

Derleme

Gönderilme Tarihi: 14 Haziran 2021; Revize Edilmiş Hali: 11 Temmuz 2021; Kabul Tarihi: 12 Temmuz 2021

YÜKSEK TEKNOLOJİ İÇEREN SANAYİ KÜMELENMELERİ: HAVACILIK KÜMELENMELERİ ÖRNEĞİ¹

Kerim KABATAŞ²

Ali Ekber AKGÜN³

Öz

Küreselleşme ile birlikte rekabetin kıyasıya artması rekabet avantajı yaratacak stratejilere ve araçlara duyulan ihtiyacı artırmıştır. Porter'ın ortaya koyduğu kümelenme kavramı politik alanda, iş dünyasında ve akademik çevrelerde genel kabul görmüş, uygulamaları tüm dünyaya yayılmıştır. Yüksek teknoloji içeren sanayi; yoğun ar-ge'ye dayanma, know-how'ı barındıran örtük bilginin kullanımını gerektirme, yenilikteki süreklilik, üretim süreçlerinde yoğun teknolojinin ve teknolojik bilginin kullanımı gibi karakteristik özellikler ile diğer sanayi dallarından ayrılmaktadır. Havacılık sanayi yüksek teknoloji içeren bir sanayi dalıdır, tüm dünyaya yayılmış ve genel olarak bölgesel olarak konumlanmış üretim ağlarından oluşmaktadır. Seattle, Toulouse, Montreal, Bangalore dünyadaki en büyük havacılık kümelenmeleri olarak kabul edilmekte olup HUKD, ESAC, OSSA, BASDEC, SAHA ve TSSK Türkiye'deki havacılık kümelenmeleridir.

Anahtar Kelimeler: Kümelenme, Yüksek Teknoloji İçeren Sanayi Kümelenmeleri, Havacılık Sanayi, Havacılık Kümelenmeleri

JEL Kodları: D20, D85, L52, L62, O39, R11

HIGH-TECH INDUSTRY CLUSTERS: EXAMPLE OF AVIATION CLUSTERS

Abstract

Increasing competition with globalization has increased the need for strategies and tools that will create competitive advantage. The cluster concept put forward by Porter has been generally accepted in the political field, business world and academic circles, and its applications have spread all over the world. High-tech industry; It is distinguished from other industrial branches with its characteristic features such as relying on intense R&D, requiring the use of tacit knowledge that includes know-how, continuity in innovation, use of intensive technology and technological knowledge in production processes. The aviation industry is a high-tech industry, consisting of production networks spread all over the world and generally located regionally. Seattle, Toulouse, Montreal, Bangalore is being accepted as the world's largest aviation clusters HUKD, ESAC, OSSA, BASDEC and TSSK that they clustered aviation in Turkey.

Key Words: Cluster, High-Tech Industry Clusters, Aviation Industry, Aviation/Aerospace Clusters

JEL Codes: D20, D85, L52, L62, O39, R11

GİRİŞ

Son 100 yıl içerisinde ulaşım ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen hızlı ilerleme küreselleşmeyi de beraberinde getirmiş, ülkeler arası ticari faaliyetlerde bölgesel rekabet yerini tüm ülkelerin dahil olabildiği küresel rekabet ortamına bırakmıştır (Gebeş ve Battal, 2014). Küreselleşen

¹ Bu çalışma yazarın “Yüksek Teknoloji İçeren Sanayi Kümelenmelerindeki Ağlar: Havacılık Kümelenmeleri”, başlıklı doktora tezinin bir bölümüne dayanmaktadır.

² Doktora Öğrencisi, Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, kerimkabatas@yahoo.com, ORCID:0000-0002-1976-0646

³ Prof. Dr., Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Strateji Bilimi Bölümü, alieakgun@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5922-3266

dünyada ülkelerin gücü askeri güçten ziyade ekonomik güçle ölçülür hale gelmiş, ekonomik güç ise uluslararası ticaretteki rekabet üstünlüğü ile elde edilmeye başlanmıştır. Bu durum ülkelerin üretim yoluyla güçlerini ve refah düzeylerini artırmak için kıyasıya rekabet içinde oldukları küresel bir pazar ortamı yaratmıştır. Küresel ekonomideki bu yoğun rekabet ortamından dolayı ülkeler klasik rekabet stratejilerinin dışında yeni rekabet stratejilerine ihtiyaç duymaya başlamıştır (Kuşat, 2010). Bu ihtiyaç taklit edilmesi zor benzersiz bölgesel avantajların kullanılmasına dayalı stratejileri ön plana çıkarmış, belli bir alanda bölgesel coğrafi yığılma bu stratejilerin temelini oluşturmuştur. 1920'lerde Marshall tarafından ifade edilen bölgesel yığılma fikri 1970'lerde akademik dünya tarafından büyük ilgi görmüş nihayetinde 1990'larda Porter tarafından ortaya konan kümelenme (cluster) kavramı geniş bir kabul görekere dünyanın birçok ülkesinde uygulanmaya başlanmıştır (Alberti ve Pizzurno, 2015).

Porter kümelenmenin, bölgesel rekabetçi avantajın kazanılmasını; üretkenliği artırmak, yeniliği beslemek ve yeni iş yaratımını teşvik etmek yoluyla etkilediğini belirtmiştir (Alberti ve Pizzurno, 2015). Kümelenmelerin, bünyesinde barındırdığı firmalar ve coğrafi bölgede bulunan diğer destekleyici firmalar ile birlikte belli bir alanda uzmanlaşmış iş gücü, iş birliği, bilgi paylaşımı, yenilik, verimlilik, kalite, düşük maliyet, hızlı büyüme, rekabet avantajı vb. faktörleri meydana getirdikleri gözlemlenmektedir (Eroğlu ve Yalçın, 2013a). Tarihi temel, gelenek, sahip olunan faktörler, çapa firmaların varlığı, girişimcilik, dışsal bilginin ve teknolojinin içeriye akışı, bölgesel talep, bölgesel ve ulusal politikalar kümelenmeleri ortaya çıkaran temel dinamikler iken (Elola, vd., 2013) işlem maliyetlerinin azaltılması, uzmanlaşmış işgücünden faydalanma, yeni teknolojilere erişim, uzman firmalara daha kolay ulaşım, riski paylaşım, ortak ar-ge, iş birliği ortamı, bilgi paylaşımı, pazara daha kolay girebilme, öğrenme imkanları, ortak varlıklar ve bilgiden faydalanabilme, ulusal ve küresel bağlantılar kurabilme, ağa erişebilme ve dahil olabilme ise kümelenmenin oluşumunu ve kümelenmeye girişi teşvik eden hususlar olarak ön plana çıkmaktadır (Timurçin, 2011).

Bölgesel ve ulusal kalkınmaya sağladığı önemli faydalar sebebiyle kümelenme düşüncesi son 30 yılda ekonomik politika gündeminde, akademik çevrelerde ve iş dünyasında kabul görme ve uygulama konusunda kayda değer bir gelişme kaydetmiştir (Bhawsar ve Chattopadhyay, 2015). Kümelenmeler, küreselleşmenin getirdiği yoğun ve çetin rekabet ortamında bölgesel olarak var olabilmek ve küresel rekabete ayak uydurabilmek için önemli bir araçtır. Düşük teknoloji içeren sektörlerden yüksek teknoloji içeren sektörlere kadar birçok mal ve hizmet üretimi alanında ilgi görmüş olup giderek artan bir şekilde yaygınlaşmaktadır.

Havacılık gerek ticari alanda gerekse savunma alanında giderek genişleyen, yüksek katma değerli ürünlere sahip, tedarik zinciri ve müşterileri küreselleşmiş bir sanayi dalıdır. Dünya örneklerinden de görüleceği üzere havacılık sanayinin gelişmiş olduğu bölgeler nitelikli insan gücü, yerli ve yabancı firmalar için bir çekim merkezi haline gelmekte dolayısıyla bölgesel kalkınmaya, rekabetçiliğin artırılmasına ve ülkenin teknoloji seviyesinin yükselmesine önemli bir katkıda bulunmaktadır. Çalışmada gelişmekte olan ülkeler grubunda yer alan Türkiye'nin gelişmiş ülkeler grubuna dahil olma çabalarına aracılık edecek olan havacılık kümelenmelerinin dünyadaki başarılı

örnekleri ve Türkiye’deki mevcut durumunun analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın önemi havacılık kümelenmelerinin yüksek teknoloji içeren sanayi perspektifinden bakılarak analiz edilmesidir.

1. KÜMELENME KAVRAMI

1990 yılında kümelenme kavramını ilk defa ortaya çıkaran Harvard Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Michael Porter’a göre kümelenme; aynı sektörde faaliyet gösteren aralarında iş birliği ile birlikte aynı zamanda rekabet ilişkisi olan işletmelerin, işletmelere mal ve hizmet sunan tedarikçilerin, sektörle ilgili kurum ve kuruluşların (devlet kurumları, üniversiteler, meslek kuruluşları vb.) aynı coğrafi bölgede yoğunlaşmalarıdır (Porter, 1990). Sanayi Bölgesi (Industrial District), Ağ Yapılanması (Network), Bölgesel Yenilik Sistemi (Regional Innovation System) kavramları bazen kümelenme kavramı ile aynı anlamda kullanılmasına rağmen kümelenme kavramı kendine has özellikleri ile bu kavramlardan farklıdır (Alsac, 2010). Kümelenmenin üç temel özelliği; yakınlık, uzmanlaşma ve ağ oluşturmadır:

1) Yakınlık: Uzmanlaşmış iş gücü, uzmanlaşmış tedarikçiler, pazarı kendine çekme, açık ve örtük bilgiye ulaşmanın getirdiği faydalardan dolayı işletmeler aynı coğrafi bölgede konumlanırlar. Yakınlık aynı zamanda sosyal yakınlığı, teknik yakınlığı, pazar yakınlığını ve ekonomik yakınlığı kapsamaktadır (Web 1, 2021).

2) Uzmanlaşma: Kümelenme ve kümelenme aktörleri ilgi alanlarında uzmanlaşmıştır. İşletmeler bütün kaynaklarını kendi temel yetenekleri ve ana faaliyet alanlarını daha rekabetçi hale getirmek için kullanılmaktadırlar. İhtiyaç duydukları diğer yetenekleri tamamlayıcılık ilkesi doğrultusunda kümelenmenin diğer aktörlerinden edinmektedirler (Web 1, 2021).

3) Ağ Oluşturma: Kümelenme dahilinde; işletmeler, müşteriler, rakipler, tedarikçiler, üniversiteler ve araştırma merkezleri, finans kurumları, devlet kurumları ve iş birliği kurumları arasında ortak çalışmayı mümkün kılan bağlantılar ve bu bağlantılar üzerindeki yoğun ilişki trafiği mevcuttur bu kümelenmeleri diğer coğrafi gruplaşmalardan ayırmaktadır (Web 1, 2021).

Kümelenme yapısı; bir değer zinciri oluşturacak şekilde uzmanlık ve tamamlayıcılık çerçevesinde işletmeler, devlet kurumları, araştırma kurumları, finansal aktörler ve iş birliği kurumlarından oluşur bu aktörlerin işlevleri şu şekildedir:

- **İşletmeler:** İşletmeler kümelenmelerin merkezinde yer almaktadır. Teknik, işletme ve pazar süreçlerine doğrudan katılırlar ve bu konuda olağanüstü pratik kabiliyete sahiptirler (Andersson vd., 2004).

- **Devlet:** Devlet; liderlik, yasal zemini hazırlama, fikir birliği oluşturma gibi temel roller üstlenir, büyük resmi görerek rekabet yeteneği ve büyüme için gerekli makro seviyedeki finansman ve altyapıyı sağlar (Andersson vd., 2004).

- **Araştırma Kurumları:** Araştırma Kurumları (üniversiteler, kamu laboratuvarları /araştırma enstitüleri) kümelenmeyi; güvenin kolaylaştırılması ve sosyal sermayenin oluşturulması, kanıt ve analizler ile kümelenme girişiminin stratejik yönünü ve hareketlerini sağlama alma ve özellikle yenilik ve ağ oluşturma konularında kümelenmeyi harekete geçirmek için süreç boyunca desteklerler amaç ve eylemlerin sürekli olarak değerlendirilmesinde rol oynarlar (Andersson vd., 2004).

- **Finansal Aktörler:** Bankalar, sigorta şirketleri, kamu emeklilik fonları, yatırım fonları, iş melekleri, girişim sermayedarları vb. aktörlerdir. Kümelenmelerin finansmanı için devlet ve sanayi temel kaynak olmakla birlikte kümelenme girişimlerine özellikle girişim sermayesi olarak finansman sağladıklarından kümelenmenin evrimi için önemlidirler (Andersson vd., 2004).

- **İşbirliği Kurumları:** İhracatçı birlikleri, ticaret ve sanayi odaları, organize sanayi bölgeleri vb. aktörlerden oluşur. Bu aktör grubu, başkalarının rollerini ve işlevlerini birbirine bağlamada ve entegre etmede katkıda bulunurlar (Andersson vd., 2004).

Kümelenmenin amacı; işletmeleri, araştırma kurumlarını, kamu kurumlarını, finansal kurum ve kuruluşları ile diğer destek kurumlarını tek bir amaç altında toplamak (Tutar vd., 2011) ve bu şekilde yakınlığın pozitif etkilerden yararlanarak aynı bölgede yerleşmiş aktörler arasında meydana gelen sinerjiden faydalanmaktır (Salvetat vd., 2013). Kümelenme vasıtasıyla yaratılan bu sinerji işletmeleri tekil oldukları durumdan daha fazla verimli ve yaratıcı hale getirerek işletmenin performansını artırmaktadır (Web 1, 2021). Bu amaçlar çerçevesinde herhangi bir kümelenmenin başarısı; karşılıklı dayanışma, ihracat için uyum sağlama ve zenginlik üretimi faktörlerine bağlıdır (Chandra vd., 2015). Bununla birlikte yüksek nitelikli insan gücünü toplama, ar-ge'ye güçlü destek, global değer zincirleri ile güçlü bağlar ve kümelenmenin kapasitesi kümelenmenin uzun süreli başarısı için gerekli bileşenlerdir (Elola, vd., 2013). Rekabet avantajı elde etmek ve sürdürülebilirliği teminat almak kümelenmenin ana faydasını ve oluşturulma gerekçesini meydana getirmektedir ancak bu ana faydayı oluşturan bir takım getiriler mevcuttur bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Üretkenliği artırır ve verimliliğin yükselmesini sağlar,
- Yeniliği teşvik eder ve geliştirir, ticarileştirme sürecini hızlandırır,
- En son teknoloji ve güncel bilgiye erişimi kolaylaştırmak yoluyla maliyetleri azaltır,
- İşletmelere yetenekli işgücü havuzu sunar,
- Teknoloji, pazar ve rekabet bilgilerini tek bir yapı içerisinde ulaşılabilir hale getirir,
- Yeni iş yaratımı ve istihdama katkıda bulunur,
- Teknoloji ve pazar bilgisinin çabuk yayılımına imkan veren bir ekosistem sağlar,
- İşletmelerin maruz kaldıkları çeşitli riskleri azaltır,
- Pazara giriş engellerinin aşılmasını kolaylaştırır,
- Yüz yüze temas sayesinde işlem maliyetlerini azaltır,
- İşletmenlerin kümelenme dışındaki emsallerine göre daha hızlı büyümesini sağlar,
- Merkezi planlamaların bölgenin ihtiyaçları ve talepleri doğrultusunda yapılmasına katkıda bulunur,
- İşletmelere diğer işletme ve aktörlerin deneyimden oluşmuş bilgi havuzundan yararlanabilme olanağı sunar,
- Tamamlayıcılık ilkesi kapsamında sektörün tüm alanlarına odaklanmak yerine işletmeye temel yeteneği ile özdeşleşen alana odaklanma imkanı tanır,

- Bölgede sektöre yönelik ihtisas üniversitesi kurulmasını teşvik eder,
- İşletmelere küresel ağlara dahil olabilmeye, küresel pazarlara girebilme olanağı verir,
- Sektöre yönelik problem ve eksikliklerin belirlenmesini, ortak istek ve beklentilerin oluşturulmasını sağlar,

- Kümelenmenin dışındaki kaynaklardan kümelenmenin değer zincirini tamamlayıcı türdeki becerilerin, teknolojilerin ve finansmanın bölgeye çekilmesini mümkün kılan ağların ve kanalların kurulmasını sağlar,

- Teknolojik eğilimlerin önceden belirlenmesine imkan tanır,
- Nitelikli işgücünü bölgeye çeker (Kuşat, 2010; Eroğlu ve Yalçın, 2013b; Sarıçoban, 2013; Ferretti ve Parmentola, 2012; Chandra vd., 2015; Lublinski, 2003; Beaudry, 2001; Timurçin, 2011; Web 2, 2016; Andersson vd., 2004).

Politik alanda, iş dünyasında ve akademik çevrelerde son yıllarda çokça ilgi gören kümelenme fikri üzerine bazı eleştiriler yapılmaktadır bu eleştiriler şu şekildedir;

- Kümelenmenin ana koşulu olarak nitelendirilen coğrafi yoğunlaşmanın kümelenme için her zaman bir gereklilik olmadığı,

- Kümelenme modeli oluşturulurken yeniliğin bu modelin bileşenlerinden biri olarak tanımlanmaması,

- Kümelenme içinde yeni bilgi oluşumuna yönelik kuramsal hipotezlerin ampirik literatür tarafından desteklemediği,

- Kümelenmenin çalışan ücretlerinin artışına sebep olabilmesi ve ücretler konusunda bölgede kurulmuş olan dengeyi bozabilmesi,

- Kalabalıklığın ve artırılmış bölgesel rekabetin işletmelerin düşük karlılık oranları ile çalışmasına sebep olabilmesi, bunun işletmelerin ar-ge'ye ayırdıkları kaynak miktarını azaltmasına yol açabilmesi, bu durumun işletmelerin büyümesini ve sürdürülebilirliği olumsuz şekilde etkileyebilmesi,

- Gereğinden fazla kümelenmenin eski teknolojik yörüngede takılı kalınmasına sebep olabilmesi, bunun bir sonucu olarak bölgesel bilgiye güvenin sona ermesiyle kümelenmenin entropik ölümle karşılaşabilmesi,

- Dar bir alanda aşırı uzmanlaşmanın bölge için rekabet avantajı sağlarken aynı zamanda bir zayıflık oluşturabilmesi,

- İşletmeler arası aşırı iş birliğinin yeniliğin itici gücü olan rekabetin zayıflamasına ve yeni girişlerin engellenmesine yol açabilmesi (Keskin ve Dulupçu, 2010; Beaudry, 2001; Ferretti ve Parmentola, 2012; Andersson vd., 2004).

Kümelenme yapısı, meydana getirdiği faydaların yanında bir takım olumsuzlukları olduğu yönünde eleştirilmektedir. Her örgütsel yapının avantajları olduğu kadar bazı kısıtlarının olması normal olarak görülmelidir zira kümelenme yapısı çeşitli sektörlerde ve farklı teknoloji seviyelerinde uygunlanmaya devam edilmekte, meydana getirdiği avantajların yoğunluğundan dolayı kısıtları gözardı

edilerek giderek yaygınlaşmaktadır. Çeşitli ülkelerdeki uygulamalarına bakılarak kümelenmenin dezavantajlarına rağmen etkin ve faydalı bir bölgesel kalkınma aracı olduğu söylenebilir (Keskin ve Dulupçu, 2010).

2. YÜKSEK TEKNOLOJİ İÇEREN SANAYİ KÜMELENMELERİ

Yüksek teknoloji, yüksek miktarda ar-ge harcaması veya yoğun ar-ge gerektiren, gelişmiş bilimsel ekipman ve mühendislik tekniklerini içeren yüksek katma değerli teknolojidir. Yüksek teknoloji içeren sanayi ise, yüksek derecede kalifiye iş gücü ile ürünleri için yoğun ar-ge gerektiren sanayi dalı olarak tanımlanabilir. Sıkça kullanılan "yüksek teknoloji", "teknoloji yoğun" ve "teknoloji tabanlı" terimleri, ürünleri veya hizmetleri bilimsel ve teknolojik uzmanlığın uygulanmasıyla geliştirilen yeni, yenilikçi ve yüksek teknolojileri temsil eden firmaları ve sanayileri ifade etmektedir. Bu tür firmalar bu uzmanlığı ve teknolojik liderliği firmanın en büyük rekabet avantajı olarak görürler ve genellikle yüksek ar-ge yoğunlukları (ar-ge harcaması ve / veya istihdam, ciro veya toplam iş gücüne göre yüksek düzeyde) ile tanımlanırlar (Keeble ve Wilkinson, 1999). Yenilik faaliyetlerinde süreklilik, yoğun ar-ge, yüksek oranlı teknoloji odaklı personel, teknolojinin yoğun kullanımı; patentlerin, lisansların ve know how'un içine gömülmüş yüksek teknoloji içeriği, son teknoloji ürün ve hizmetlere liderlik etmek, teknolojiyi hem üretmek hem de kullanmak (Glasson vd., 2006) bunlara ilave olarak;

- hayatta kalma için teknolojik çeşitlilik,
- talep yönlü girişimlere yönelik ar-ge çalışmalarının hedeflenmesi,
- teknolojik yörüngenin farklı evreleri için eş zamanlı yatırım yapılması,
- hızlı yenilik döngüsü sayesinde yüksek derecede ürün eskimesi,
- görünmez rakipler,
- ar-ge'nin sermaye yatırıma oranının genellikle birden büyük olması,
- teknolojik füzyon, mevcut teknolojilerin yeni yollarla birleştirilmesi (Kodama, 1991,

alıntılanan Ujjual , 2008) yüksek teknoloji firmalarının ve sanayisinin karakteristik özellikleridir.

OECD ve eurostat'ın imalat sanayi sınıflandırmasına göre; havacılık, eczacılık, bilgisayar ve elektronik ürünler; radyo, televizyon ve iletişim ekipmanları; medikal, hassas ve optik aletlerin imalatı yüksek teknoloji gerektirmektedir (Web 3, 2021; Web 4, 2021).

Yüksek teknoloji sanayi bölgeleri ekonomik büyümenin jeneratörüdürler bu kapsamda yüksek teknoloji içeren sanayi kümelenmeleri, patent oranlarını ve yeni işlere girişleri (start-up) etkileyerek ekonomik büyüme için bir güç kaynağı haline gelmişlerdir (Siddivò ve De Chiara, 2012). Amerika'da Silikon Vadisi ve Route 128, İngiltere'de Cambridge, Fransa'da Sophia-Antipolis, Japonya'da Tsukuba, Tayvan'da Tsinchu Technology Park vb. başarılı yüksek teknoloji kümelenmeleri bölgesel olmalarına rağmen küresel çapta tanınmış ve ülkelerinin ekonomik olarak itici gücü olmuşlardır (Xie vd., 2011).

Yüksek teknoloji firmalarının temel yeteneği, ekonomik olarak katma değeri yüksek ürün ve hizmetlerin meydana getirilmesine yönelik radikal ve evrimsel yenilik yapabilme becerisidir. Küreselleşmenin artışı ile birlikte ekonomik belirsizlik ve rekabetin yoğunluğu pazarda başarılı

olabilmek için daha önce olmadığı kadar yeniliği gerekli hale getirmiştir. Yeniliğin yoğun bilgiye dayanması ve kompleks yapıda olması nedeniyle aktörlerin birlikte çalışma zorunluluğu doğmuştur. Yenilik, ilgili aktörlerin iş birliği içinde bulunmaları halinde tek başlarına olduklarından çok daha kolay meydana getirilebilmektedir (Li, 2013). Sanayi kümelenmeleri firmalara kümelenme yapısı içinde yer alan ağlar sayesinde çeşitli aktörlerle iş birliği içinde teknolojik yenilik yapma imkanı sağlamaktadır (Choi vd., 2013).

Akademisyenler (Becattini, 1989; Asheim, 1994; Saxenian, 1991; Audretsch & Feldman, 1996; Maskell & Malmberg, 1999; Baptista, 2000 ve diğerleri), kümelenmeleri bilgi yayıcıları ve fikirlerin serbest dolaştığı mekanizmalar olarak görmektedir. Öğrenme ve yenilik için farklı aktörlerin bir araya gelerek etkileşim içinde olmaları gerekmekte olup kümelenme bunun için uygun ortam yaratmaktadır (Ferretti ve Parmentola, 2012). Avrupa Komisyonu tarafından yapılan bir çalışmada (Web 5, 2021) bir kümelenme içinde yer alan ve herhangi bir kümelenme içinde yer almayan Avrupa’da faaliyet gösteren yenilikçi işletmelerin karşılaştırılması yapılmış; üniversite iş birliğinin sağlanması, laboratuvar araştırmaları, patent alım oranları, üretim teknolojileri, geliştirilmiş yeni ve önemli ürün ve hizmetler ile bu ürünlerin tanıtılması için pazar araştırması oranlarının kümelenme içinde yer alan yenilikçi işletmelerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kümelenme modelinin yeniliğin yaratılması süreci ile uyumunu göstermektedir (Hobikoğlu ve Deniz, 2011).

İşletmelerin başka aktörlerle iş birliği içerisinde yenilik faaliyetlerini sürdürebilmeleri için coğrafi yakınlık içerisinde olmaları önem taşımaktadır kümelenme modeli bu coğrafi yakınlık ortamını sağlamaktadır. Coğrafi yakınlık uygun maliyetlerle sık sık yakın temasa izin vermektedir bu durum, iş başarısını beraberinde getirmekte ve modern iletişim teknolojileri tarafından telafi edilememektedir. Birbirine yakın firmaların yenilik performansı ve üretkenlik performansı birbirinden coğrafi olarak uzak olan firmalara kıyasla daha iyidir bu sebeple coğrafi olarak yoğunlaşmış ve birbirine bağlanmış firmalar, kümelenmeler vasıtasıyla hızla büyümüşlerdir (Lublinski, 2003). Yüksek teknoloji kümelenmeleri yenilik için anahtar bir faktör olmasına rağmen bilgi, yüksek teknoloji kümelenmelerinin yenilik üzerindeki etkilerine aracılık etmekte olup özellikle içinde know-how’u barındıran örtük bilginin değişimi yüksek teknoloji kümelenmelerinin yenilik performansı için kritik öneme sahiptir (Xiao ve Sameera, 2017; Keskin ve Sungur, 2009). Yenilik faaliyetleri için gerekli olan örtük bilginin transferini kolaylaştırmak için yüz yüze etkileşimler gereklidir yüz yüze etkileşimler katılımcılar birbirlerine ne kadar yakın olursa o kadar kolay olmaktadır (Levy ve Talbot, 2015). Örtük bilginin paylaşımı için şart olan karşılıklı güveni geliştirmek için aktörler birbirlerinin motivasyonlarını, karakterini, performansını ve sosyo kültürel arka planını öğrenebilmelidirler, coğrafi yakınlık bunu mümkün kılmaktadır (Lublinski, 2003). Yine aynı şekilde teknoloji transferi sıklığı ile kümelenme ağı üyelerinin fiziksel uzaklığı arasında önemli bir korelasyon vardır bu nedenle teknoloji transfer faaliyetlerini hızlandırmak, yüksek transfer sıklığını mümkün kılmak, risklere dayanmak ve direnci düşürmek için coğrafi yakınlık son derece önemlidir (Li, 2013).

3. HAVACILIK KÜMELENMELERİ

3.1. Havacılık Sanayi ve Havacılık Kümelenmelerinin Özellikleri

Havacılık sanayisinin portföyü askeri ve sivil hava araçları, iş jetleri, askeri ve sivil helikopterlerden oluşmaktadır (Chandra vd., 2015). Literatürde; küresel, yüksek teknoloji içeren ve dünya çapında bir sektör olarak anılan havacılık sanayisi bölgesel ekonomik ve teknolojik gelişme için büyük fırsatlar sunmaktadır (Alberti ve Pizzurno, 2015).

OECD ve eurostat'ın imalat sanayi sınıflandırmasına göre; havacılık ürünlerinin imalatı yüksek teknoloji gerektirmekte olup (Web 3, 2021; Web 4, 2021) bunun paralelinde havacılık sanayisinin sertifikasyon ve kalite beklentileri çok yüksek olmaktadır (Gebeş ve Battal, 2014). Havacılık sanayisinde çok az üretici bulunmakta olup tüm dünyaya dağılmış kümelenmeler ve birçok işletmeyi kapsayan üretim ağları ile bir kaç büyük çok uluslu ve merkezi konumdaki şirket tarafından hakimiyet altına alınmıştır. Bu şirketler havacılık sanayi bulunan dünyanın tüm bölgelerinden mal satın alma kabiliyetine sahiptirler. Bu sebeple havacılık sanayisindeki hem ana üretici şirketler hem de diğer alt üreticiler pozisyonlarını korumak ve daha ileri taşımak için sürekli olarak küresel rekabet rekabet baskısı altındadırlar (Chandra vd., 2015; Elola, vd., 2013; Beaudry, 2001; Gebeş ve Battal, 2014). Havacılık sanayisindeki rekabet, iş birliği içinde yapılan rekabeti (coopetition) içermekte olup kaynaklardan karşılıklı olarak yararlanma, devlet desteği alma ve pazarda yer edinme aracı olarak işlev görmektedir (Salvetat vd., 2013). Havacılık sanayisinde geliştirme maliyetleri çok yüksek olduğundan maliyetler bilgisayar sanayisinde olduğu gibi küçük üretim birimlerine dağıtılmaktadır bu sebeple sanayideki firmalar giderek artan bir şekilde alt yükleniciler ile çeşitli seviyelerde iş birliğine gitmekte ve riskleri paylaşmaktadırlar (Beaudry, 2001). Havacılık sanayisinin özellikleri;

- stratejik bir sanayi olma,
- teknolojik komplekslik (karmaşıklık),
- yüksek teknoloji seviyesi,
- uzun başa baş periyotları ve küçük pazarlar,
- kritik nakit akışları,
- yüksek ve artan geliştirme maliyetleri,
- sivil ve askeri pazarlar arasındaki yüksek bağlılık, olarak sıralanabilir (Alberti ve Pizzurno, 2015).

Havacılık sanayi çok geniş bir alana yayılmış olup bu sanayi için ürün ve hizmet sunan birçok alt sektörü (Tablo 1) içinde barındırmaktadır.

Havacılık sanayi, her birinde değer eklenen ve en tepesinde orijinal ekipman üreticilerinin bulunduğu birkaç aşamaya bölünmüştür.

- **Orijinal Ekipman Üreticisi (Original Equipment Manufacturer - OEM):** Airbus,

Boeing, HAL, Bombardier, Embraer gibi uçak üreticilerinden oluşmaktadır. Uçağın farklı parçalarını birleştiren büyük şirketlerdir bu şirketler tasarım, prototip hazırlama, araç testi ve pazarlama gibi stratejik faaliyetleri yerine getirebilirler.

- **Birinci Kademe Tedarikçiler (Tier-1)** : Orijinal ekipman üreticilerinin birinci kademe tedarikçileri olan büyük firmalardır ve uçak gövdesi gibi uçağın kompleks alt bileşenlerini üretirler. Motorlar, aviyonik sistemler, uçak gövdesi vb. üreticilerinden oluşmaktadır. Geleneksel olarak orijinal

Tablo 1: Havacılığın Alt Sektörleri
(yazar tarafından Beaudry, 2001'den uyarlanmıştır)

Havacılığın Alt Sektörleri	İlgi Alanı
Mekaniksel mühendislik	Gövde, uçak gövdesi, aerodinamik, kanatlar
Elektriksel mühendislik	Aviyonikler, bilgisayarlar, uçuş kontrol, iletişim
Motor üreticileri	Motorlar (hava, jet gaz türbini)
Parça üreticileri	Ekipman ve bileşenler
Kabin üreticileri	Koltuklar, güvenlik ekipmanları, iç dekorasyon
Bakım ve onarımlar	Bakım ve onarım
Destek hizmetleri	Yakıt, yiyecek içecek sağlama, personel, pilotların eğitimi
Diğerleri - muhtelif	Sigorta, kiralama, seyahat acenteleri ve hava yolları

ekipman üreticileri birinci kademe tedarikçilerin üretim için ihtiyaç duydukları spesifik gereksinimleri belirlerler. Birinci kademe tedarikçiler ürettikleri modüllerin karmaşıklığını artırarak geniş ölçekli birleştiriciler/bütünleştiriciler haline gelmektedirler. Uçak gövdesi üreticileri, hava taşıtının tamamının tasarımını yapabilir ve tedarikçilerine alt sistemlerin üretimi için detaylı ayrıntılar/özellikler ve çizimler verebilirler.

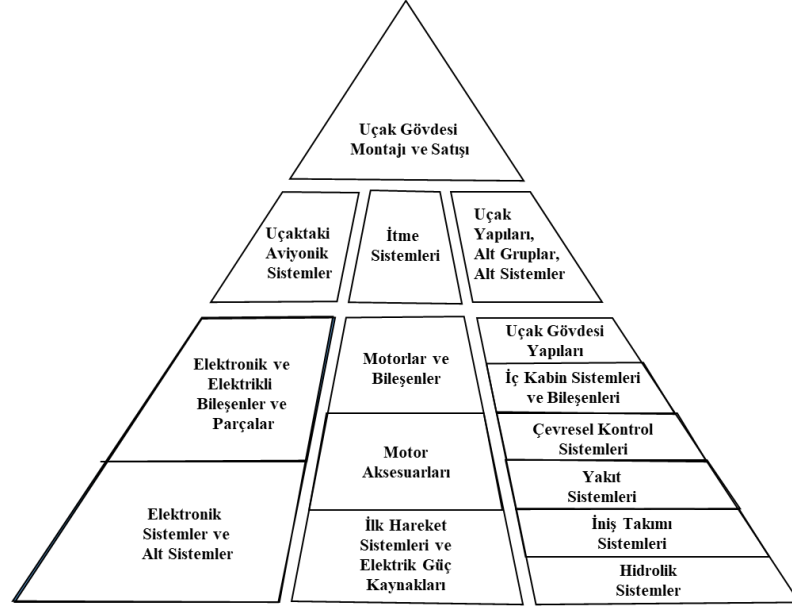
- **İkinci Kademe Tedarikçiler (Tier-2):** Birinci kademe tedarikçilerin bazı faaliyetleri için dış kaynak olarak kullandıkları KOBİ'lerdir. İniş takımları, çalıştırma/işletme alt sistemleri, alt bileşenler vb. üreticilerinden oluşmaktadır.

- **Üçüncü Kademe Tedarikçiler (Tier-3):** Birinci ve ikinci kademe tedarikçilerin ihtiyaç duyduğu bileşen ve parçaların üreticilerinden oluşmaktadır. Sıklıkla otomobil sektöründe görülen elektrik devreleri veya küçük mekaniksel bileşenler gibi uçakların küçük parçalarını üretirler (Chandra vd., 2015; Ferretti ve Parmentola, 2012).

Havacılık sanayinde tedarik zincirinin en altında yer alan KOBİ'ler komponentler/bileşenler veya alt sistem tedarikçileridir. Havacılık sanayisindeki KOBİ'ler bazen bu sanayinin getirileri hayatta kalmaları için yetersiz kaldığından aynı zamanda diğer sanayi dallarında da faaliyet gösterirler. Dahası bu firmalar bu sayede farklı sektörlerden bütünleyici/tamamlayıcı bilgiler edinerek özel üretim aşamalarını desteklemek için özel havacılık ürünlerine uygularlar havacılık sanayisinde çoğu KOBİ coğrafik olarak büyük bir firmaya yakın olarak konumlanmış olup doğumu ve büyümesi bu büyük firmaya bağlı olmaktadır (Lazoi vd., 2011). Üretim sürecine direkt etkide bulunan bu aktörlere ilave

olarak araştırma kurumları, üniversiteler ve hükümet kurumları da havacılık sanayisi için önemli roller üstlenirler (Ferretti ve Parmentola, 2012).

Havacılık sanayinin yapısı piramide (Şekil 1) benzetilebilir. Bu yapının arka planında firmaların birbirlerine karşılıklı bağımlılıkları vardır. Ar-Ge iş birliği, gizlilik anlaşmaları, kamu finansmanı ve standartlaşma bu sanayinin yapısal özellikleridir (Elola, vd., 2013).



Şekil 1: Havacılık Sanayisinde Üretim Piramidi (Niosi ve Zhegu, 2005)

Havacılık sanayisinde sıklıkla bir büyük firma (çapa firma) tarafından kümelenmenin katılımcıları arasında katalizör gibi hareket etme gerekliliği vardır (Ferretti ve Parmentola, 2012). Çapa firmalar havacılık kümelenmelerine hâkimdirler ve tedarikçiler için bir müknaş görevi görürler (Yeşilay vd., 2012) bunun bir sonucu olarak havacılık sanayi bir ağ gibi organize olmuştur, çapa firmalar karşılıklı bağımlılık mantığına göre alt yüklenici firmaların faaliyetlerini koordine etmektedirler (Salvetat vd., 2013). İş yapısının bu özelliklerinden dolayı havacılık sanayinde kümelenme oldukça yaygın olup (Ferretti ve Parmentola, 2012) tüm dünyadaki diğer sanayi kümelenmeleri gibi bölgesel olarak yapılanmışlardır (Chandra vd., 2015).

Havacılık kümelenmeleri tedarik zincirinin en tepesinde olan güçlü orijinal ekipman üreticileri tarafından yönlendirilirler. Çoğunlukla birinci ve ikinci kademe tedarikçiler olan çapa firmalar kümelenmenin merkezinde yer almakta ve çok sayıda KOBİ tarafından çevrelenmektedir (Chandra vd., 2015; Niosi ve Zhegu, 2005). Havacılık kümelenmeleri içinde az miktarda büyük firma (orijinal ekipman üreticileri ile birinci ve ikinci kademe tedarikçiler) yüksek katma değerli faaliyetler (uçak ve motor, uçak gövdesi, aviyonik vb. ana alt bileşenlerinin tasarımı, prototip yapma, üretim, birleştirme vb.) ile ilgilenirken aktörlerin çoğu (ikinci ve üçüncü kademe tedarikçiler - KOBİ'ler) düşük katma değerli faaliyetler (uçak metal parçalarının tasarımı, bağlantı elamanları, koltuklar, halılar, boyalar ve bunların üretim teknikleri gibi) ile ilgilenirler (Ferretti ve Parmentola, 2012). Olgun bir havacılık sanayi kümelenmesi genellikle uçak sanayi, metal imalatı ve imalat sanayi, makine ve teçhizat sanayi,

elektronik sanayi, otomotiv sanayi, malzeme sanayi ve diğerleri olmak üzere yedi alt gruptan oluşur. Aviyoniklerin geliştirilmesi modern havacılık teknolojisi için çok önemli olduğundan elektronik sanayinin gelecekte uçak sanayisi için çok daha önemli hale geleceği beklenmektedir (Chu vd., 2010).

Havacılık kümelenmelerinde genel olarak diğer sektörlerde meydana gelen yenilikleri izlemek, sürekli devam eden yenilik faaliyetleri için gerekli ihtiyaçları karşılamak ve hem bölgesel hem de uluslararası düzeydeki ilişkilere ait geniş netvörkün yönetimi için bir koordinasyon yapısına ihtiyaç vardır. Bu koordinasyon görevini yerine getiren çapa firmalar (orijinal ekipman üreticileri, birinci ve ikinci kademe tedarikçiler) yüksek koordinasyon yetenekleri ve becerileri sayesinde diğer firmaları yenilik ve yeni büyüme fırsatlarına doğru yönelterek tüm bölgenin gelişimini ve hayatta kalmasını sağlarlar. Çapa firmanın kümelenme içinde bulunmasıyla kümelenmeye olan güven artmakta ve diğer firmalar kümelenmeye çekilmektedir (Ferretti ve Parmentola, 2012).

Havacılık sanayisi içinde temelde yeniliğe dayanan farklı şekillerde ortaya çıkan işbirlikleri geliştirilmiştir bu işbirliklerini zorunlu kılan faktör maliyet ve teknolojik karmaşıklığıdır (Alberti ve Pizzurno, 2015). Havacılık kümelenmesi ağında üç tip iş birliği ilişkisi mevcuttur:

1) Risk Paylaşımı Ortaklığı: Taraflar için büyük sorumluluklar ve riskler içerir fakat aynı zamanda firmalar arasında bilgi değişimini ve çift taraflı yenilik gelişimini mümkün kılar.

2) Tedarik: Hem malları (yüksek veya düşük katma değerli parçalar ve/veya bileşenler) hem de hizmetleri (planlama, mühendislik vb.) içerir. Bu tip ilişki, özellikle de mallardan birinin değişimi söz konusu ise taraflar arasında yoğun teknolojik bilgi değişimini içermez.

3) Teknolojik Ortaklık: Ar-Ge projelerinin birlikte geliştirilmesi, tasarım ve planlama çalışması, yazılım geliştirme, ve yüksek yoğunluklu know-how içeren tüm faaliyetler ile ilgilidir. Bu tipteki bağ öncelikle araştırma kurumları arasında veya yüksek katma değerli bir faaliyet ile birbirlerine bağlanmış araştırma kurumları ile firmalar arasında gelişir. Ortaklaşa girilen yenilik projelerinin başarılmasına hizmet eden bilginin paylaşımını ifade eder (Ferretti ve Parmentola, 2012).

Havacılık bilgi yoğun bir sanayidir uluslararası ve bölgelerarası bilginin yayılımı havacılıkta sıklıkla gözlemlenebilen bir olgudur (Alberti ve Pizzurno, 2015; Yeşilay vd., 2012). Bilgi yoğun sanayilerde güçlü kümelenme etkileri bulunmaktadır. Havacılık sanayi özelliklerinden dolayı kümelenmenin bilgi yayılımı üzerindeki faydalı etkileri açısından iyi bir örnek oluşturmaktadır (Beaudry, 2001). Bilgi yayılımı/saçılımı belli bir periyot içinde meydana gelen yakın tedarikçi-satıcı ilişkisi ile teknoloji ve pazarlama bilgisinin değişimi biçiminde olur, uzmanlaşmış tedarikçiler ile yetenekli iş gücünü kendine çeken çapa firmalar tarafından sağlanır (Chandra vd., 2015). Uluslararası ticaret, uluslararası direkt yatırım, uluslararası teknoloji transferi ve işbirlikleri veya edinimi uluslararası bilgi dağıtıcılarıdır. Bu bilgi aktarım kanallarının tüm tipleri havacılık sanayisinde mevcuttur. Uluslararası bilgi dağıtımı çoğunlukla büyük firmalar olan orijinal ekipman üreticileri ile birinci kademe ve ikinci kademe tedarikçiler arasında meydana gelir bunun aksine bölgesel bilgi dağıtıcıları ve havacılık kümelenmeleri coğrafi yakınlığa dayalı ikinci, üçüncü ve dördüncü kademe tedarikçiler arasındaki ilişkilere dayanır (Niosi ve Zhegu, 2005). Çapa firmanın varlığı bilgi yayılımını artırır ve

dünyanın birçok yerinde havacılık kümelenmelerinin doğumu ve gelişimine yardım eder. Çapa firmalar bilgi dolaşımını kolaylaştırma ve kilitlenme fenomeninden kaçınma yönünde pozitif etkide bulunurlar. Bir kümelenmede eğer çapa firma bilgiyi diğer kümelenme üyelerine yaymak için bir "hub" tekerlek göbeği gibi davranmıyorsa çapa firmanın varlığı pozitif bir faktör olarak görülemez diğer işletmelerin faaliyetlerini kısıtladığı durumlarda ise çapa firmanın varlığı kümelenmenin büyümesini engelleyebilir (Ferretti ve Parmentola, 2012).

3.2. Dünya'daki Başarılı Havacılık Kümelenmeleri

Dünyadaki en büyük havacılık kümelenmeleri; ABD'de Seattle, Fransa'da Toulouse, Kanada'da Montreal, Hindistan'da Bangalore havacılık kümelenmeleridir. Bunun yanında Singapur, İngiltere, Brezilya'daki Sao Paulo, Birleşik Arap Emirlikleri'nde Dubai, ABD'de California ve Tulsa, Çin'de Hong Kong, Shanghai ve Chengdu, Almanya'da Hamburg, havacılık kümelenmeleri dünyada gittikçe ilgi çeken ve yükselen havacılık kümelenmeleridir (Web 6, 2021; Chandra, vd., 2015).

3.2.1. Seattle (Washington), A.B.D.

Seattle, Alaska Airlines'ın merkezi, Delta Airlines için ise büyük bir bölgesel merkezdir. Seattle Havacılık ve Uzay kümelenmesi, ABD, Washington Eyaletinde bulunan dünyanın ilk ve en büyük havacılık kümesidir. Çeşitli değer zinciri düzeylerinde 1.400 firmadan (36 firma uzay sanayi ile ilgili) oluşmaktadır bu firmalarda 141.000 kişi (6.200 kişi uzay sanayi çalışanı) çalışmaktadır. Dünyanın en önde gelen orijinal ekipman üreticilerinden olan ve üretim tesisleri Seattle'da bulunan Boeing, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm ticari uçakların % 90'nını üretmektedir. 100 yaşını geçirmiş olan kümelenme, yıllık 700 ticari ve askeri uçak, 700 insansız hava aracı üretmektedir. Aynı zamanda Airbus, Bombardier, COMAC, Embraer ve Mitsubishi gibi diğer uçak üreticileriyle de çeşitli konularda bağlantılara sahiptir (Desai ve Manjunath, 2018).

Seattle, bir uçak üreticisinin; parça tedarikçileri, lojistik firmaları, araştırma kurumları, tasarım firmaları, eğitim kuruluşları, bakım ve destek organizasyonları için nasıl bir mıknatıs gibi hareket ettiğini gösteren en iyi kümelenme örneklerinden biridir. Kümelenme, dünyanın dört bir yanından milyonlarca dolar çekerek ve binlerce kişiye yüksek ücretli iş imkanı yaratarak bölgesel ekonomiyi güçlendirmektedir (Web 6, 2021).

3.2.2. Toulouse, Fransa

Yönetim merkezi Toulouse'da bulunan Havacılık ve Uzay Kümelenmesi (Aerospace Valley) 2005 yılında kurulmuş olup Avrupanın havacılık merkezi konumundadır. Fransa'nın ihracatında büyük bir paya sahip olan kümelenme, Avrupa'da havacılık ve uzay sektöründeki gelişmelerin öncüsü olmuştur. Hemen hemen tüm büyük Avrupa havacılık şirketleri, Airbus, Dassault, EADS, Air France ve Thales dahil olmak üzere Toulouse'da ya da çevresinde bir varlığa sahiptir. Bunların etrafında tedarik zincirinin tüm kademelerindeki yaklaşık 900 firma bulunmakta ve yaklaşık 120.000 işçi çalışmaktadır. Kümelenme; uçak montajı, uydu üretimi, havacılık, uzay ve gömülü sistemler gibi temel sanayileri içinde barındırmaktadır. Devlet, Airbus projesinin hayata geçirilmesinde ve eğitim, araştırma kurumlarının dünya çapında gelişme göstermesinde kümelenmeye liderlik etmiştir. Kümelenme,

eğitilmiş iş gücüne, iyi bir altyapıya ve üretken ar-ge'ye sahiptir. Toulouse havacılık ve uzay kümelenmesi, kamu ve özel sektör kuruluşları ile çapa orijinal ekipman üreticisi (Airbus) ve diğer orijinal ekipman üreticileri arasında yoğun bir etkileşim ağı oluşturulan klasik bir örnektir (Web 6, 2021; Chandra vd., 2015; Desai ve Manjunath, 2018)

3.2.3. Montreal, Kanada

Montreal Havacılık ve Uzay Kümelenmesi, Seattle ve Toulouse kümelenmelerinden sonra dünyanın üçüncü büyük havacılık ve uzay kümelenmesidir. Montreal'daki havacılık sektörü, bölgenin ulaşım ekipmanları ile ilgili köklü bilgi birikimi ve yeteneği üzerine inşa edilmiştir. 2006 yılında kurulan kümelenme, tedarik zinciri geliştirmeden pazar geliştirmeye kadar değer zincirinin farklı halkalarında faaliyet gösteren 200 den fazla firma ve 42.000'den fazla çalışandan oluşmaktadır. Kümelenme, çok sayıda havayolu şirketi, üreticiler ve uluslararası kuruluşlara sahiptir. Air Canada'nın (Kanada'nın en büyük havayolu şirketi) Bombardier (dünyanın üçüncü büyük uçak üreticisi) ve Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün (ICAO) operasyon merkezlerine ev sahipliği yapmaktadır. Buna ek olarak, Pratt & Whitney, CAE, Bell Helicopters, Rolls-Royce, SITA ve Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), şehirde önemli bir varlığa sahiptir. Montreal, Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması (NAFTA) tarafından yönetilen geniş bir serbest ticaret bölgesinin merkezinde yer aldığından, şirketlere dünya çapında yaklaşık 500 milyon tüketicinin bulunduğu bir pazara erişme imkanı sağlamaktadır. Montreal Havacılık ve Uzay Kümelenmesi dünya standartlarında üreticiler, tanınmış orijinal ekipman üreticileri ile birlikte aynı zamanda akademik ve araştırma kurum ve kuruluşlarını da çatısı altında toplamıştır (Web 6, 2021; Gardes, vd., 2015; Desai ve Manjunath, 2018).

3.2.4. Bangalore, Hindistan

Bangalore, son elli yılda güçlü devlet desteği sayesinde Hindistan havacılık ve uzay sanayinin merkezi haline gelmiştir. Bangalore Havacılık ve Uzay Kümelenmesi; Hindistan Aeronautics Limited (HAL) ile birlikte HAL'a ar-ge altyapısını oluşturmuş olan Ulusal Havacılık Laboratuvarları (NAL), Hint Uzay Araştırmaları Örgütü'nün (ISRO) ve Hindistan Bilim Enstitüsü'nün (IISc) operasyon merkezlerinin içinde olduğu önemli bir havacılık merkezidir. Airbus, Honeywell, Wipro, HCL, Infosys, QuEST Global, Taneja Aerospace, Aviation Ltd, Dynamatic Aerospace, Air Works India Engineering Pvt. Ltd., Hint Havacılık Uzay Sanayi ve Teknolojileri Topluluğu dahil olmak üzere önemli havacılık kuruluşları Bangalore'da bulunmaktadır. Son yıllarda Bangalore havacılık ve uzay kümelenmesinin büyümesine üç faktör katkıda bulunmuştur; birincisi, hava yolculuğundaki hızlı büyüme nedeniyle yurt içi uçak pazarındaki artış, ikincisi, Saras ve Hansa uçaklarının başarılı bir şekilde piyasaya sürülmesi, üçüncüsü ve en önemlisi ise, Bangalore'deki ar-ge şirketlerinin büyümesi ve bu şirketlerin Airbus Engineering Center India (AECI) örneğinde olduğu gibi dış kaynak kullanımı becerileridir. Havacılık ve Uzay Kümelenmesinin bir diğer itici gücü uzun yıllardır küresel havacılık şirketlerine hizmet etmekte olan bilişim firmalarının Bangalore'deki yoğunluğudur. (Chandra, vd., 2015; Desai ve Manjunath, 2018; Web 6, 2021)

3.3. Türkiye’de Havacılık Kümelenmeleri

Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı (TSGV) şirketlerinden 1984 yılında kurulan Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TUSAŞ) ve 1985 yılında kurulan General Electric (GE) ortaklı TUSAŞ Motor Sanayii A.Ş. (TEI)’nin uluslararası havacılık sanayi sektöründe elde ettiği başarılar, kurdukları işbirlikleri bununla beraber dünyada yayılan kümelenme faaliyetlerinin Türkiye’de de karşılık bulması ile birlikte (Gebeş ve Battal, 2014) havacılık kümelenmesi olarak; OSTİM Savunma ve Havacılık Kümelenmesi Derneği (OSSA) – Ankara, Teknokent Savunma Sanayi Kümelenmesi (TSSK) – ODTÜ Ankara, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği (HUKD) – İzmir, Eskişehir Havacılık Kümelenmesi Derneği (ESAC) – Eskişehir, Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği (SAHA) – İstanbul, Bursa Uzay Havacılık ve Savunma Kümelenmesi Derneği (BASDEC) – Bursa, olmak üzere ülkemizin beş bölgesinde toplamda altı kümelenme kurulmuştur. Bu kümelenmeler buldukları bölgedeki firmaları kendine çekerek havacılık sanayine girmeleri için teşvik etmekte, üye firmaları iş birliği içinde rekabet konusunda cesaretlendirmeye çabalamakta, eğitim, danışmanlık, tanıtım, temsil, sertifikasyon yardım, yurt içi ve yurt dışı iş birliği faaliyetleri yürütmekte ve ülkemizin havacılık sanayinin gelişimine büyük bir katkıda bulunmaktadır.

3.3.1. OSTİM Savunma ve Havacılık Kümelenmesi Derneği (OSSA) - Ankara

2008 Yılında OSTİM öncülüğünde kurulan OSSA; çoğunluğu Ankara’dan olmak üzere Türkiye’nin çeşitli illerinden yaklaşık 270 üye firmayı, bu firmaların bünyesindeki 10.000 çalışanı ve 50’nin üzerinde faaliyet kolunu çatısı altında toplamıştır (Web 7, 2021).

Kümelenmenin Ana Sanayi Aktörlerini; TUSAŞ, Aselsan, Roketsan, FNSS, BMC, Havelsan, TEI, Otokar Ana Araştırma Kurumlarını ise; Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Atılım Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Başkent Üniversitesi oluşturmaktadır (Web 8, 2021).

Kümelenme; ar-ge, tasarım, test, kalibrasyon, danışmanlık, talaşlı imalat, kalıp, döküm, yüzey iyileştirme, ısıl işlem, plastik, kauçuk, sac şekillendirme, kalite kontrol, malzeme temini, kompozit, elektronik kart, robotik, otomasyon, kaynak, kablo demeti, elektromekanik, balistik cam, yedek parçalar, yapısal montaj, KBRN filtre ve koruma sistemleri, uçak sistem entegrasyonu, hidrolik ve pnömatik sistemler, yazılım, simülasyon, optik sistemler, sistem kabinleri, elektrik panoları, uçak kabini iç donanımı, makine imalatı, test cihazları, iklimlendirme sistemleri, esnek hortumlar, yangın güvenlik sistemleri ve ekipmanları, yer destek ekipmanları, dizel motor, servo motor, askeri zırhlı araç, zırhlı ambulans, askeri römorklar, patlama etkisini söndüren koltuklar, insansız araçlar, ateşli silahlar, uzay ve uydu sistemleri alanlarında yetenek ve ürün sahibidir (Web 8, 2021).

Üye firmaların rekabet güçlerini artırmaya yönelik olarak; ar-ge, yenilik, yeni pazarlar bulma, uluslararası işbirlikleri, dijitalleşme, kurumsallık, ihtisaslaşma vb. konularda üye firmaların teşvik edilmesi amacı ile kümelenme tarafından çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (Web 7, 2021).

Kümelenme tarafından KOBİ’ler için strateji oluşturulması, yurt dışı ve yurt içi etkinlikler (tanıtım, temsil, pazarlama) düzenlenmesi, heyet ziyaretleri, üniversite-sanayi iş birliği, tedarik

makamları ile üyeler arasındaki iletişim ve iş birliğini artırma, eğitim, danışmanlık, devlet teşviklerinin kullandırılması, sosyal medya tanıtımı, sertifikasyon için yardım faaliyetleri yürütülmektedir (Web 7, 2021).

OSSA, Avrupa Havacılık Kümelenmeleri Birliği – EACP, Avrupa İşletmeler Ağı - EEN, Avrupa Kümelenmeler İşbirliği Platformu – ECCP üyesi ve European Cluster Excellence Initiative Bronze Label sertifikası sahibidir (Web 8, 2021).

Kümelenme; savunma ihtiyaçlarının karşılanmasında yerli üretimin payını artırmayı, savunma sanayi alanında faaliyet gösteren KOBİ'lere ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet edebilme yeteneği kazandırmayı, kümelenme bünyesindeki işletmeleri tercih edilen alt tedarikçiler haline getirmeyi, kümelenme bünyesinde üretilen nihai ürünleri uluslararası pazarlara sokmayı, sektörel olarak ihtisaslaşmayı ve bu sayede bölgesel olarak rekabet avantajı elde etmeyi, üniversite ve araştırma kurumları vasıtası ile KOBİ'lere teknoloji transferi yapmayı, yabancı ülkelerdeki rakiplere karşı rekabet avantajı oluşturmayı hedeflemektedir (Web 7, 2021).

3.3.2. Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği (HUKD) - İzmir

Havacılık ve uzay kümelenmesi ESBAŞ ve EGEV'in girişimleri ile 2010 yılında kurulmuştur. 45 üye firması ve bu üye firmalar bünyesinde 11.000 çalışanı bulunmakta olup üye firmalar ağırlıklı olarak İzmir, Manisa, İstanbul ve Ankara illerine konumlanmışlardır (Web 9, 2021).

Kümelenmenin Ana Sanayi Aktörlerini; Havelsan, Kale Aero, STM A.Ş. Ana Araştırma Kurumlarını ise; Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE), Ege Üniversitesi, Katip Çelebi Üniversitesi oluşturmaktadır (Web 10, 2021).

Kümelenme; üretim (Uçak/ Motor parça ve sistemleri), makine üretimi tasarım ve geliştirme, ısıl işleme kompozit teknolojileri, gümrük ve lojistik, yazılım, ar-ge, metal işleme, toz metalurji, yer destek ekipmanları, acil durum araçları, boru sistemleri, kablolama, tahliye ve aktarım sistemleri (borulama vb.), kalıp üretimi, fiyestür üretimi faaliyet alanlarında yetenek ve ürün sahibidir (Web 11, 2021).

Kümelenme tarafından; KOBİ'lerin Havacılık ve Savunma Sanayine katkısının artırılmasına yardımcı olma çalışmaları (eğitimler, sertifikalandırma prosedürünün desteklenmesi, pazarlama destekleri, bilgi akışı), üniversite ve araştırma kurumları ile sanayinin entegrasyonu çalışmaları (yönetimde akademik üyeler, üniversite etkinliklerinin desteklenmesi, aralarındaki iletişim ağının desteklenmesi), proje yönetimi (AB tarafından fonlanan projeler, Ticaret Bakanlığı'nca fonlanan projeler), uluslararası partnerler ile ar-ge ve üretim alanlarında iş birliği fırsatları oluşturma çalışmaları (kümelenmeler ile ortaklık ve birlikte çalışma, delege ziyaretleri, netvörk çalışmaları, sektörel gelişmeler ve off-set fırsatları konularında bilgi akışı, uluslararası fuarlara katılım) ve mesleki eğitimin desteklenmesi (Ege Üniversitesi Havacılık Meslek Yüksekokulu, uluslararası staj programları, okuma bursları, destekler) çalışmaları yürütülmektedir (Web 9, 2021).

HUKD, Avrupa Havacılık Kümelenmeleri Birliği – EACP üyesidir bunun yanında Avrupa'daki çeşitli havacılık kümelenmeleri ile iş birliği içerisinde (Web 10, 2021).

Kümelenme; Türkiye’de havacılığın gelişmesine, yerli katkı payının büyütülmesine, ihracatın artırılmasına ve dünya pazarlarında rekabet gücüne sahip ürünlerin üretimine katkı yapmayı, ülkeye üretim teknolojilerinin kazandırılması amacıyla gerekli girişimlerde bulunmayı, üretici işletmelere; mesleki, teknik, ekonomik ve sosyal yönden rehberlik etmeyi, yeni ürün ve üretim metotları geliştirilmesini desteklemeyi, mevcut eğitim kalitesinin artırılması ve ortaya çıkan yeni eğitim ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli girişimlerde bulunmayı ve kümelenme aktörleri arasındaki iş birliğini artırmayı hedeflemektedir (Web 9, 2021).

3.3.3. Eskişehir Havacılık Kümelenmesi Derneği (ESAC) - Eskişehir

Eskişehir Havacılık Kümelenmesi 2011 yılında kurulmuştur. Kümelenmeye üye 25 firması ve bu firmalar bünyesinde 3.000’nin üzerinde çalışanı bulunmaktadır. Üye firmalar genel olarak Eskişehir şehrinin içerisinde (Web 11, 2021).

Kümelenmenin Ana Sanayi Aktörlerini; TEI, Alp Havacılık Ana Araştırma Kurumlarını ise; Anadolu Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi oluşturmaktadır (Web 12, 2021).

Kümelenme; uçak motor parçaları, helikopter motoru ve yapısal parçaların imalatı, motor montajı ve testi, güvenli iletişim sistemleri, talaşlı imalat, mühendislik ve teknik hizmetler, araştırma ve geliştirme elektrik - elektronik, sac metal şekillendirme, alet ve aparat imalatı, hassas tornalama, motor parçaları imalatı, kompozit parça tasarımı ve imalatı, hassas frezeleme, kablo ve kablo demeti, özel işlemler ve NADCAP sertifikalı yüzey işlemleri, montaj ve entegrasyon alanlarında yetenek ve ürün sahibidir (Web 12, 2021).

ESAC, üyelerine mesleki eğitimler, uluslararasılaşma, iş geliştirme, kapasite geliştirme ve İK faaliyetleri gibi hizmetler sunmaktadır (Web 11, 2021).

ESAC, Avrupa Havacılık Kümelenmeleri Birliği – EACP üyesidir (Web 12, 2021).

Kümelenme, aktörler arasında iş birliği ve paylaşımı artırma; yeni projeler, ürünler ve hizmetler vasıtasıyla yeni pazarlar oluşturma; ortak yarar oluşturma; havacılık sektörü için araştırma, geliştirme, üretim, tasarım; ileri teknoloji altyapıları ana amaçları kapsamında, havacılık sektöründe, kurumlar arasında iş birliği ağını kurmayı; tüm kümelenme aktörleri arasında ve havacılık sektörü ile ulusal ve uluslararası bağların kurulmasında öncülük etmeyi; ar-ge çalışmalarını, yenilikleri ve girişimciliği teşvik etmeyi; paydaşlar arasında ticari, kültürel ve mesleki ilişkiler kurmayı; sektörün hammadde, makine ve teçhizat konularında yardım sağlamayı; ihracatı geliştirmeyi hedeflemektedir (Web 11, 2021).

3.3.4. Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği (SAHA) - İstanbul

Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Kuzey Marmara bölgesine odaklanarak 2015 yılında kurulmuştur. 550’nin üzerinde üye firması bulunmakta olup üye firmalar Türkiye sathına yayılmışlardır (Web 13, 2021).

Kümelenmenin Ana Sanayi Aktörlerini; TUSAŞ, Aselsan, Roketsan, Havelsan, Baykar, FNSS, BMC, TEI, Aspilsan, THY Technic, Kale Aviation, Otokar Ana Araştırma Kurumlarını ise; İstanbul Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fatih

Sultan Mehmet Üniversitesi, Gedik Üniversitesi, Özyeğin Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi oluşturmaktadır (Web 14, 2021).

Kümelenme; askeri teçhizat, bilgi teknolojileri, elektrik ve elektronik, endüstriyel ürünler, enerji, kompozit, metal işleme, motor, mühendislik, döküm, havacılık, hidrolik, ısı işlem, klima, kimya, malzemeler, medikal, otomotiv, petrol ürünleri, tekstil, test ve sertifikasyon, uçak sistem entegrasyonu, pinomatik sistemler, optik sistemler, uçak kabin iç donanımı, makine imalatı, yangın söndürme ekipmanları, dizel motor, askeri treyler, insansız araçlar, askeri zırhlı araç, ateşli silahlar, uzay ve uydu sistemleri. tasarım, işleme, kalıplama, yüzey iyileştirme, plastik, kauçuk, sac şekillendirme, malzeme temini, kalite kontrol, elektronik kart, robotik, otomasyon, kaynak, kablo demeti, elektromekanik, balistik cam alanlarında yetenek ve ürün sahibidir (Web 14, 2021).

SAHA İstanbul üyelerine; devlet teşviklerinin kullanımında yardımcı olma, danışmanlık, yönetim eğitimi, sertifika almaya yardımcı olma, uluslararası sergilere katılmaya yardımcı olma ve uluslararası sergilerde üyeleri temsil etme hizmetleri sunmaktadır (Web 13, 2021).

SAHA İstanbul, Avrupa Havacılık Kümelenmeleri Birliği – EACP üyesidir (Web 14, 2021).

Kümelenme; küresel rekabet gücünü artırmayı, sektörel ihtisaslaşmayı sağlamayı, yerli üretimin payını yükseltmeyi, üniversite-sanayi iş birliğini sağlamayı, kümelenme üyesi aktörler arası iş birliği faaliyetlerini artırmayı, üyelerin ortak proje faaliyetlerinde bulunmalarını sağlamayı, KOBİ'leri rekabetçilik bakımından güçlendirmeyi, üyeler arasında iş birliği içinde rekabet ortamını oluşturmayı, ortak dış ticaret faaliyetlerinde bulunmayı, ulusal ve uluslararası fuarlara katılmayı ve düzenlemeyi, geçici ve daimi sergiler düzenlemeyi, havacılık alanındaki ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarla ortak faaliyetler gerçekleştirmeyi, ortak test ve belgelendirme merkezleri kurmayı, ortak tasarım ve mühendislik organizasyonları kurmayı, ortak ürün geliştirme çalışmaları yapmayı, yenilik merkezleri kurmayı, ortak hukuk ve sınai mülkiyet hakları hizmetleri yürütmeyi, üyelerini ulusal ve uluslararası olarak tercih edilen firmalar haline getirmeyi, girişimcilik ve yenilik kültürünü geliştirmeyi hedeflemektedir (Web 13, 2021).

3.3.5. Bursa Uzay Havacılık ve Savunma Kümelenmesi Derneği (BASDEC) - Bursa

Bursa Uzay Havacılık ve Savunma Kümelenmesi, Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (BTSO) öncülüğünde 2013 yılında kurulmuştur. Kümelenmenin 80'nin üzerinde üye firması bulunmakta olup üye firmalar çoğunlukla Bursa bölgesinde bulunmaktadır (Web 15, 2021).

Kümelenmenin Ana Sanayi Aktörlerini; MKEK, Aselsan, Roketsan, TUSAŞ, TEI, YEPSAN, MFK Ana Araştırma Kurumlarını ise; Uludağ Üniversitesi, Bursa Teknik Üniversitesi oluşturmaktadır (Web 15, 2021).

Kümelenme; özel amaçlı makine tasarım ve imalatı, üretim hattı otomasyon sistemleri, hassas talaşlı metal tasarımı, imalat, işleme ve şekillendirme, kalıp, aparat ve fikstür imalatı, plastik, kauçuk ürün/kalıp tasarım ve imalatı, harness, kablaç ve elektrik sistemleri tasarım ve üretimi, elektrik, elektronik ve aviyonik sistem fiş ve konnektörleri, hafif havacılık motorları tasarım ve üretimi, tasarım, ar-ge, yazılım, modelleme ve simülasyon, sportif / küçük uçak üretimi, ölçü, test, kontrol panelleri,

sensör ve remote kontrol, tekstil ve kompozit özel amaçlı tasarım ve üretimi, plazma nitrüleme, alüminyum döküm ve şekillendirme, metal döküm, süspansiyon/amortisör ve körük sistemleri, fren sistemleri, elektrik motorları, fan sistemleri, basınç ve akışkan kontrol sistemleri, elektronik sensör, kamera, gömülü işletim sistemleri, tasarım, yazılım, güç elektroniği, uydu sistemleri ve özel elektronik çözümler alanlarında yetenek ve ürün sahibidir (Web 15, 2021).

BASDEC üyelerine; üniversite - sanayi işbirliği için aracılık etme, yabancı havacılık ve savunma firmalar ile iş bağlantıları sağlama, Savunma Sanayi Başkanlığı ve Milli Savunma Bakanlığı çalışmalarında katılım sağlama, ürün ve yeteneklerinin tanıtımı, Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirme Projesinden (Ur-Ge) faydalandırma, müşterek üretim projelerinde katılım sağlama, AS 9100 sertifikasyonu için eğitim ve danışmanlık sunma, ortak satın alma faaliyetleri düzenleme, çeşitli konularda eğitim ve danışmanlık sağlama, teknik geziler düzenleme, yurtiçi ve yurtdışı fuarlar, sergiler, toplantılar, çalıştaylar ve diğer faaliyetler yoluyla tanıtım hizmetleri sunmaktadır (Web 15, 2021).

Kümelenme; savunma ve havacılık sektörlerinde yerli üretimin payını yükseltmeyi, üyeleri arasındaki iş birliğini artırmayı ve ortak projeler yürütülmesi için ortak altyapı oluşturmayı, KOBİ'lerin rekabet gücünü artırmayı, üyeleri arasında yenilik ve girişimcilik kültürünü geliştirmeyi, üyelerini bir araya getirerek ortak özgün sistem ve alt sistem markası oluşturmayı, üyelerinin uzay havacılık ve savunma sektöründeki pazar paylarını arttırmayı, üye işletmelerin uzay havacılık ve savunma sektöründe faaliyet göstermesi için gerekli gelişimleri sağlamayı, ana üreticilerin gelecek üretim planlarına yönelik olarak kümelenme firmalarının alt yapı ve gelişim planlamasını yapmayı amaçlamaktadır (Web 15, 2021).

3.3.6. Teknokent Savunma Sanayi Kümelenmesi (TSSK) – ODTÜ Ankara

Teknokent Savunma Sanayi Kümelenmesi, ODTÜ Teknokent bünyesinde yer alan firmaların kümelenmesiyle 2010 yılında kurulmuştur. Kümelenmenin 140'nin üzerinde üye firması ve bu üye firmaların bünyesinde 3.000'e yakın çalışan bulunmakta olup üye firmalar ağırlıklı olarak ODTÜ Teknokent içerisinde ve Ankara'da bulunmaktadır (Web 16, 2021).

Kümelenmenin Ana Sanayi Aktörlerini; Aselsan, Roketsan, TUSAŞ, Havelsan, Meteksan, FNSS, Baykar Savunma, SDT, Milsoft, Simsoft, Türksat Ana Araştırma Kurumlarını ise; Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) oluşturmaktadır (Web 16, 2021).

Kümelenme; ar-ge, insanlı ve insansız araçlar, gelişmiş malzemeler, KBRN teknolojileri, görüntü işleme, koruyucu araç ve malzeme teknolojileri, Coğrafi Bilgi Sistemi, insan-makine arayüzü, kriptoloji, kodlama ve şifreleme, elektronik istihbarat sistemleri, radar sistemleri, modelleme ve simülasyon, insansız kara, deniz ve hava araçları, simülasyon sistemleri, sensörler ve elektronik sistemler, iletişim, elektronik ve bilgi sistemleri, test, kalibrasyon, modelleme ve bakım, data link teknolojileri alanlarında yetenek ve ürün sahibidir (Web 17, 2021).

TSSK üyelerine; rekabetçiliği arttırmaya yönelik faaliyetler yürütülmesi, ulusal ve uluslararası platformlarda tanıtım faaliyetleri, üniversite-sanayi iş birliği, firmalarının ve sektör temsilcilerinin bir araya geleceği proje pazarı, seminer, çalıştay ve benzeri organizasyonlar düzenlenmesi, firma

ziyaretleri, sektörel yurtdışı ticari heyetler ve yabancı alım heyetleriyle ilgili faaliyetlerin organize edilmesi, lobi faaliyetleri, nitelikli iş gücünün kümelenmeye çekilmesi, iş birliği ve iletişimin artırılmasına yönelik çalışmalar, kümelenme dışındaki laboratuvar, test ortamı ve benzeri teknik ve fiziksel altyapıların kullanılabilmesi için faaliyetler yürütülmesi, eğitim ve danışmanlık hizmetleri, fonlar ve destek programları konusunda klavuzluk yapma, mevzuat konusunda bilgilendirme ve firmaların ihtiyaçları doğrultusunda gerekli değişikliklerin yapılması için gerekli girişimlerde bulunulması hizmetleri sunmaktadır (Web 16, 2021).

Kümelenme üyelerinin; savunma, havacılık ve siber güvenlik alanlarına odaklanmasını, ar-ge ve yenilik süreci sonucu ortaya çıkmış rekabetçi ürün ve hizmetler geliştirmesini, tasarım ve üretim süreçlerinde yeni teknolojileri kullanmalarını, gerek kümelenme içi gerekse kümelenme dışı aktörlerle iş birliği içerisinde olmalarını, ulusal ve uluslararası pazarlarda bilinirliklerini sağlamalarını, iş geliştirme potansiyellerini artırmalarını, yeni iş fırsatları yakalamalarını, devlet teşvikleri ve desteklerine erişmelerini, nitelikli insan gücüne ulaşmalarını, ihtiyaçları olduğunda fiziksel, teknik ve hukuki altyapılardan yararlanabilmelerini, ihracat paylarını artırmalarını ve uluslararası alanda işbirlikleri oluşturmalarını hedeflemektedir (Web 16, 2021).

SONUÇ

Ulaşım ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler küreselleşmeyi beraberinde getirmiş ve dünyadaki tüm coğrafi bölgeleri hem bir müşteri hem de bir tedarikçi haline dönüştürmüştür. Küreselleşme ile beraber tüm coğrafi bölgeler dünyadaki herhangi bir bölgeden mal alabilme veya dünyanın herhangi bir bölgesine mal satabilme imkanına kavuşmuşlardır. Günümüzde ülkelerin en önemli refah aracı olarak üretimin ve ürettiklerini tüm dünyaya satabilme gücünün ön plana çıkması ülkeler arasında ticaret, dolayısıyla üretim alanında kıyasıya bir rekabet ortamı yaratmıştır. Bu rekabet ortamında bölgesel üstünlüklerin rekabet avantajı yaratacak şekilde kullanılması Porter'ın kümelenme fikri ile beraber 1990'lı yıllardan sonra politik alanda, iş dünyasında ve akademik çevrelerde genel kabul görmüştür. Mal ve hizmet üreten işletmeler ile bu işletmeleri destekleyecek olan; devlet, araştırma, iş birliği, finans vb. kurum ve kuruluşları bir değer zinciri oluşturacak şekilde; uzmanlaşma, tamamlayıcılık, iş birliği içinde rekabet, bilgi paylaşımı gibi ilkeler üzerine kurulmuş olan kümelenme fikri bazı yönleriyle eleştirilse de bölgesel kalkınmaya katkıda bulunması, ülkelerin ekonomik olarak gücünü artırmasında faydalı bir araç olması, işletmelere; nitelikli iş gücü havuzu, uzmanlaşmış ve iş birliğine istekli tedarikçiler ile devlet desteği, ar-ge katkısı, akademik bilgiye erişim, ulusal ve uluslararası ağlara dahil olabilme vb. imkanı sağlaması sebebiyle düşük teknoloji içeren sektörlerden yüksek teknoloji içeren sektörler kadar hem mal hem de hizmet üreten sektörlerde uygulama alanını gittikçe genişletmektedir.

Yüksek teknoloji içeren sanayi; teknolojinin ve teknolojik bilginin yoğun olarak kullanılması, yoğun ar-ge'ye dayalı olma, artımsal, evrimsel ve radikal yeniliklerde süreklilik gerektirme, yüksek nitelikli insan gücüne dayanma, know-how'u barındıran örtük bilginin yeniliklerin meydana getirilmesinde en önemli kaynaklardan biri olma gibi diğer sanayi dallarından ayrılan karakteristik

özelliklere sahiptir. Yüksek teknoloji içeren sanayide yenilik için kritik bir öneme sahip olan örtük bilginin transferinin; güven ve yüz yüze etkileşime dayanması bu temel faktörlerin ise coğrafi yakınlık ile mümkün olması yüksek teknoloji içeren sanayiler ile kümelenme kavramını uyumlu hale getirmektedir.

Havacılık sanayi; yüksek teknoloji içeren, çok az üreticinin bulunduğu, tüm dünyaya yayılmış üretim ağlarının olduğu, iş birliği içinde rekabeti barındıran, üretimin yapısının küçük üretim birimlerinden oluştuğu, maliyet ve teknolojik karmaşıklığın iş birliğini zorunlu hale getirdiği bölgesel ve ulusal olarak teknolojik ve ekonomik alanda büyük fırsatlar sunan dünya çapında bir sanayi dalıdır. Havacılık sanayi; risk paylaşımı, hem mal hem de hizmet içeren tedarik ilişkisi, ar-ge, tasarım ve planlama, yazılım geliştirme vb. faaliyetler içeren teknolojik iş birliği temel gereklilikleri ile kümelenme modeli ile örtüşdüğünden. tüm dünyada havacılık sanayinde kümelenme fikri genel kabul ve uygulama alanı bulmuştur.

Havacılık kümelenmeleri bölgesel olarak konumlanmış ve genel olarak büyük firmalar tarafından hakimiyet altına altına alınmışlardır, ulusal ve küresel bağlantılara sahip büyük firmalar diğer firmaları bir mknatis gibi kendi bölgesine çekmektedirler. Havacılık sanayi birkaç çok uluslu şirket tarafından yönlendirilmektedir. Bu şirketlerin dünyanın tüm bölgelerinden mal satın alma kabiliyetine sahip olması sebebi ile üretim ağındaki alt üreticiler küresel rekabet baskısı altındadırlar.

Dünyadaki en büyük havacılık kümelenmeleri 2000’li yıllardan sonra kurulmaya başlayan ABD’de Seattle, Fransa’da Toulouse, Kanada’da Montreal, Hindistan’da Bangalore havacılık kümelenmeleridir. Boeing, Airbus, Bombardier, COMAC, Embraer, HAL gibi uçak üreticilerini barındıran bu kümelenmeler bölgesel gelişimin temeli ve ulusal zenginleşmenin en önemli kaynaklarından biri haline gelmişlerdir.

Türkiye’de havacılık sanayi alanındaki kümelenme çalışmaları dünyadaki örneklerinin hemen ardından 2005’li yıllardan sonra başlamış on yıl içerisinde; Eskişehir’de havacılık, İzmir’de havacılık ve uzay, Ankara (2) , Bursa ve İstanbul’da havacılık uzay ve savunma alanında toplamda altı kümelenme kurulmuştur kümelenmelerin beş tanesi sanayi kümelenmesi özelliği taşımakta olup Ankara’da OSSA’nın ardından ikinci kümelenme olarak ODTÜ Teknokent bünyesinde kurulmuş olan TSSK bilgi kümelenmesi özelliği taşımaktadır. Bu kümelenmelerden HUKD ve ESAC’ın ilgi alanı sadece havacılık olup diğer kümelenmeler savunma ve havacılık alanını bünyelerinde bir arada bulundurmaktadırlar.

Ülkemizde devlet tarafından; hem ekonomik ve teknolojik gelişim açısından hem de Türk Silahlı Kuvvetlerinin dış ülkelere bağımlılığın azaltılması bakımından stratejik sektörler olarak görülen savunma, havacılık ve uzay sanayinin devlet tarafından en üst düzeyde desteklenmesi ile birlikte bu sektörde yer alan veya girme niyetinde olan firmaların kümelenmelere olan ilgisini artırdığı gözlemlenmektedir. Kümelenmeye dahil olan firmalar kümelenme yönetiminin; eğitim, danışmalık, tanıtım, gezi, iş birliği, devlet desteklerine aracılık etme, ortak altyapı kullanımı vb. konularda sağladığı

hizmetler ile kendilerini kurumsal olarak geliştirme, ulusal ve uluslararası bağlantılar sağlama ve bu pazarlara girebilme imkanı bulmaktadırlar.

Günümüz küresel dünyasında bölgeler arası yoğun rekabetin bulunduğu havacılık sektöründe ülkelerin elde etmiş oldukları mevcut konumu korumaları ve ilerleme sağlamaları kümelenme modeli çerçevesinde bölgesel üstünlüklerini sinerjiye dönüştürülerek diğer bölgeler karşısında rekabet avantajı kazanmak ile mümkün olabilecektir.

Kümelenme fikri; güven, iş birliği içinde rekabet, bilgi paylaşımı, ar-ge, yenilik, ilgili kurum ve kuruluşların yakın desteği, uzman iş gücü, tamamlayıcılık, değer zinciri, uzmanlaşmış tedarikçiler ve coğrafi yakınlık kavramlarını içerisinde barındıran, rekabetçiliği artırma amacı ile oluşturulmuş bir bölgesel kalkınma aracıdır. Kümelenmeler doğası gereği iş birliği içerisinde rekabet, uzmanlaşma ve uzmanlıktan yararlanma kültürünün geliştirilmesini teşvik etmektedir. Türkiye'nin düşük teknoloji içeren sanayisi dallarından yüksek teknoloji içeren sanayisi dallarına kadar gerek mal gerekse hizmet sektörlerinde kümelenme modelinin daha çok alanda uygulamaya geçmesiyle kümelenmelerin içerisinde barındırdığı kavramlar ve bu kavramların hayat bulması ile birlikte oluşacak iş birliği kültürünün bölgesel rekabetçiliği ulusal ve küresel düzeyde artırarak bölgesel kalkınmaya ve ülke refahının artmasına radikal bir katkıda bulunacağı değerlendirilmektedir. Türkiye gelişmekte olan ülkeler grubundan gelişmiş ülkeler grubuna yükselmek için çaba sarfeden bir ülke konumundadır. Gelişmiş ülkelerin ana özelliklerinden biri sahip oldukları yüksek teknoloji ve buna bağlı olarak ürettikleri katma değeri yüksek ürünler, ekonomik gelişmişlik ve yüksek refah seviyesidir bu sebeple gelişmiş ülkeler grubunda yer almak için öncelikle düşük ve orta teknoloji yoğunluğu seviyesinden yüksek teknoloji yoğunluğu seviyesine çıkılması gerekmektedir. Havacılık kümelenmelerinin gelişiminin desteklenmesinin, havacılık sanayinin içerdiği yüksek teknoloji ve bu kavramın içerisinde gömülü bulunan; yoğun ar-ge, yenilik, nitelikli iş gücü gibi özellikleri ile yüksek teknoloji sanayinin gelişimine ve Türkiye'nin gelişmiş ülkeler grubunda yer alma amacını gerçekleştirmesine aracılık etmede önemli bir rol üstleneceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Alberti, F. G. ve Pizzurno E. (2015). "Knowledge Exchanges in Innovation Networks: Evidences from an Italian Aerospace Cluster". *Competitiveness Review*, 25(3), 258-287.
- Alsaç, F. (2010). Bölgesel Gelişme Aracı Olarak Kümelenme Yaklaşımı ve Türkiye İçin Kümelenme Destek Modeli Önerisi, (Planlama Uzmanlığı Tezi). *Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı* Erişim Adresi: www3.kalkinma.gov.tr/DocObjects/Download/10376/tez-falsac.pdf, (Erişim Tarihi: 14/10/2017).
- Andersson, T. Serger, S. S. Sörvik, J. Hansson, E. W. (2004). *The Cluster Policies Whitebook*. (Vol. 266), Malmö: Iked. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/284163165_The_Cluster_Policies_Whitebook, (Erişim Tarihi: 08/03/2021)
- Asheim, B.T. (1994). *Technological Dynamism in Industrial Districts: An Alternative Approach to Industrialization in Developing Countries?*. United Nations, New York and Geneva, 91-142.
- Audretsch, D. ve Feldman, M.P. (1996). "R&D spillovers and the geography of innovation and production". *American Economic Review*, 86(3), 630-640.

- Baptista, R. (2000). "Do innovation diffuse faster within geographical clusters?" *International Journal of Industrial Organization*, 18, 515–535.
- Beaudry, C. (2001). "Entry, Growth and Patenting in Industrial Clusters: A study of the Aerospace Industry in the UK". *International Journal of the Economics of Business*. 8(3), 405-436.
- Becattini, G. (1989). "Sectors and/or districts: some remarks on the conceptual foundations of industrial economics". Goodman, E. ve Bamford, J. (ed), *Small Firms and Industrial Districts in Italy*, Routledge, London, 123–135.
- Bhawsar, P. ve Chattopadhyay U. (2015). "Evaluation of Cluster Competitiveness: Review, Framework and the Methodology". *In Competition Forum* (Vol. 13, No. 1, p. 75), *American Society for Competitiveness*.
- Chandra, N. S. Shekar, G. L. Raghavendra, N. V. (2015). "Aerospace Cluster of Bangalore: Can the SMEs Take Up the Challenges?". *Journal of Asian Business Strategy*. 5(9), 191-199.
- Choi, J. Sang-Hyun, A. Cha, M. S. (2013). "The Effects of Network Characteristics on Performance of Innovation Clusters". *Expert Systems with Applications*, 40(11), 4511-4518.
- Chu B. Zhang H. Jin F. (2010). "Identification and Comparison of Aircraft industry Clusters in China and United States". *Chinese Geographical Science*. 20(5), 471-480.
- Desai, N. S. ve Manjunath VS. (2018). "A Conceptual Study on High-Tech Clusters in the World with Special Reference to Aerospace Industry". Erişim Adresi: <https://www.researchgate.net/publication/329589098>, (Erişim Tarihi: 28/03/2021).
- Elola, A. Valdaliso, J. M. López, S. (2013). "The Competitive Position of the Basque Aeroespacial Cluster in Global Value Chains: A Historical Analysis". *European Planning Studies*. 21(7), 1029-1045.
- Eroğlu, O. ve Yalçın, A. (2013a). "Kümelenme ve Rekabetçilik İlişkisi: Kavramsal Bir İnceleme". *Journal of Economics & Administrative Sciences/Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 15(2).
- Eroğlu, O. & Yalçın A. (2013b). "Kümelenmeye İlişkin Literatür Taraması". *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 3(2), 81-96.
- Ferretti, M. ve Parmentola, A. (2012). "Leading Firms in Technology Clusters: The Role of Alenia Aeronautica in the Campania Aircraft Cluster". *International Journal of Business and Management*. 7(21), 65.
- Gardes, N. Dostaler, I. Barredy, C. Gourmel-Rouger, C. (2015). "Aerospace Clusters and Competitiveness Poles: A France-Quebec Comparison". *Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 3, 52-62.
- Gebeş, F. Battal, Ü. (2014). "Türkiye’de Havacılık Kümelenmeleri ve Finansman Sorunları". *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*. 7(1), 273-288.
- Glasson, J. Chadwick, A. Smith, H. L. (2006). "Defining, Explaining and Managing High-Tech Growth: The Case of Oxfordshire". *European Planning Studies*. 14(4), 503-524.
- Hobikoğlu, E. H. Deniz, M. H. (2011). "Kümelenme Modeli ve Politikaları Çerçevesinde Bilgi Yapılanması ve Rekabet İlişkisi". *Network*. 78(37), 44.
- Keeble, D. ve Wilkinson F. (1999). "Collective Learning and Knowledge Development in the Evolution of Regional Clusters of High Technology SMEs in Europe". *Regional studies*, 33(4), 295-303.
- Keskin, H. ve Sungur O. (2009). "Coğrafi Yakınlık ‘Hala’ Önemli mi? Yerel İnovasyon Modellerinden Çok-Yerelli Bilgi Dinamiklerine Dönüşüm". *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*. 1(2).
- Keskin, H. ve Dulupçu, M. A. (2010), "Kümelenmeler: Bir Literatür İncelemesi". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 15(1).
- Kodama, F. (1991). *Analyzing Japanese High Technologies: The Techno-Paradigm Shift*. London: Pinter Publishers, 1991.
- Kuşat, Ö. G. N. (2010). "Kobi’ler için Kümelenmelerin Önemi ve Turizm Sektörü için Kümelenmelerin Uygunluğunun Araştırılması". *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*. 2(2).
- Lazoi, M. Ceci, F. Corallo, A. Secundo, G. (2011) "Collaboration in an Aerospace SMEs Cluster: Innovation and ICT Dynamics". *International Journal of Innovation and Technology Management*. 8(03), 393-414.

- Levy, R. ve Talbot, D. (2015). “Control by Proximity: Evidence from the ‘Aerospace Valley’ Competitiveness Cluster”. *Regional Studies*, 49(6), 955-972.
- Li, X. (2013). “Study on Technological Transfer and Innovation Network: Dynamic Capabilities of Industry Clusters”. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(12), 3380-3385.
- Lublinski, A. E. (2003). “Does Geographic Proximity Matter? Evidence from Clustered and Non-Clustered Aeronautic Firms in Germany”. *Regional studies*, 37(5), 453-467.
- Malmberg, A. ve Maskell, P. (2002). “The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering”. *Environment and Planning A*, 34(3), 429-449.
- Niosi, J. ve Zhegu, M. (2005). “Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers?”. *Industry & Innovation*. 12(1), 5-29.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press, 1-10.
- Salvetat, D. Géraudel, M. d’Armagnac, S. (2013). “Inter-Organizational Knowledge Management in A Cooperative Context in The Aeronautic and Space Industry”. *Knowledge Management Research & Practice*. 11(3), 265-277.
- Sarıçoban, B. S. O. K. (2013). “Küresel Rekabette Kümelenme ve İnovasyonun Rolü”. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*. 5(1).
- Saxenian, A. (1991). “The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley”. *Research Policy*, 20(5), 423-438.
- Siddivò, M. De Chiara, A. (2012). “High-Tech Industry Clustering in Less Favoured Areas: International Comparison of Two Aerospace Industrial Districts in China and Italy”. *Journal of Science and Technology Policy in China*. 3(2), 164-190.
- Timurçin, D. (2011). “Kümelenme Kavramı ve KOBİ’lerde Rekabet Gücüne Etkisi”. *Çankaya University Journal of Humanities and Social Sciences*. 8(1).
- Tutar, F., Tutar, E. Eren, M. V. (2011). “Bölgesel/Yerel Ekonomik Kalkınmanın Popülerleşen Yeni Aktörü: Kümelenme”. *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(2).
- Ujjual, V. (2008). High Technology Firm Performance, İnnovation, and Networks: An Empirical Analysis of Firms in Scottish High Technology Clusters. (Doktora Tezi). *University of St Andrews*.
- Xiao, H. ve Sameera, H. (2017). “A Comparative Study of High Tech Clusters and Corporate Innovation in UK and China: The Roles of Knowledge and Environmental Factors”. Erişim Adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2967148, (Erişim Tarihi: 17/02/2021).
- Xie, X. M. Zeng, S. X. Tam, C. M. (2011). “Towards Continuous Innovation for Regional High-Tech Industrial Clusters”. *Innovation*. 13(3), 361-375.
- Yeşilay, R. B. Yıldız, N. Doğru, A. (2012). “Havacılık ve Uzay Kümelenmeleri Ne Kadar Özgünler”. *UHAT-2012 I. Ulusal Havacılık Teknolojisi ve Uygulamaları Kongresi 20-22 Aralık 2012 - Konak/İZMİR*
- Web 1, (2021). *Beyaz Kitap: Türkiye İçin Kümelenme Politikasının Geliştirilmesi*. Erişim Adresi: http://www.smenetworking.gov.tr/userfiles/pdf/dcp/Beyaz%20Kitap/Beyaz_Kitap.pdf, (Erişim Tarihi: 15/01/2021).
- Web 2, (2016). Erişim Adresi: <http://www.izto.org.tr/portals/0/bilgi%20bankas%C4%B1/projeve raporlar/kumelenme/kumelenmemodeli.pdf>, (Erişim Tarihi: 11/06/2016).
- Web 3, (2021). Erişim Adresi: <https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>, (Erişim Tarihi: 20/02/2021).
- Web 4, (2021). Erişim Adresi: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High_tech_classification_of_manufacturing_industries, (Erişim Tarihi: 21/02/2021).
- Web 5, (2021). Erişim Adresi: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/532>, (Erişim Tarihi: 11/07/2021).
- Web 6, (2021). Erişim Adresi: <https://airlinegeeks.com/2015/11/11/the-biggest-global-aviationaerospace-clusters/>, (Erişim Tarihi: 20/03/2021).
- Web 7, (2021). Erişim Adresi: <https://www.ostimsavunma.org/>, (Erişim Tarihi: 16/03/2021).
- Web 8, (2021). Erişim Adresi: <https://www.eacp-aero.eu/members/ossa-ostim-savunma-ve-havacik-kuemelenmesi.html> (Erişim Tarihi: 28/03/2021).
- Web 9, (2021). Erişim Adresi: <https://www.hukd.org.tr>, (Erişim Tarihi: 16/03/2021).

- Web 10, (2021). Erişim Adresi: <https://www.eacp-aero.eu/members/aerospace-cluster-association-aca.html>, (Erişim Tarihi: 17/03/2021).
- Web 11, (2021). Erişim Adresi: <http://www.esac.org.tr>, (Erişim Tarihi: 19/03/2021).
- Web 12, (2021). Erişim Adresi: <https://www.eacp-aero.eu/members/esac.html>, (Erişim Tarihi: 19/03/2021).
- Web 13, (2021). Erişim Adresi: <https://www.sahaistanbul.org.tr/home-page/>, (Erişim Tarihi: 19/03/2021).
- Web 14, (2021). Erişim Adresi: <https://www.eacpaero.eu/members/sahaistanbuldefenceaerospaceclusterassociation.html>, (Erişim Tarihi: 22/03/2021).
- Web 15, (2021). Erişim Adresi: <http://www.basdec.org/>, (Erişim Tarihi: 22/03/2021).
- Web 16, (2021). Erişim Adresi: <http://tssk.odtuteknokent.com.tr>, (Erişim Tarihi: 30/03/2021).
- Web 17, (2021). Erişim Adresi: <https://www.defenceturkey.com/tr/icerik/teknokent-defence-industry-cluster-tssk-3104>, (Erişim Tarihi: 30/03/2021).