

Savunma Sanayii'nde Açık İnovasyon'un Kısıtları ve Olası Uygulamaları

Pınar KAYA *
Alparslan KULOĞLU **

Open Innovation Challenges and Potential Applications in Defense Industry

Özet

Yenilik veya yeni pazarlara açılmayı ifade eden inovasyon kavramı, çevresel koşullarının değişkenliği ve belirsizliği sebebiyle, inovasyon çabalarının işletme sınırları içinde kalmamasını gerektirmektedir. Bu durum; diğer firmalarla ve kurumlarla iletişim ve bilgi paylaşımının gerçekleştirilmesi ile sürdürülen açık inovasyon kavramını geliştirmiştir.

Savunma sektörünün teknolojik derinleşme, güncel bilgi altyapılarını etkin kullanımı, müşteriye özel hızlı çözüm ve özgün ürün vb. gibi kriterleri bir arada karşılaması beklenmektedir. Açık inovasyon kavramının savunma sanayii firmalarına ihtiyacı olan teknolojik derinleşme, pazar yayılımı gibi ihtiyaçlarına ulaşma konusunda ihtiyacı olan hız ve kabiliyetleri kazandırması mümkündür.

Bu çalışma ile açık inovasyon kavramı, savunma sanayiinin mevcut durumu ve olası uygulama yöntemlerini inceleyerek karşılaşılabilecek zorluklar ve katma değeri değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: açık inovasyon, savunma sanayi,

Abstract

As a result of variability of environmental conditions and the uncertainty in the market, the concept of innovation, representing to expand to new markets, requires the company's efforts to outrange the borders of company. This brings the concept of open innovation to be spread by developing the communication and information exchange with other companies and organizations.

It is expected, to be specialized in related technologies, to effectively usage of information infrastructures, customer-specific quick solutions and unique products criteria's to be entirely accomplished by the defense sector. It could be possible for defense sector to get the necessary speed and efficiency to be specialized in related technologies and to infuse to the market with the open innovation concept.

In this study, the concept of open innovation, the current state of the defense industry and the possible application methods are evaluated by examining the challenges and added values.

Keywords: open innovation, defense industry

* HAVELSAN AŞ. AR-GE Direktörlüğü, AR-GE Yenilikçilik ve İnovasyon Müdürlüğü

** HAVELSAN AŞ. AR-GE Direktörü

1. Giriş

Bilgi ya da yeni(likçi) süreçlerin ana girdisi, bilindiği gibi araştırma ve teknoloji geliştirme faaliyetleridir. Dünyada, özellikle son çeyrekte, bilgi üretiminde ve sanayi rekabet unsurlarında yaşanan radikal değişim, üniversite-sanayi-devlet (triple helix) arasında üçlü sarmal olarak modellenen işbirliği evrimi ve bunun sonucu olarak, ulusal ya da birçok ülkenin yer aldığı bölgesel teknoloji üretme ve geliştirme mekanizmaları yaratılmıştır. Bu oluşumlar, temel araştırmalardan başlayarak mühendislik bilimleri, ticarileştirme, etki değerlendirme, toplumsal denetim ve refaha kadar uzanan farklı bir 'bilgi değer zinciri' yaratmıştır. Bu sistemde; eskinin doğrusal inovasyon yaklaşımında görülen sıralı ve uzun zaman alan dolaylı ilişkiler ağı yerine daha hızlı sonuç alınan ve tüm tarafların doğrudan etkileştiği süreçler ağırlıklı olmaktadır. Bu gelişmelere bağlı olarak da küme, şemsiye vb. isimlerle anlandırılmaya çalışılan işbirliği ağ yapıları ve açık inovasyon gibi sistem ve kavramların giderek öne çıkmaya başladığı gözlenmektedir[1].

Küresel rekabet edebilirlik, ekonomik sistemlerin yeni bilgiyi üretebilme ve kullanabilme yetenekleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu kapsamda ekonomik sistemler, giderek artan oranda inovasyona bağımlı hale gelmektedir. İnovasyon, işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, diğer bir deyişle bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yönetimin gerçekleştirilmesidir[2].

Özellikle yurtçindeki savunma sanayii ile ilgili bir tespit yapacak olursak; uzun tedarik süreleri ve teknoloji ömür döngülerine sahip, geleneksel mühendislik iş süreçleri ile çalışan, hükümet ve politika belirleyici kurumlardan birebir etkilenen bir sektörden bahsetmek yanlış olmaz.

2. Açık İnovasyonun Ortaya Çıkış Sebepleri

Kapalı kapılar arkasında gerçekleştirilen savunma inovasyon ve AR-GE projeleri soğuk savaşın bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Yurtdışında, bu çalışma prensibindeki varsayım savunma sanayii firmalarının silahlı kuvvetlerin ihtiyacı olan ürünlere ulaşmak için yapılacak araştırma ve geliştirme faaliyetleri için gerekli ödeneğin devlet tarafından karşılanacağıydı. Savunma teknolojileri pek çoğunun teknolojik sınırlarda (cutting edge) olması sebebiyle dışarıyla (tedarikçi, yüklenici vs.) herhangi bir ilişki kurması beklenmiyor ve hatta gizlilik sebebiyle de bu teknolojiler sadece firmalar özelinde bilinmesi gereken prensibi (need-to-know) ile yürütülüyordu. Tam da bu sebeplerden dolayı kapalı inovasyon modeli ile çalışan savunma sanayii firmaları uzun zamandır, teknolojik değişimlere ayak uydurmakta zorlanıyor ve mali destek yetersizlikleri ile mücadele ediyordu[3].

Artık bugün açıkça ifade edildiği şekliyle, ulusal güvenlik teknolojileri endüstrilerinin kendi kendilerini finanse etmeleri gerekliliği ile ilgili göstergeler ve beklentiler oluşmuştur. Bu sebeplerle, yurtdışı savunma sanayii endüstrisi kapalı inovasyon modelinin nihayet kırıldığını ve yeni bir model olan açık inovasyona doğru kurumların evrimleşmesi gerekliliğini farketmiştir.

Sun Microsystems'in kurucularından Bill Joy'un "*No matter who you are, most of the smartest people work for someone else*" mottosu kapalı inovasyonun zafiyetlerinin anlaşılması ve İngiltere'de savunma sanayiinin geleneksel kapalı inovasyon modelinin kırılması anlamında yeni bir bakış açısı yaratmış ve açık inovasyon modelinin çıkışı noktasını oluşturarak birçok sektörden ve birçok firma tarafından uygulama bulmuştur.

Joy'un mottosundaki mesaj; kontrolü ve etkisi altında olmayan pazarlardaki göreceli olarak daha büyük iştiraklerin sahip olduğu teknolojik bilgiyi her nerede ise bulup

faydalanma konusunda savunma sanayiine iş düştüğüdür. Bu vurgu büyük yatırımlar gerektiren yeni cutting-edge teknolojiler için değil, atılım yapmaya (exploiting technologies) başlamış olan kritik teknolojiler için geçerlidir[3].

Tarih, ekonominin zor zamanlarında yenilikçilik kapasitesine yatırım yapmaya devam eden şirketlerin, büyüme geri dönünce en iyi performansı sergilediğini gösteriyor. Bu sayede ABD kimya endüstrisi I. Dünya Savaşı'ndan sonra Britanya'yı geçti, Sears II. Dünya Savaşı'ndan sonra Montgomery Ward'u geride bırakarak ABD'nin bir numaralı perakendecisi haline geldi ve Japon yarı iletken üreticileri 1980'ler başındaki durgunlukta Amerikalı firmaları solladı[4].

Açık İnovasyonun avantajlarını aşağıdaki şekil ile sıralamak mümkündür[5].



Şekil 1 Açık İnovasyonun Avantajları

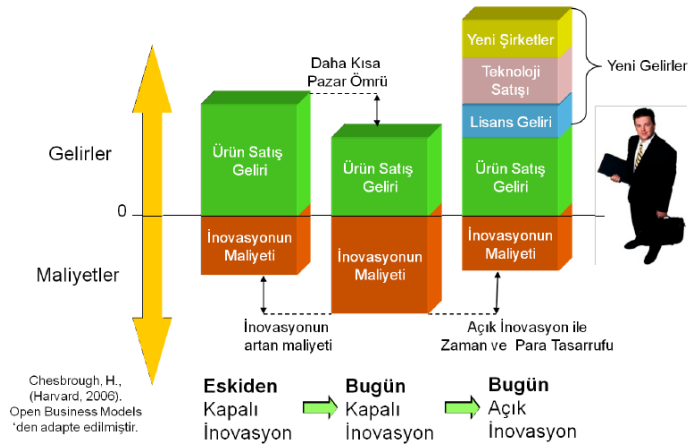
İçeriden-dışarıya açık inovasyon, firmanın bazı varlıklarını ve projelerini dışarıya aktarma sürecine ilişkindir. Bu zaman ve para tasarrufu sağladığı gibi, yeni tedarikçi ve ortak ilişkilerini besleyebilir, inovasyona yatkın ekosistemler geliştirebilir, yüksek kâr marjlı lisans geliri sağlayabilir. Beş tane içeriden-dışarıya açık inovasyon hamlesi tanımlanabilir. Her biri, bir şirket bugün asli işlerine odaklanırken yarın için büyüme opsiyonunu açık tutmasına olanak sağlar. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir[4].

- Hamle 1: Önceki iç projelerinin müşterisi veya tedarikçisi haline gelmek.
- Hamle 2: Senin Stratejik Olmayan İnisyatiflerini Başkalarının Geliştirmesine İzin Ver
- Hamle 3: Entelektüel varlığını Daha Aktif Hale Getir.
- Hamle 4: Büyümüyor Bile Olsan Kendi Ekosistemini Geliştir.
- Hamle 5: Maliyetleri Azaltmak ve Katılımı Genişletmek için Açık Zeminler Yarat.

Yeni Ürün, Hizmet, Süreç, Marka, Sosyal İnovasyon gibi pek çok inovasyon türü saymak mümkündür. Ancak oldukça önem kazanan ve geleceğin biçimlendirilmesinde çok etkili olacağı gözlenen bir diğer inovasyon türü olarak 'Çapraz İnovasyon'dan bahsetmekte fayda vardır. Çapraz inovasyon pek çok yerde 'teknoloji füzyonu' olarak da tanımlanmaktadır. Nitekim Hyun Joung No and Yongtae Park, tekno-paradigmanın; üretici firmalardan düşünen firmalara (Ar-Ge yoğun), tek bir iş dinamiğinden çoklu teknoloji tabanlılığa, rekabet üstünlüğü için kendi alanında Ar-Ge faaliyeti zihniyetinden sistematik Ar-Ge yaklaşımına, lineer ve arza dayalı teknoloji geliştirme eğiliminden talebe dayalı karmaşık teknoloji geliştirme faaliyetlerine evrildiğini belirtir. Bu değişikliği kamçılayan ana unsurlardan biri olarak da birçok gelişmenin anahtarı haline gelmiş olan 'teknoloji

füzyonu'nu adres olarak gösterir. Bir inovasyon türü olarak 'teknoloji füzyonu'nu, en az iki ya da daha çok bilinen teknolojinin, 'hibrid teknoloji' şeklinde çok yeni ve ilerleme sağlayan fonksiyon(lar)a öncülük eden bir yenilik ortaya çıkarması olarak tanımlamak mümkündür. Hatta bir sektörde bilinen bir teknolojinin başka bir sektöre 'füzyon'unu da bu kapsamda değerlendirmek yanlış olmaz [1].

Eskiden sadece büyük firmalar tarafından yapılan inovasyon, küçük firmalar tarafından da yapılabilir hale geldi. Bilgi/iletişim teknolojilerinde ve ulaşım/lojistik sektöründeki hızlı gelişmeler bir küçük ölçekli işletmenin bile dünyanın her yerine ürün satabilmesinin önünü açtı. Pazardaki alternatiflerin artması ile müşteriler yenilikçi ürünlere yöneldi ve ürünlerin pazar ömrü azaldı [7].



Şekil 2 Farklı İnovasyon Modellerinde Gelir ve Giderlerin Karşılaştırmalı Değişimi [7]

3. Savunma Sanayii Değerlendirmesi

İşte bu kapsamda da savunma sanayii ve teknolojilerine özel bir yer açmak gerekir. Daha önceleri kendine özel daha hassas ve katı norm, direktif, testler vb. uygulamaları bulunan savunma sanayii, giderek bu unsurlarda sivil standart ve uygunluk değerlendirme süreçleriyle, ürünlerle ve sivil alandaki firmalarla bütünleşmeye başlamıştır. Bu gelişmeler sonucu savunma sanayii maliyetlerini önemli ölçüde aşağı çekmiş, savunma amaçlı teknolojilerden sivil uygulamalar daha fazla yararlanmaya başlamış ve global ölçekte teknoloji tabanının gelişmesinde, bu süreç oldukça etkili olmuştur.

Otonom sistemler, nanoteknoloji, alternatif enerjiler, enerji depolama, uzay, insansız araçlar, siber harp, ileri malzemeler, uzaktan algılama, siber istihbarat gibi ileri teknoloji alanları ve bunların savunma uygulamaları önem arz eden niş alanlardır. Benzer şekilde siber güvenlik ve siber savaş ta gitgide önem kazanan alanların başında gelmektedir. Tüm bu kritik teknolojiler, savunma sanayii için sektörel liderlik ve MÜKNET olgunluğu getirecek olmakla beraber günümüzde aslen global start-up şirketler, üniversiteler, KOBİ'ler gibi sivil araştırma ve geliştirme aktiviteleri sonucu ortaya çıkan teknolojik trendlerdir. Sivil sektörün liderliğinde olgunlaştırılan teknolojik yeniliklerin savunma sanayii bünyesinde bu teknolojilerin takipçisi olup, bu teknolojilerin özümsemesi suretiyle müşteri ihtiyaçlarına uyarlamak gibi bir misyonu bulunmaktadır.

İngiltere Savunma Bakanlığı'nın 2007'de yayınladığı 'İnovasyon Stratejisi' belgesinde [6] tüm bu unsurlar satır başları olarak vurgulanmıştır. Bu belgede; muharebe üstünlüğünün dünyadaki ileri teknoloji ve inovasyon geliştirme ve bunların içselleştirme yeteneğinin sürekliliğine dayandığı vurgulanmış ve inovasyonun modern dünyada ve savunma alanında yeni fırsatlar yaratılması için ve daha da önemlisi refah için anahtar faktör haline geldiği belirtilmiştir. Strateji dokümanında öne çıkarılan önemli bir unsur da AR-GE süreçlerinde ve yeni yaklaşımlarda çok öne literatürde "triple helix" olarak öne çıkan devlet-üniversite ve sanayi arasındaki üçlü sarmalın giderek kuvvetlendirilmesi gerekliliğine olan kuvvetli vurgudur. Bu üçlü sarmalın yaratılmasının çok kritik olduğu, belirsizliklerle gelecek olan tehditlerin bertarafında ve yetkin ve inovatif bilim ve mühendislik tabanlı çalışmalarda da en önemli gücü oluşturacağı belirtilmiştir. Bu raporda 'açık inovasyon'a da özel bir anlam yüklenmiştir. Kapalı süreçlerde 'otorite'lerin alanı kapayan ve tekel yaratan zorlamalarının savunma teknolojilerinde sık rastlanan bir durum olduğundan ve bunun da inovasyon süreçleri için gelişmeleri engelleyici özelliklerinden bahsedilerek, açık inovasyon süreçlerine evrilmenin gerekliliği vurgulanmıştır.

Japon araştırmacıların ortaya koyduğu bir slogan bir nevi hedeflerimizi ortaya koymaktadır: 'Glokalizasyon' yani 'küresel düşün, yerel (ulusal) hareket et'. Ulusların bilim-teknoloji ve sanayi politikaları ve modelleri; ekonomik büyüme ve kalkınma karakteri ve stratejisi yanında dünya ilişkilerindeki yerini ve gücünü de belirler olmuştur. Bu kapsamda savunma sanayii ve teknolojileri özel bir öneme sahiptir [1].

4. Ülkemiz için Durum Tespiti

Yurtiçinde, Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın (SSM) Müsteşarlığı ve Bilim Teknoloji ve Sanayii Bakanlığı AR-GE ve İnovasyon konularında hedef ve ülke stratejilerini belirleyen rol üstlenmişlerdir.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın son dönemlerdeki tedarik politikalarında ülke teknoloji tabanını ve aktörler arası işbirliğini geliştirecek şekilde kendi sanayi kuruluşlarımızdan daha çok yararlanma ve giderek bu yöndeki gelişmeleri ivmelendirme stratejisi, bu yönde umut vermektedir. SSM, açık bir şekilde geçmiş dönemde, savunma sanayimiz her ne kadar gemi, tank, kara araçları gibi ciddi oranda teknoloji içeren ürünler geliştiriyor olsa da bu programlarda sistem mühendisliği, ürün geliştirme yapılmakta olduğu; gerçekleştirilen özgün yurtiçi projelerinin Ar-Ge projeleri ile beslenmediği, ciddi bir teknoloji geliştirme yapılmadığı vurgulanmıştır. SSM 2012-2016 Stratejik Planı içerisinde, teknolojik yetkinlik seviyesinin artırılması amacıyla; tasarım projelerinin hayata geçirilmesi, teknoloji tabanının oluşturulması ve Ar-Ge sistematığının geliştirilmesi gibi hedefler tanımlanmıştır. Bu amaçla; Savunma Sanayii Destek Fonu (SSDF), Teknoloji Kazanım Yükümlülükleri (TKY), Sanayi Katılım ve Ofset (SKO) gibi prensip ve politikalar ile savunma sanayii stratejilerinin sürekli finansmanını sağlayabilecek şekilde planlanması ve tanımlanan hedeflerin gerçekleştirilmesini garanti altına almaya çalışmaktadır [8].

Bilim Sanayii ve Teknoloji (BST) Bakanlığı ise, yüksek teknolojiyi ülke katma değerlerine çevirme misyonu içerisinde üniversite, sanayii ve kamu üçgeninde en güçlü ve kararlı partner olarak gerekli politikalar, stratejiler ve hedefleri tanımlamıştır. 2011 yılında, tüm bakanlık bünyesinde bir değişim geçirmiş olup, 2013-2017 stratejik planında, "Bilim, teknoloji ve yenilikçilik politikaları çerçevesinde, üretilen bilginin korunması ve ekonomik katma değere dönüşmesi sağlanarak ülke sanayisinin teknolojik yapısını güçlendirmek, araştırma altyapısını ve üniversite-sanayi işbirliğini geliştirmek, girişimcilik, yenilikçilik ve sinai Ar-Ge kapasitesini artırmak." olarak inovasyon yaklaşımını özetlemiştir. Gelişmiş

ülkelere baktığımızda, savunma bütçelerinin %5-15'i arasında bir oranını Ar-Ge'ye ayırdıkları görülmektedir. Türkiye için son dönemlerden bu oran %1'ler mertebesindedir. Önümüzdeki dönem hedefi olarak ülkemiz için %3 oranını esas alarak, yıllık 500 milyon \$'ın üzerinde bir AR-GE kaynağı ayrılması planlanmaktadır.

5. Açık İnovasyonun Kısıtları

Açık inovasyon kavramının savunma sanayii için getirdiği bir takım zorluklar vardır. Bu zorlukları sıralamak gerekirse; (1) Sektörün dışındaki yeni gelişmekte olan potansiyel teknolojilerin (exploiting technologies) tanımlanması için gerekli araştırma mekanizmalarının geliştirilmesi gerekecektir. (2) Tanımlanacak kritik teknolojik bilgiye sahip tedarikçilerle ilişki ve işbirliği kurma becerisi anahtar yetkinliğinin kazanılması olacaktır. Burada savunma sektörü (hem devlet hem de endüstri) için zorluk geleneksel olmayan tedarikçileri geleneksel savunma sanayii sistemlerine uygun çalışma ortamına katmak olacaktır. (3) Atılım yapan bu teknolojilerin askeri faydaya dönüştürülecek şekilde yeniden tanımlanması ve iş modelinin oluşturulması gerekecektir. (4) Kurumların açık inovasyon fikrini soğurma kapasiteleri (absorptive capacity) yani dışardan gelen bu yeni bilginin fark edilmesi, özümsemesi, ticarileştirilmesi becerilerinin geliştirilmesi gerekecektir[3].

İş birliği yapılacak üniversite, SME (Subject Matter of Expert) yada büyük firmanın kim olduğundan bağımsız olarak, yapılacak etkin bir işbirliğinden kasıt, tedarikçinin bilim ve teknoloji geliştirme karakterinin, motivasyonunun, ortamının, süreçlerinin, teknolojik adaptasyon hızının, iş modelinin gerektirdiği mevzuatların, ortak çalışma alanlarının ve sınırlarının ve fikri mülkiyet haklarının (IPR-Intellectual Property Rights) karşılıklı olarak anlaşılmasıdır.

Savunma sanayiinin kendisinden açık inovasyon yaklaşım ile ilgili olarak pek çok itiraz gelmesi, savunma farklıdır bakış açısı, gizlilik kriterlerine aykırılık yaklaşımı ile karşılaşılması olasıdır. Açıkçası, sivil eşleniğinin olmadığı, operasyonel avantaj kazandırmayan, uygulamada özerklik içermeyen; kriptoloji, elektronik karşı tedbir, anti-terör, kimyasal/biyolojik/radyolojik/nükleer (CBRN - Chemical, Biological, Radiological, Nuclear) gibi alanlar için kurumların sahip olduğu teknolojik bilgi birikimi kullanılmaya devam edilmelidir.

Gerçekten de, açık inovasyon konseptinin savunma sanayii endüstrisine entegre edilmesi durumunda ve sivil teknolojilere erişilmesi durumunda bile devletin savunma sanayii Ar-Ge desteklerinden elini çekmesi tehlikeli ve yanlış olacaktır. Sivil teknolojiler şu anda pazarda dominant sürükleyici faktör olsa bile, bu teknolojilerin askeri kullanım alanlarına evrimleşmesi kayda değer bir savunma Ar-GE harcaması gerektireceği bilinmelidir. AR-GE harcamalarının optimizasyonu ise ancak ve ancak ne kadar sağlıklı bir kamu, üniversite ve endüstri bilim ve teknoloji altyapısı ilişkisinin kurulacağı ile ilgili olarak optimize edilebilecektir.

6. Sonuç

İngiltere Savunma Bakanlığı'nın 'İnovasyon Stratejisi' belgesinde [6] daha geniş bir tedarikçi portföyü ile çalışmak için yapılacaklar da şöyle sıralanmıştır;

- Kritik olduğu düşünülen teknolojileri açıklayan bir 'Savunma Teknoloji Planı' ile ihtiyaçları en yaygın şekilde duyurmak,
- Düzenlenecek 'Tedarikçi Günleri' ile çok zorlu ancak fırsatlar içerebilecek olası Ar-Ge konularını ve bunlardan beklentileri paylaşmak,

- ‘fikirlerin rekabeti’ uygulaması ile olabildiğince geniş tedarikçi havuzundan değişik fikirler almak,
- Sağlanması istenen mükemmeliyet konularında üniversite-sanayi işbirliği ile ‘Savunma Teknoloji Merkezleri’ni yaygınlaştırmak.

Benzer şekilde yurtiçinde de daha önce bahsettiğimiz devlet-üniversite-sanayii üçlü sarmalının her bir ögesi için gerekli mevzuat ve düzenlemeleri yapmak bu sistemlerin etkin ve verimli AR-GE ekosistemlerinin kurulması için benzer kararların alınması gerekmektedir. Bu anlamda SSM ve BTS Bakanlığı’nda devam eden çalışmalar umut vericidir.

Özellikle savunma sanayinin endüstri tarafındaki şirketlerin sahip olmayı hedeflediği teknolojik yol haritasındaki alanlara uygun olarak ulusal ve uluslararası işbirlikleri ile kurumun ar-ge ve inovasyon ortamını beslemesi, bilginin olduğu kanallara doğru sosyal, süreçsel ve teknolojik olarak evrimleşmesi gerekmektedir. Bunu yaparken tedarikçileri ekosistemde tutabilmek üzere IPR ve Fikri mülkiyet haklarının korunması konuları çalışılması ve çözülmesi gereken konular olarak ortaya çıkmaktadır.

Sonuçta, savunma sanayiinin açık inovasyon modelini, kendi imkanlarını ve sınırları dahilinde test ederek; teknolojik değişim, bütçe kısıtları ve getirdiği katma değerler olarak incelemesi gerekecektir. Yeni iş modelleri denemek yöntemi ile, başkaları tarafından yapılan AR-GE faaliyetlerinin savunma kabiliyetleri açısından önemli bir değer yaratıp yaratmayacağını ve bu değerın sanayii tarafından soğurulma kapasitesinin tecrübe edilmesi gerekmektedir. Hem hükümet ve hem de sanayinin, fırsatları en üst düzeye çıkarıp ve tehditleri en aza indirebilmek için, yeni çağın açık inovasyon olgusunun yeşertilmesi için gerekli beceri ve yetkinlikleri geliştirmesi gerekmektedir.

Elektro optik elemanlar, mikroelektronik (MEMS), nanoteknoloji (NEMS), terahertz teknolojisi, yarı iletkenler, süper iletkenler gibi konularda üniversiteler, küçük orta büyüklükte dinamik şirketler çalışadursun; bu teknolojileri kullanacak olan sensör entegrasyonu, elektronik istihbarat sistemleri, elektronik harp sistemleri, lazer teknolojileri, güdüm sistemleri, bilgi ve sinyal işleme, haberleşme ve komuta kontrol, modelleme ve simülasyon sistemleri gibi ürün aileleri ve bu teknolojilerin bahsi geçen sistemlere entegrasyonu halen savunma sanayiinin çözmesi gereken birincil problemler olmaya devam edecektir.

7. Kaynaklar

- [1] *ATGİ süreçlerinde Yeni Yaklaşımlar ve TTGV'nin Rolü, Savunma Sanayii Gündemi*, Ekim 2009, Mahmut KİPER, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
- [2] Oslo Kılavuzu, 2005
- [3] *Getting the Most out of Open Innovation: the Challenge for Defence*, RUSI Defence System Journal 2013, pg: 64-66
- [4] *İnovasyonun Renkleri*, Ulusal İnovasyon Girişimi, Haziran 2012
- [5] *How to implement open innovation, Lessons from studying large multinational companies*, University of Cambridge, ISBN: 978-1-902546-75-9
- [6] *Innovation Strategy*, UK Ministry of Defence, 2007
- [7] *Kümeler için İnovasyon ve Ar-Ge Yönetim Kılavuzu*, TC. Ekonomi Bakanlığı, İhracat Genel Müdürlüğü
- [8] *2012-2016 Stratejik Planı*, Savunma Sanayii Müsteşarlığı