu gelir düzeyi ülke genelinin ortalamasının yüzde 46 üzerinde bulunmaktadır.

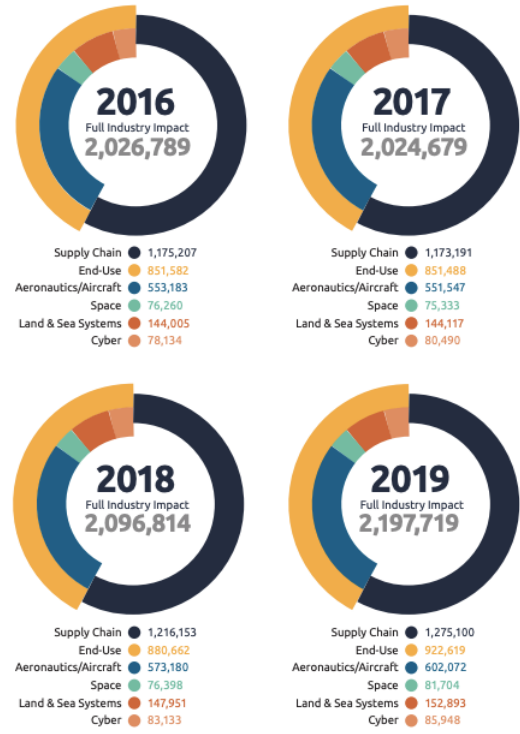
Yapılan araştırmalar özellikle 2016-2019 yılları arasında siber sistemler ve havacılık sistemleri istihdamında artış göstermektedir^[35].

Yüksek maaş imkânı ve teknolojiye erişim vad edilen savunma sanayiinde 1985’te yedi milyon çalışan bulunurken, bu rakam 1995’te yüzde 32’lik bir düşüşle 4,8 milyona gerilemiştir. Günümüzde bu gerilemenin devam ettiği görülmektedir. Gelişen otonom sistemler ve teknolojilerin bu gerilemede etkisi olsa da savunma sanayii istihdamında nitelikli işgücü ihtiyacı artmaktadır^[36].

5.2 Rusya

Rus savunma sanayii ülkenin savunma stratejilerinin kalbini oluşturmaktadır. Rusya güçlü savunma sanayii ile güvenli, bağımsız ve otonom bir güç olarak kendini kanıtlamıştır. Rus Savunma Sanayii Kompleksi (Russian Defence-Industrial Complex -DIC) aynı zamanda ülke ekonomisinin de önemli bir kısmını oluşturmaktadır^[37].

Son verilere göre DIC yaklaşık 2.000 şirket yapılanması ile üç milyona yakın çalışana istihdam sağlamaktadır. Bu rakamın 30.000’i direkt olarak nükleer denizaltı üretimi yapan Sevmash’ta çalışmaktadır^[38].

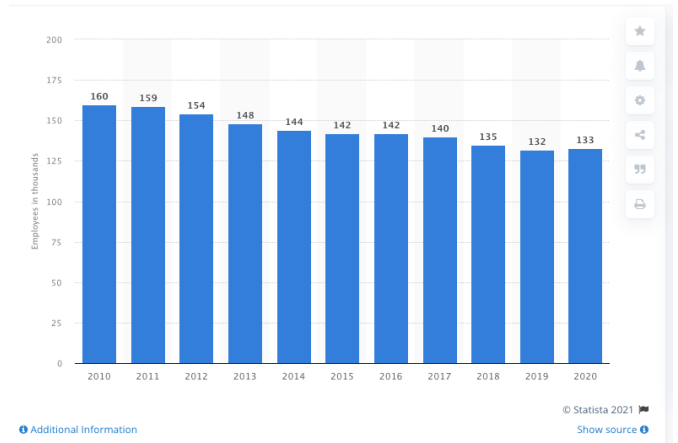


Şekil 1: ABD savunma sanayii istihdam rakamlarının sektörel dağılımı.

DIC’nin istihdam alanları havacılık ve uzay-roket sanayii, gemi inşaatı, top ve küçük silah imalatı, silahlanma teknolojileri, haberleşme teknolojileri ve nükleer silah kompleksleri üzerinde odaklanmıştır^[37].

5.3 İngiltere

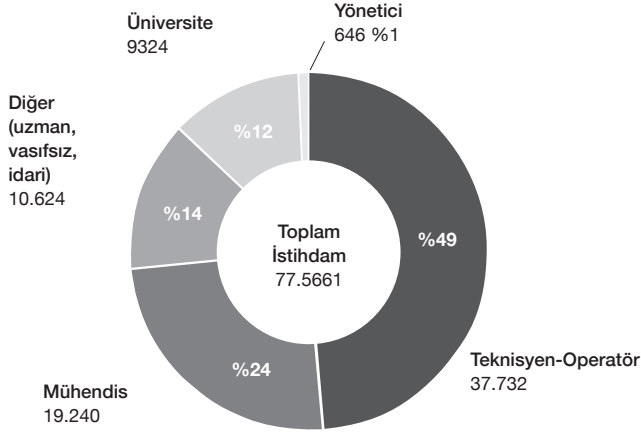
İngiltere, savunma sanayiinde 133.000 kişiye istihdam sağlamaktadır. Bu rakam 2010 verilerine göre yüzde 17’lik bir düşüş göstermektedir. Özellikle havacılık sektörüne yoğunlaşan İngiltere dünyanın en büyük ikinci savunma sanayii ithalatını yapan ülkesidir. 2020 verilerinde ülkenin savunma sanayii değeri 25,3 milyar pound düzeyindedir. Savunma sanayii çalışanlarının büyük bir çoğunluğu ise üretim ve montaj görevlerinde çalışmaktadır^[39].



Şekil 2: 2010-2020 yılları arasında İngiltere’de savunma sanayii tarafından istihdam edilen kişi sayısı.

5.4 Türkiye

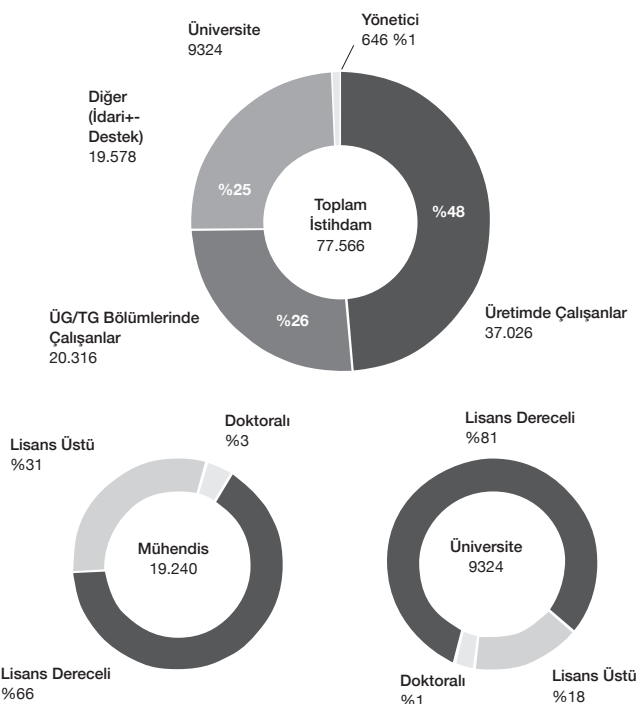
Türkiye, savunma sanayiinde hızla büyüyen ve gelişen bir konumdadır. 2020 yılı verilerine göre sektörde 77.566 çalışana istihdam sağlanmaktadır. Bu istihdamda 9.324 kişiyle yüzde 12'lik pay akademisyenlere, 10.624 kişiyle yüzde 14'lük pay vasıfsız, idari ve uzman çalışanlara, 19.240 kişiyle yüzde 24'lük pay mühendislerle, 37.732 kişiyle yüzde 49'luk pay teknik personele ve 646 çalışana yüzde 1'lik pay yöneticilere ayrılmıştır.



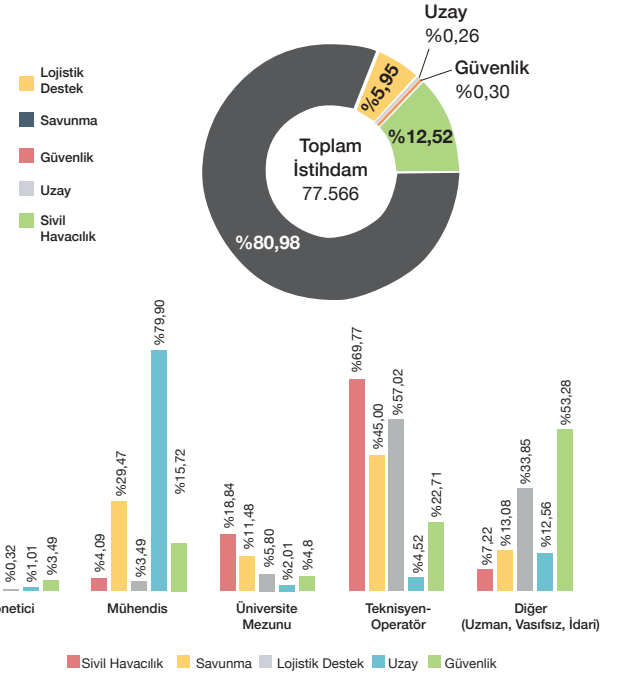
Şekil 3: Türkiye savunma sanayii genel istihdam dağılımı (2020)^[40].

Türkiye savunma sanayiinin istihdam dağılımı nitelikli çalışana verilen önemin bir göstergesidir. Ayrıca yönetici ve diğer çalışan oranlarındaki düşüklük, idari personelden çok üretim personeline önem verildiğini anlatmaktadır.

Savunma sanayii istihdamı ağırlıklı olarak üretim ve ürün-teknoloji geliştirme alanlarına odaklanmıştır. Bu sayede verimlilik ve süreklilik sağlanabilmektedir.



Şekil 4: Türkiye savunma sanayii istihdam dağılımı (2020)^[40].



Şekil 5: 2020 yılı Türkiye savunma sanayii mesleki konuma göre istihdam alanları (2020)^[40].

Sektör istihdamının yoğun olarak savunma alanlarında çalışması, takiben sivil havacılık alt sektöründe istihdam yoğunlaşması olması faaliyet alanlarının sınırlarını tanımlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda uzay ve güvenlik konularını öne çıkaracak adımların atılması dünyadaki gelişmelerle paralellik sağlayacağı gibi sektörün sürdürülebilirliği konusunda önemli bir alan yaratacaktır^[40].

Türk savunma sanayiinin güçlü ve zayıf yönleri incelendiğinde sonuçlar nitelikli insan kaynağına işaret etmektedir. Eğitim sisteminin savunma sanayiine uygun modellemelerle geliştirilmesi fayda sağlayacaktır.

Türkiye savunma sanayiine istihdam sağlamak ve yeni teknolojiler geliştirmek amacıyla oluşturulan Teknopark'lar da işbaşında öğrenme ve savunma sanayiinde bir kariyere yönlendirme açısından önemlidir. Özellikle üniversite-sanayii işbirliği ile işletilen Teknopark'lar uzmanlık alanlarına göre çeşitlilik gösterebilmektedir^[32].

Teknopark İstanbul, SSB ve İstanbul Ticaret Odası ana ortaklığında kurulmuş, sadece bir üniversite ile ilişkilendirilmeyen ve bünyesinde 12'den fazla üniversitenin Ar-Ge, Ür-Ge, araştırma ve eğitim ofisi, laboratuvar ve atölye gibi unsurlarını barındıran, kamu-üniversite-özel sektör işbirliğinin ülkemizde en iyi sağlandığı bir merkez konumundadır. Yerli ve yabancı girişimcilerin Türkiye'nin teknoloji geliştirme kapasitesine katkıda bulunabilmesi amacıyla kurulmuş bir teknoloji geliştirme bölgesi olan Teknopark İstanbul, Türk savunma sanayiinin ileri teknoloji merkezi konumunda yer almaktadır.

Teknopark İstanbul'da başta savunma sanayii olmak üzere havacılık/uzay, denizcilik, ileri elektronik, enerji, sağlık bilimleri ve endüstriyel yazılım alanlarında yüksek teknoloji geliştirmeleri için Ar-Ge çalışmaları yapan STM Savunma Teknolojileri, Mühendislik ve

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
Yüksek potansiyelli genç çalışan Kar marjı (Bu görüşe katılmayanlar oldu) Hazır müşteri Devletin bu sektöre öncelik vermesi Yetişmiş insan gücü İleri teknoloji ile çalışma imkanı Bol ve belirgin hedeflerin olması Sürdürülebilir büyüme Jeopolitik konum Yerleştirilme projelerinde artış Kümelendirme politikası Eğitim ve gelişim olanakları Ekonomik krizden etkilenmemek Savunma ve Havacılığa düşkünlük Göz önünde yer alan projeler Olumlu siyasi farkındalık (Katılmayanlar oldu) Tasarım ofislerine destek (Fırsat olarak sayılabilir)	Kamu sermayesine bağımlılık Devlet politikalarına bağımlılık Yurtdışına göre sermaye gücü Sektör oyuncularının nispeten küçüklüğü Esnek iş gücü ihtiyacı (dönemsellik) Know-how eksikliği Entelektüel sermayenin elde tutulmaması Nitelikli İK için eğitim kurumlarının yetersizliği (Tehdit) 20 yıllık stratejik bir planın olmaması İleriye dönük belirsizlik Kimya, tıp gibi alanlarda derinlik olmaması Ankara'da yoğunlaşma Dinamikler sebebiyle yeni jenerasyonun beklentilerine uyumsuzluk Özel sektörün ilgi duymasını engelleyen faktörler (Tehdit) Deneyimli kişiler için çalışma koşulları Fırsatların olmaması Projenin eğitime adapte edilmemesi
FIRSATLAR	TEHDİTLER
Orta Doğu pazarına yakın olmak (Jeopolitik önem) Avrupa'da genç İK'nın azlığı Sektördeki gelişme potansiyeli İşbirliği olanakları Projeler sayesinde nitelikli kaynağın kalması Yazılımda insan kaynağının olması Yerli üretimin devlet tarafından desteklenmesi Deneyimli insan kaynağının eğitilebilme potansiyeli Özgün tasarım ürünleri (İhracat fırsatı) TÜBİTAK Araştırma Merkezlerinin olması (Marmara) Alt yapının olması Ar-Ge Merkezlerinin destekleniyor olması Savunma Sanayii'ndeki KOBİ'lerin artıyor olması ABD ve Avrupa'daki potansiyel ekonomik gelişmeler Vakıf bağlı ortaklıklar	Sürekliğin sağlanamaması Beyin göçünün engellenememesi (Yurtiçi-Yurtdışı) Ters beyin göçünden fayda sağlayamamak Temel bilimlerdeki öğrenci sayısının azalması Finansal kaygılar Araştırma ortamlarının uygunsuzluğu Çıktıların entegrasyonunun sağlanamaması Dışarıdan alımların yapılması İK arzının sektörün talebine göre eksik kalması Doktora konularının teşvik edilmemesi Toplumun uzaya uzak kalması Yazılım alanında İK potansiyelinin yüksek olması Akademisyenlerin sanayiye uzak olması

Şekil 6: Türkiye savunma sanayii SWOT analizi^[13].

Ticaret A.Ş. (STM), ASELSAN, TAI, TEI, ROKETSAN, BMC, Yaltes, C-Tech, Altınay Havacılık, Pavotek, Fem-san, Armelsan, Kale Havacılık, Figes gibi şirketlerin aralarında bulunduğu 300'ü aşkın yerli ve yabancı şirket bulunmaktadır^[41].

Teknopark İstanbul'da görev yapan 7.118 Ar-Ge mühendisi içinde 30 yaş altı çalışan oranı yüzde 41'dir. Bu rakam genç çalışanların istihdamında yaratılan imkânı ortaya koymaktadır^[42].

2017 yılında hizmete giren Teknopark Ankara TGB de içlerinde savunma sanayiinin bulunduğu birçok Ar-Ge firmasıyla çeşitli projelere imza atmaktadır. Yetiştirdiği çalışanlarla savunma sanayiine istihdam imkânı sunan Teknopark Ankara TGB evrensel inovasyon ekosistemi kurarak tüm insanlığa artı değer katmayı hedeflemektedir^[43].

ODTÜ Teknokent 140'ı aşkın savunma sanayii şirketiyle Ar-Ge çalışmaları yürüten bir başka teknoloji bölgesidir. Teknokent Savunma Sanayii Kümelmesi (TSSK) adıyla 2.948 personele istihdam sağlayan ODTÜ Teknokent 600'den fazla devam eden projeye 120 milyon dolarlık ithalata ve 1,9 milyar dolarlık ciroya imza atmıştır.

Türk Silahlı Kuvvetlerinin milli olması zorunlu ve kritik

ihtiyaçlarının, üniversitelerle Ar-Ge odaklı işbirlikleri çerçevesinde yerli savunma sanayii şirketlerince geliştirilmesi; yerli savunma sanayii şirketleri, üniversiteler ve diğer şirketlerle Ar-Ge odaklı işbirlikleri çerçevesinde uluslararası pazarlara teknoloji üretmesi vizyonu ile yola çıkan TSSK, savunma sanayiinde yer alan büyük, orta ve küçük ölçekli firmalardan oluşan yapısıyla uluslararasılaşma faaliyetlerini ve küme içi işbirliğini geliştirmenin yanı sıra sektörde sahip olunan birikimin yurtiçi ve yurtdışındaki diğer sektörlerle aktararak, kaynakların doğru kullanılmasını, yapılacak yeni yatırımların doğru planlanmasını sağlamayı amaç edinmiştir^[44].

Yüksek teknolojiyle üretilen ürünlerin sanayiye kazandırılması amacıyla Ar-Ge firmalarına hizmet sunan Sakarya Teknokent, Türkiye'nin savunma sanayii üssü olma yolunda çalışmalarını sürdürmektedir. Sakarya Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde yaklaşık 500 Ar-Ge personelinin çalıştığı 88 firma; savunma sanayii, raylı sistem, elektrikli otomotiv sektörü, siber güvenlik ve teknolojik tarım alanlarında faaliyet göstermektedir. Yapılan çalışmalarla savunma sanayii istihdamında önemli katkılarını olan Sakarya Teknokent birçok önemli projeye imza atmıştır^[45].

6. TÜRK SAVUNMA SANAYİNDE NİTELİKLİ İŞGÜCÜNÜ VE İSTİHDAMI ARTIRMAK İÇİN YAPILANLAR

Türk savunma sanayiine nitelikli işgücü yetiştirmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri Şile’de açılan eğitim kurumudur. Şile Ayet Azer Aran Savunma Sanayi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi; İstanbul Valiliği, İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile REPKON ve Şile Belediyesi arasında imzalanan protokol kapsamında yeni eğitim-öğretim dönemine 2021-2022 eğitim-öğretim yılında başlayacaktır.

Okulda, savunma sanayiine yönelik verilecek üst düzey eğitim sayesinde istihdam ve gelecek garantili bir kariyer fırsatı sunulacaktır^[46].

SSB sorumluluğunda yürütülen bir Savunma Sanayii Akademi projesi olan Vizyoner Genç de, savunma sanayimiz için nitelikli insan kaynağı temininin sürdürülebilir kılınmasıyla üniversite öğrencilerinin yerli ve milli üretim farkındalığına kavuşturulması amacıyla başlatılmıştır. Cumhurbaşkanlığı yerleşkesinde yapılan “Türk Savunma Sanayii Zirvesi”nde gerçekleştirilen tanıtımın ardından faaliyetlerine başlayan Vizyoner Genç, profesyonel hayat yolculuklarında gençlere yol göstericilik yapmayı hedeflemektedir^[47].

Vizyoner Genç Projesi, günden güne küresel bir marka hâline gelen Türk savunma sanayiinin ulaştığı yetkinlik seviyesinin sürdürülebilir kılınmasının, üstlenilen iddialı projelerin başarıyla tamamlanmasının ve ileri teknoloji alanında ülkemizin takip eden değil, yön veren konumuna yükselmesinin ancak ve ancak sektörün yüksek nitelikli

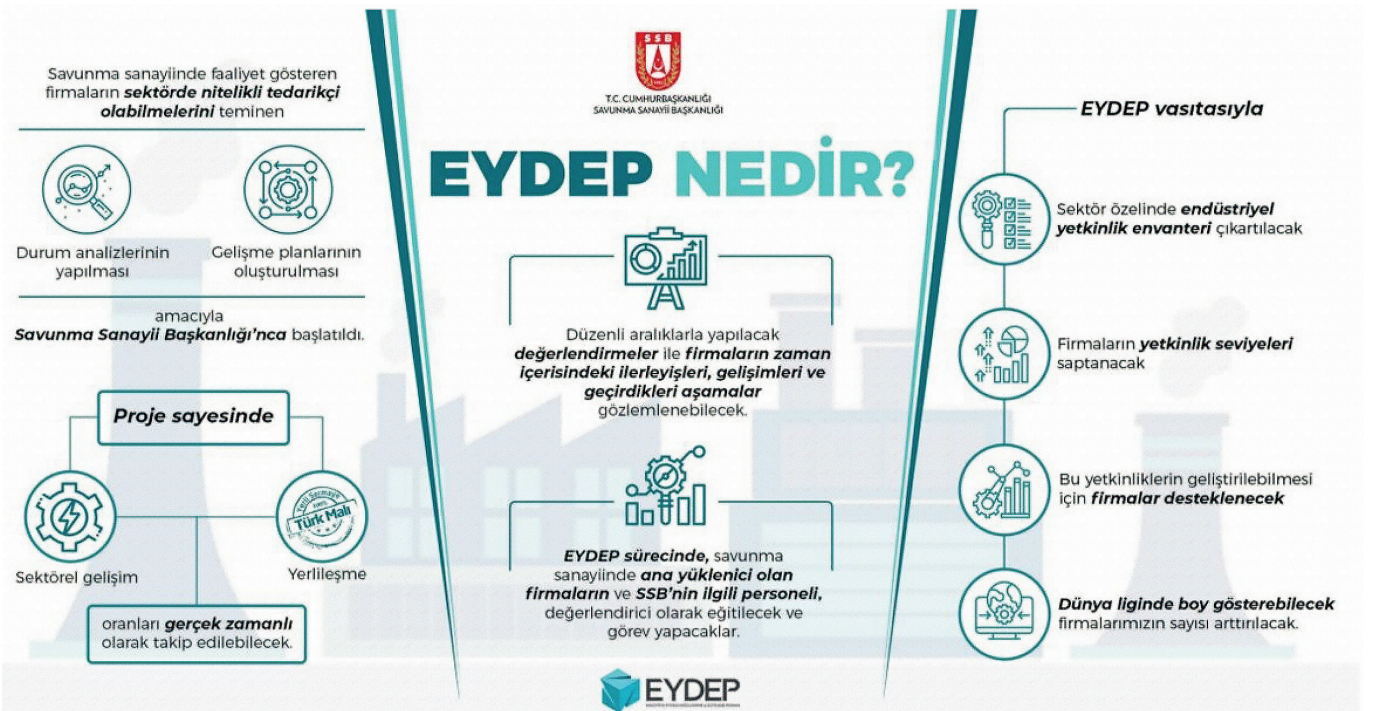
insan kaynağına erişim sağlayabilmesi durumunda mümkün olacağı düşüncesinden yola çıkarak başlatılmıştır.

Türk savunma sanayiinin amiral gemisi konumundaki Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı şirketleri ve STM başta olmak üzere sektörün önde gelen kurum ve kuruluşlarının genç profesyoneller ve sektörde görev almak isteyen yüksek nitelikli bireylerle buluşma noktası hâline gelmeyi hedefleyen Vizyoner Genç, bu çerçevede hem staj ile eğitim programları hem de istihdam çalışmalarıyla gerek ülkemize gerekse de sektöre hizmet etmeyi sürdürmektedir^[48].

Türkiye ayrıca savunma sanayiinin mevcut kabiliyetlerini belirlemek üzere tüm ülkeyi kapsayacak bir yetkinlik veri altyapısı geliştirerek yetenek envanteri (YETEN Projesi) oluşturmayı hedeflemektedir. Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı (EYDEP) ile savunma sanayiinde faaliyet gösteren KOBİ’lerin yetenek ve nitelik envanterleri oluşturularak, gelişmeye açık alanlarının tespit edilmesi ve firmaların desteklenmesinin de sürdürülmesi amaçlanmaktadır^[49].

Cumhurbaşkanlığı himayesinde bulunan T.C. Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi tarafından, dünyanın büyük kentlerinde düzenlenen kariyer programları ile yurtdışındaki nitelikli işgücünü, Türkiye’nin büyük kuruluşlarına kazandırmak amacıyla Talent for BIZ adıyla bazı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin öncelikli hedefi, yurtdışında eğitim gören Türk kökenli nitelikli gençlerin, iş hayatlarına Türkiye’de devam etmesini sağlamaktır. 2019 yılı içerisinde, Talent for BIZ etkinlikleri, Almanya, İngiltere, Özbekistan ve Güney Afrika’da düzenlenmiştir.

Ayrıca SSB’nin sektördeki nitelikli insan gücünü artırmak için yürüttüğü bir diğer proje olan Savunma Sanayi için Araştırmacı Yetiştirme Programı’nın (SAYP) etkinliği de her geçen gün artmaktadır. SAYP, ilk olarak ODTÜ



Şekil 7: Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı (EYDEP)^[50].

ve SSB, ASELSAN, ROKETSAN ve TAI ile 2011 yılında imzalanan işbirliği protokolleriyle hayata geçirilmiş ve 2012 yılı içerisinde uygulanmaya başlanmıştır. Program, yeni üniversite ve kurumların katılımıyla genişlemiştir. 2018 yılı itibarıyla, 31 üniversite ve 35 savunma sanayii firması SAYP kapsamına dahil edilmiştir. Savunma sanayii şirketleri ile üniversiteler arasındaki bilgi transferinin daha sistematik hâle getirilmesi amaçlanan program ile lisansüstü eğitim alacak olan öğrencilerin, savunma sanayii şirketleri tarafından sağlanan olanaklarla, savunma alanında nitelikli Ar-Ge elemanı olarak yetiştirilmesi sağlanacaktır^[51]. Günümüzde SAYP ile protokol imzalayan üniversite sayısı 41'e yükselmiştir^[52].

Savunma ve havacılık sanayiinde etkinliğini artırmaya devam eden Teknopark İstanbul da kampüs içindeki firmaların ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücünü sektöre kazandırmak için çalışmalar yürütmektedir. Teknopark İstanbul, mühendislik bölümlerinde okuyan öğrencilerin, kariyerlerini teknoloji ve girişimcilik ekseninde geliştirmeleri için her yıl TeknoKariyer programıyla yüzlerce öğrencinin Teknopark içindeki ileri teknoloji firmalarında staj yapmalarına imkân tanımaktadır. Programa her yıl 1.000'e yakın mühendis adayı başvuru yapmaktadır. Yapılan mülakatlar sonrası içlerinden seçilen yüzlerce öğrenci, savunma, havacılık ve uzay sanayii başta olmak üzere ileri teknoloji şirketlerinde staj yaparak, kariyerlerine bu alanda devam etmektedir.

Türkiye'nin en önemli sorunlarından biri, nitelikli insan gücünün kariyerlerine yurtdışında devam etmesi olarak görülmektedir. Bu nedenle Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, beyin göçünün önüne geçmek ve yurtdışında çalışan nitelikli insanların Türkiye'ye dönmelerini sağlamak için çeşitli teşvikleri hayata geçirmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank, son 10 yılda, kendi işini kuran 50.000'den fazla girişimciye 1 milyar 600 milyon lira destek sağladıklarını hatırlatarak, 18-29 yaş arasındaki 13.000 genç girişimciye, yaklaşık 250 milyon lira destekle bulunulduğunu, 2010-2018 arası kullanılan bu destek modelinin şimdi daha da iyileştirildiğini belirtmiştir.

2019 yılından itibaren, yepyeni bir modelle girişimcilerin desteklenmeye devam edileceğini ekleyen Varank, 2023 hedefleri doğrultusunda imalatçı, yenilikçi, özellikle orta-yüksek ve ileri teknoloji alanlarındaki girişimcilere daha fazla destek sağlanacağını belirtmiştir. 50 milyon lira bütçe ayrılan TÜBİTAK Bireysel Genç Girişim Programı'nın, ikinci çağrısı da sonuçlanarak teknoloji odaklı proje yürüten 146 genç girişimciye 200.000 liraya kadar geri ödemesiz hibe desteği verilmesi planlanmıştır^[51].

İstihdam doğru yönetildiğinde ülkelerin savunma gücüne büyük katkılar sağlayabilmektedir. Türkiye bunun örneğini son 15 yılda yapılan çalışmalarla göstermektedir. 15 yıl içinde savunma sanayiinde yüzde 20 olan yerlilik oranı günümüzde yüzde 70'i geçmiştir. 2021 yılı itibarıyla Türkiye'de 70.000'in üzerinde insan savunma sanayiine hizmet vermektedir. Ayrıca 2020 yılında dünyanın en büyük 100 savunma şirketi arasına Türkiye'den yeni şirket girmeyi başarmıştır^[53].

Temel bilimlerde en az lisans derecesine sahip Ar-Ge

personeli istihdam eden Teknoloji Geliştirme Bölgeleri işletmelerinin (toplam personel sayısının yüzde 10'undan daha fazla olmamak koşulu ile), bu personelin her birine ödedikleri aylık ücretin o yıl için uygulanan asgari ücretin aylık brüt tutarı kadarlık kısmı, iki yıl süreyle Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bütçesine konulacak ödenekten karşılanmaktadır (4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu).

4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu kapsamındaki teknoloji geliştirme bölgesi ile ihtisas teknoloji geliştirme bölgesinde Ar-Ge, yenilik ve tasarım faaliyetlerinde bulunanlara, münhasıran bu faaliyetlerinde kullanılmak üzere yapılan yeni makina ve teçhizat teslimleri 1 Mayıs 2018 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere KDV'den istisnadır^[33].

Savunma sanayii harcamaları değerlendirildiğinde Ar-Ge ve TÜBİTAK projelerinin de katkısıyla özgün ürün geliştirme ve ileri malzeme teknolojilerine erişimin artması ve ürün geliştirmede yetkin nitelikli kadroların istihdam edilmesi öngörülmüştür. Ayrıca üretimi tamamlanan özgün ürünlerin bakım-onarım faaliyetleri ve servis hizmetleri için de servis elemanlarına olan ihtiyacın artması beklenmektedir^[13].

7. SONUÇ

Dijital dönüşümün getireceği nitelikli işgücü ihtiyacını karşılamak için, hem işgücüne yeni katılacak kişilerin ihtiyaç duyulacak niteliklere uygun olarak yetiştirilmesi, hem de mevcut işgücünün geliştirilmesi gerekmektedir. Düşük yetkinliğe sahip işgücünün yeniden eğitime tabi tutularak dijital teknolojilere hazır hâle getirilmesi istihdamda dönüşümün en önemli gereksinimlerinden biri olarak ön plana çıkmaktadır.

Özellikle makine-makine ve makine-insan operasyonlarını yürütecek ve denetleyecek çalışanların farklı fonksiyonlarda çalışabilecek şekilde eğitilmesi işgücünün daha esnek olmasını sağlayacaktır^[31].

Bu nedenle eğitimin önem kazandığı ve istihdam açısından nitelikli işgücü gerektiren savunma sanayiinde akademik kariyer yapmış eleman istihdamına yönelimin artışı dikkat çekmektedir. Artan yeni teknolojilerin de etkisiyle savunma sanayii istihdam açısından gün geçtikçe önemli bir sektör hâline gelmektedir^[33].

21'inci yüzyılda savunma ihtiyaçlarını karşılayacak bir işgücü için modern çözümlerin zamanı gelmiştir. Eski sistemler kafa karışıklığına neden olurken süreçleri yavaşlatmakta, işe olan isteği azaltmakta ve kalifiye işgücünü savunma sanayiinden uzaklaştırmaktadır. Akıllı otomasyon, yapay zekâ, robotik, basit kod çözümleri gibi yeni ve modern teknolojiler günümüz savunma sanayiinin istihdamında fark yaratma potansiyelindedir. Teknolojide yaşanan gelişmeler ışığında bir sonraki dönüşümün ne zaman gerçekleşeceği kısa ve orta vadedeki gelişmelere bağlıdır. Bu nedenle savunma sanayii için uzun yıllar süren bir dönüşüm planı doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Her geçen gün gelişen teknolojilere ayak uyduracak bir modelleme ile birçok personelin ortak yönetimi yoluyla istihdamda daha fazla memnuniyet sağlanması ve işgücünün korunması gerçekleştirilebilir bir hedeftir^[11].

KAYNAKÇA

- [1] *Small Business*, (2019), "How Does Technology Affect the Work Environment Today?", (16 Mart 2019), <https://smallbusiness.chron.com/technology-affect-work-environment-today-27299.html>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [2] Blitchok, Amy; (2021), "How Technology Is Changing The Way People Work From Home", *BTOD*, (13 Mart 2021), <https://www.btod.com/blog/technology-work-from-home/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [3] Wilson, Darren; (2018), "Understanding the impact of technology on business", *AZBIGMEDIA*, (4 Kasım 2018), <https://azbigmedia.com/business/technology/understanding-the-impact-of-technology-on-business/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [4] Saoudi, Hamza; (2021), "The Impact of New Technologies on Employment and the Workforce: What are the Implications for Developing Countries, Especially in Africa?", *Policy Center for the New South*, (24 Mart 2021), <https://www.policycenter.ma/publications/impact-new-technologies-employment-and-workforce-what-are-implications-developing>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [5] Buyruk, Halil; (2018), "Gelişen Teknolojiler, Değişen İşgücü Nitelikleri ve Eğitim", *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, (Nisan 2018), <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/455062>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [6] Schmidt, John; Gelle, Marc; (2021), "Aerospace and Defense Technology Vision 2021", *Accenture*, (21 Mayıs 2021), <https://www.accenture.com/id-en/insights/aerospace-defense/tech-vision>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [7] Mehta, Aaron; (2021), "The world spent almost \$2 trillion on defense in 2020", *Defense News*, (26 Nisan 2021), <https://www.defensenews.com/global/2021/04/26/the-world-spent-almost-2-trillion-on-defense-in-2020/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [8] *Daily Sabah*, (2021), "Turkey's defense industry not far from becoming trendsetter", (21 Ocak 2021), <https://www.dailysabah.com/business/defense/turkeys-defense-industry-not-far-from-becoming-trendsetter>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [9] Read, Jennifer; (2018), "New Emerging Technologies Continue To Drive The Transformation Of The Global Aerospace & Defense Industry", *EMS NOW*, (29 Haziran 2018), <https://emsnow.com/new-emerging-technologies-continue-to-drive-the-transformation-of-the-global-aerospace-defense-industry/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [10] Henggao, Ding; (1994), "REFORMING DEFENSE SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INDUSTRY", *Federation of American Scientist*, <https://fas.org/nuke/guide/china/doctrine/henggao.htm>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [11] Ford, Peter; (2020), "How Modern Technology Can Improve Employment in Defence – From Trainees to Veterans", *Defence IQ*, (22 Ekim 2021), <https://www.defenceiq.com/defence-technology/articles/how-modern-technology-can-improve-employment-in-defence-from-trainees-to-veterans>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [12] Borenstein, Lorna; (2017), "5 Must-Have's To Create An Employee-Centric Culture", *LinkedIn*, (18 Mayıs 2017), <https://www.linkedin.com/pulse/5-must-haves-create-employee-centric-culture-lorna-borenstein>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [13] SASAD, (2014), "“Savunma, Havacılık ve Uzay Alanında Yüksek Nitelikli İnsan Kaynağını Nasıl Arttırırız?” Çalıştayı", (16 Aralık 2014), <https://www.sasad.org.tr/uploaded/Insan-Kaynaklari-Calistay-Raporu-Yonetici-Ozeti.pdf>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [14] *Vizyoner Genç*, (2018), "Savunma Sanayi İş Gücüne Girmeden Önce Bilmeniz Gerekenler", (24 Eylül 2018), <https://vizyonergenc.com/icerik/savunma-sanayi-i-s-gucune-girmeden-once-bilmeniz-gerekenler>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [15] *Vizyoner Genç*, (2019), "Savunma Sanayii Alanında Hayal Ettiğiniz Kariyere Ulaşmak İçin Uygulamanız Gereken 6 Strateji", (14 Mart 2019), <https://vizyonergenc.com/icerik/savunma-sanayii-alaninda-hayal-ettiginiz-kariyere-ulasmak-icin-uygulamaniz-gereken-6-stratejiler>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [16] *Target Jobs*, "DEFENCE: INDUSTRY SECTOR OVERVIEW", <https://targetjobs.co.uk/career-sectors/engineering/282427-defence-industry-sector-overview>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [17] Stockholm International Peace Research Institute, (2021), "World military spending rises to almost \$2 trillion in 2020", (26 Nisan 2021), <https://www.sipri.org/media/press-release/2021/world-military-spending-rises-almost-2-trillion-2020>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [18] *Kinexus*, (2017), "5 Reasons to Work in Defence Industry", (17 Ağustos 2017), <https://www.kinexus.com.au/blog/2017/08/5-reasons-to-work-in-defence-industry>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [19] *Jabil*, "The Current State of Defense Industry Technology Innovation", <https://www.jabil.com/blog/defense-industry-technology-innovation.html>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [20] *Army Technology*, (2020), "Augmented Reality in Aerospace: Aerospace and Defence Trends", (23 Eylül 2020), <https://www.army-technology.com/comment/ar-aerospace-defence-trends/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [21] Cameron, Lori; "Internet of Things Meets the Military and Battlefield", *IEEE Computer Society*, <https://www.computer.org/publications/tech-news/research/internet-of-military-battlefield-things-iomt-iobt>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [22] *Research Brief*, (2020), "6 Ways AI Is Transforming The Aerospace & Defense Industry", (30 Eylül 2020), <https://www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-aerospace-defense/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [23] Whitney, Jamie; (2021), "Artificial intelligence and machine learning for unmanned vehicles", *Military&Aerospace Electronics*, (26 Nisan 2021), <https://www.militaryaerospace.com/unmanned/article/14202040/artificial-intelligence-and-machine-learning-for-unmanned-vehicles>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [24] *Indeed*, "Upload your resume - Let employers find you", <https://www.indeed.com/q-Military-Artificial-Intelligence-jobs.html?vjk=72735da18a1cf4f8>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [25] *Printparts*, (2020), "Additive Manufacturing For The Defense Industry", (19 Şubat 2020), <https://printparts.com/2020/02/19/additive-manufacturing-for-the-defense-industry/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [26] *Study.com*, (2021), "3D Printing Technician: Salary, Training & Job Description", (12 Ocak 2021), https://study.com/articles/3d_printing_technician_salary_training_job_description.html. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [27] Howard, Eric; (2021), "2021 Digital Twin Trends: 5 Industries Expecting Big Gains from Digital Twin Deployments", *LinkedIn*, (22 Ocak 2021), <https://www.linkedin.com/pulse/2021-digital-twin-trends-5-industries-expecting-big-gains-eric-howard>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [28] *Deloitte*, "2021 Digital Twin Trends: 5 Industries Expecting Big Gains from Digital Twin Deployments", https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4747_Manufacturing-personas/4747_Digital-twin-engineer-Interactive.pdf. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [29] Halvorson, Chad; (2013), "10 Steps to Increasing Employee Loyalty", *When I Work*, (5 Eylül 2013), <https://wheniwork.com/blog/10-steps-to-increasing-employee-loyalty>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [30] *Salute Mission Critical*, "Workforce Development = Team Building + People Building", <http://salutemissioncritical.com/workforce-development/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)

- [31] Ataman, Ahmet Can; (2018), "Savunma Sanayinde Endüstri 4.0 Olgunluk Parametrelerinin Tereddütlü Bulanık AHP Yöntemi İle Önceliklendirilmesi", *Bahçeşehir Üniversitesi*, <http://acikerisim.bahcesehir.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1261/Savunma%20sanayinde%20endüstri%204.0%20olgunluk%20parametrelerinin%20tereddütlü%20bulanık%20AHP%20yöntemi%20ile%20önceliklendirilmesi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [32] Özalp, Halise Duygu; (2020), "Teknolojik Dönüşüm Ve İşgücünün Niteliği: Havacılık Ve Uzak Sanayi Üzerine Nitel Bir Araştırma", *Ankara Üniversitesi*, <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/73352/630266.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [33] Baran, Tülay; (2018), "Türkiye'de Savunma Sanayi Sektörünün İncelenmesi Ve Savunma Sanayi Sektörü Harcamalarının Ekonomisi Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi", *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, (20 Aralık 2018), <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/599833>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [34] T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, "2019-2023 Stratejik Plan", http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/z8ySu+Savunma_Sanayii_Bas_2019-2023_Donemi_Stratejik_Plan_Guncellenmis_.pdf. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [35] Aerospace Industries Association, "2020 Facts & Figures U.S. Aerospace & Defense", <https://www.aia-aerospace.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-Facts-and-Figures-U.S.-Aerospace-and-Defense.pdf>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [36] United States General Accounting Office, (1995), "DEFENSE SECTOR Trends in Employment and Spending", <https://www.gao.gov/assets/nsiad-95-105br.pdf>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [37] EU Institute for Security Studies, (2017), "Defence industries in Russia and China: players and strategies", https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Report_38_Defence-industries-in-Russia-and-China.pdf. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [38] Nilsen, Thomas; (2020), "Nuclear-sub builder Sevmas now has 30,000 employees", *The Barents Observer*, (9 Aralık 2020), <https://thebarentsobserver.com/en/security/2020/12/nuclear-sub-builder-sevmash-now-has-30000-employees>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [39] Burgueño Salas, Erick; (2021), "Number of people employed in the defense industry in the UK 2010-2020", *Statista*, (5 Ağustos 2021), <https://www.statista.com/statistics/605100/employment-figures-uk-defense-industry/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [40] SASAD, (2020), "2020 Performans Raporu", <https://www.sasad.org.tr/uploaded/Sasad-Performans-Raporu-2020.pdf>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [41] Teknopark İstanbul, <https://www.teknoparkistanbul.com.tr/teknopark-istanbul>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [42] Teknopark İstanbul, "Rakamlarla Teknopark", <https://www.teknoparkistanbul.com.tr/rakamlarla-teknopark>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [43] Teknopark Ankara, "Misyon ve Vizyon", <http://www.teknoparkankara.com.tr/Misyon-ve-Vizyon.html>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [44] Teknokent Savunma Sanayii Kümelenmesi, "Geleceğe, güvenle..." <http://tssk.org.tr/tssk-hakkinda/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [45] Ayvaz, Emre; (2019), "Sakarya Teknokent 'savunma sanayi üssü' olma yolunda", *Anadolu Ajansı*, (31 Ağustos 2019), <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/sakarya-teknokent-savunma-sanayi-ussu-olma-yolunda/1569597>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [46] Star, (2021), "Türk savunma sanayisinin 'nitelikli iş gücü' bu okulda yetiştirilecek", (2 Temmuz 2021), <https://www.star.com.tr/guncel/turk-savunma-sanayisinin-nitelikli-is-gucu-bu-okulda-yetistirilecek-haber-1638438/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [47] Vizyoner Genç, "Hakkında", <https://vizyonergenc.com/sayfa/hakkinda>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [48] Vizyoner Genç, "Misyon ve Vizyon", <https://vizyonergenc.com/sayfa/misyon-vizyon>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [49] Yıldırım, Göksel; (2020), "Savunmada yerlilik artacak, daha fazla istihdam sağlanacak", *Anadolu Ajansı*, <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/savunmada-yerlilik-artacak-daha-fazla-istihdam-saglanacak/2021723>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [50] Savunma Haber, (2021), "EYDEP Kapsamında Son Ayın En Yüksek Puan Alan Firmaları; KoçSavunma, Fotoniks ve Grebo Otomotiv Oldu", (16 Mart 2021), <https://www.savunmahaber.com/eydep-son-ay-en-yuksek-puan-firmalar-kocsavunma-fotoniks-grebo/>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [51] Target, (2019), "SAVUNMA SANAYISİNDE 'NİTELİKLİ İSTİHDAM' ÖNCELİĞE ALINDI", <https://savunmasanayiidergilik.com/public/images/uploads/Pdf/TARGET-3-compressed.pdf>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [52] T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, "SAVUNMA SANAYİİ İÇİN ARAŞTIRMACI YETİŞTİRME PROGRAMI (SAYP)", <https://www.ssb.gov.tr/Website/ContentList.aspx?PageID=86>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)
- [53] Dünya, (2021), "Savunma sanayiinde çalışan sayısı 70 bini aştı", (21 Ocak 2021), <https://www.dunya.com/sektorler/savunma-sanayiinde-calisan-sayisi-70-bini-asti-haber-607818>. (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2021)



thinktech
STM Teknolojik Düşünce Merkezi
<http://thinktech.stm.com.tr>

