

Araştırma Makalesi

Hegemonya Mücadelesinde ABD-Çin Teknoloji Savaşı: Yarı İletkenler Sektörü

USA-China Technology War in Hegemony Struggle: Semiconductors

Sibel ÇAŞKURLU

Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

İ.İ.B.F. İktisat Bölümü

sibel.caskurlu@hbv.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-6394-8198>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
13.02.2022	13.03.2022

“Çin, uyuyan bir devdir. Bırakın uyusun, çünkü eğer uyanırsa, dünyayı sallar.”

Napoleon Bonaparte

“21. yüzyılı kazanmak için yarış içindeyiz. Start çoktan verildi.”

Joe Biden, ABD Başkanı, Haziran 2021

Öz

Çalışmada ABD'nin gerileyişi karşısında Çin'in yükselişinin ABD açısından hegemonik bir tehdit olarak algılanmaya başlanması ve aralarında başlayan hegemonya mücadelesinde yarı iletkenler teknolojisine hakimiyetin kilit önem kazandığı ele alınmaktadır. Pek çok sektör gibi yarı iletkenler üretimi de küresel değer zincirleri biçiminde örgütlenmiştir. En yüksek katma değerli aşamalardan olan çip tasarımı ABD'de, en düşük katma değerli aşama olan montaj, test ve paketlenme ise Çin'de yoğunlaşmaktadır. Çin, yarı iletkenler alanındaki yüksek ithal bağımlılığını ekonomik yükselişindeki en büyük risklerden biri olarak görmektedir. Bu çerçevede, Çin'in 2015'te yarı iletkenler alanında kendine yeterli olma hedefini açıklaması hem uluslararası iş bölümündeki bugünkü konumunu değiştirmek arzusunu hem de geleceğin teknolojilerinde söz sahibi olmak kararlılığını ortaya koymaktadır. Bu durum karşısında ABD ise, Çin'in teknolojik atılımını engellemek, 4. Sanayi Devrimi'ne hâkim olmak ve hegemonyasını yeniden kurmak mücadelesine girmiştir.

Anahtar Kelimeler: ABD-Çin, Hegemonya, Teknoloji, Yarı İletkenler Sektörü, Küresel Değer Zincirleri

Abstract

While its hegemonic power is eradicating, U.S.A perceives China's rise as a major threat. Because of the essential role semiconductors playing in today's and future industries, controlling semiconductors technology is of key importance in hegemony struggle between both countries.

Like in many other sectors, production of semiconductors has been organized as global value chains. Chip design as the production phase with the highest value added has been concentrated in U.S.A while assembly, test, and packaging as the phase with the lowest value added in China.

China has realized that its high degree of import dependence in semiconductors might be one of the biggest risks in front of its further economic rise and started to pursue plans for technological development. In that respect, in 2015 China declared Made in China 2025 with eager goals set to gain self-sufficiency in semiconductors. It

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Çaşkurlu, S. 2022 Hegemonya Mücadelesinde ABD-Çin Teknoloji Savaşı: Yarı İletkenler Sektörü, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(1), 612-634

showed the ambition for changing its position in international division of labor and for controlling future technologies with that. In face of this situation, U.S.A started trying to hinder Chinese technological progress, to command fourth industrial revolution and built its hegemony again.

Key Words: USA-China, hegemony, technology, semiconductors, global value chains

Giriş

ABD, 2. Dünya Savaşı'ndan askeri, teknolojik, imalat ve finans alanlarının tümünde birden üstünlüğünü kanıtlamış, büyük yıkıma yol açan Nazi faşizmi ve Stalinist sosyalizmin baskıcı, ezici dünya tasarımlarına karşı savunduğu özgürlük ve demokrasi paradigmasıyla hegemon ülke olarak çıkmıştır. 1970'lerde bu üstünlüğünü bir süreliğine kaybetmiş, ancak yarı iletkenler ve kişisel bilgisayarlar teknolojilerini geliştirerek bu kez de Soğuk Savaş'tan bir kez daha hegemon olarak çıkmıştır.

2008 Küresel Finansal Krizi'yle birlikte ABD'nin askeri alanda olmasa da teknolojiye, imalat ve finansta eski gücünü büyük ölçüde kaybettiği ve kaybetmekte olduğu, buna karşılık Çin'in ise giderek hızla yükselen bir güç olarak öne çıktığı görünür hale gelmiştir. Çin'in yükselişinin 2015'ten itibaren hegemon olma iddiası içermeye başladığı anlaşılmaktadır. Bu çerçevede, ABD ve Çin arasında önce bir ticaret savaşı baş göstermiş, durum hızla iki ülkenin kritik bazı sektörlerde teknoloji savaşına evrilmiştir. Bunların başında da bugünün olduğu kadar geleceğin teknolojilerinde de kilit rol oynaması beklenen yarı iletkenler sektörü gelmektedir.

Bu çalışmada, Dünya Sistemi Teorisi bakış açısıyla, hegemonun askeri, üretim ve finans alanlarındaki üstünlüğünün temelde teknolojiye üstünlüğünden kaynaklandığından yola çıkılmaktadır (Shannon, 1989: 120; Cox, 1987, s.155-158). Bu çerçevede, 4. Sanayi Devrimi teknolojilerine hakimiyetin yeni hegemonu belirleyeceği söylenebilir. O nedenle, bu çalışmada iki ülkenin hegemonik rekabeti yarı iletkenler sektöründeki teknoloji savaşı ekseninde ele alınmaktadır.

Öte yandan, çalışmada yarı iletkenler küresel değer zincirinin yeniden yapılandırılması, dünya ticaretinin serbestlikten uzaklaşması, ABD ve Çin arasındaki karşılıklı bağımlılığın sonlandırılması gibi kendileri ve etkileri büyük dönüşümler de yarı iletkenler teknolojisindeki hakimiyet mücadelesiyle ve iki ülkenin hegemonik rekabetiyle yakından ilişkili olarak değerlendirilmektedir.

1-Çin'in yükselişi, ABD'nin gerileyişi

ABD 1960'larda dünya GSYH'sının %40'ını tek başına üreten ülke iken, 1970'lerin ikinci yarısından itibaren bu üstünlüğünü giderek kaybetmiş, dünya GSYH'sı içindeki payı 1980'de %26'ya, 2011'de %17,98'e düşmüştür (Patton, 2016). Daha sonra söz konusu pay biraz toparlanarak 2019'da %24 olmuştur (Bhutada, 2021). Çin'in dünya GSYH'sı içindeki payı ise 2011'de %8,73 iken yaklaşık iki kat artarak, 2019'da %16'ya çıkmıştır (Bhutada, 2021, a.g.e.). Nominal olarak iki ülkenin dünya GSYH'sı içindeki payları arasındaki farkın giderek azalmakta olduğu dikkat çekmektedir.

Dünyanın ikinci en büyük ekonomisi haline gelmiş olan Çin'in önümüzdeki on yıl içinde ABD'yi geçeceğine kesin gözüyle bakılmakta, bunun tam olarak hangi tarihte gerçekleşeceğine dair öngörüler ise farklılaşmaktadır. Öte yandan, hali hazırda Dünya Bankası veri tabanında cari fiyatlarla GSYH, PPP' olarak hesaplanan seri göz önüne alındığında ise 2017 yılından itibaren Çin'in ABD'yi geride bırakmış olduğu ve yıldan yıla arayı açmayı sürdürdüğü de görülmektedir (World Bank, Development Indicators).

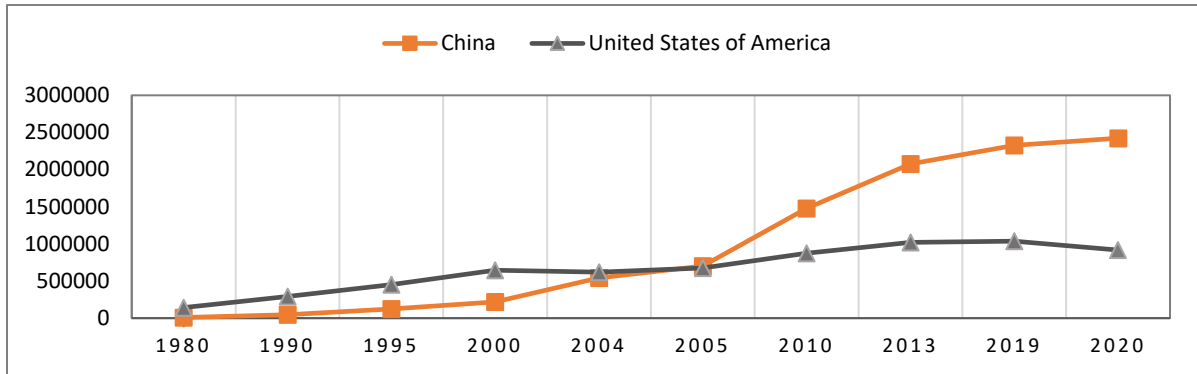
ABD'nin finans alanında da üstünlüğünü kaybetmekte olduğu söylenebilir. Kabaca bir karşılaştırma yapılacak olursa, örneğin 2020 itibarıyla dünyanın en büyük on bankasının ilk dördü Çin bankalarıdır ve bu listede yalnızca iki tane Amerikan Bankası yer almaktadır (Statista.com: Largest banks globally as of December 2020, by assets).

Ayrıca Çin hem Japonya'dan sonra ABD'ye en fazla borç veren ikinci ülke konumundadır (Statista.com. Major foreign holders of U.S. treasury securities). Hem de tek başına örneğin Çin Kalkınma Bankası kanalıyla Latin Amerika'daki gelişmekte olan ülkelere Inter Amerikan Kalkınma Bankası (IADB) ve Dünya Bankası'nın birlikte verdiğinden daha fazla kredi vermektedir (Yu, 2014).

2-İmalat ve teknoloji

Teknoloji ve imalattaki gücü sayesinde 2. Dünya Savaşından sonra “dünyanın atölyesi” olan ve “ABD’de üretilmiştir” (“made in USA”) etiketiyle tüm dünyaya ihracat yapan ABD’nin, küreselleşme ve üretimin küresel değer zincirleri biçiminde örgütlenmesiyle birlikte bu rolü başta gönüllü olarak Çin’e bıraktığı anlaşılmaktadır. Aşağıda Şekil 1’de görüleceği üzere hem ABD’nin hem Çin’in imalat ihracatları küreselleşme ve ticaretin serbestleştirilmesine paralel olarak 1980’den itibaren artmaya başlamıştır. Ancak ABD’nin imalat ihracatı 2000’den itibaren durgunlaşırken, Çin’in imalat ihracatı önemli bir ivme kazanmıştır. Bu durum, büyük ölçüde Çin’in 2001’de Dünya Ticaret Örgütü’ne üye olması ve bu tarihten itibaren hızla küresel değer zincirlerinde yer alan özellikle emek yoğun aşamaların ucuz emek avantajından ötürü Çin’de yoğunlaştırılması sonucu ortaya çıkmıştır. Öyle ki 2005 yılına gelindiğinde Çin’in imalat ihracatı ABD’ninkini geçmiş, 2013 yılından itibaren ise ABD’nin imalat ihracatının iki katından fazla olmuştur.

Şekil 1: Yıllara Göre İmalat İhracatı (milyon \$)



Kaynak: WTO istatistikleri kullanılarak tarafımda oluşturulmuştur. <https://stats.wto.org/> (Erişim Tarihi: 22.1.2022)

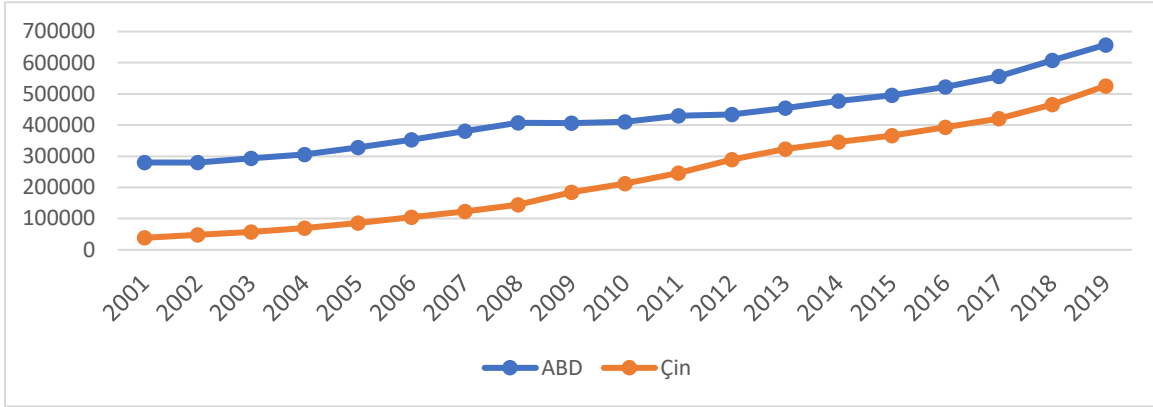
İmalat küresel değer zincirlerinin düşük katma değerli aşamalarının Çin ve diğer ucuz emek ülkelerine kaydırılması, başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerin çokuluslu şirketlerinin üretim maliyetlerini düşürme stratejilerinin bir parçası olduğundan, başta Çin’in imalat ihracatının hızla artmakta oluşu da bir sorun olarak değerlendirilmemiştir.

Ancak Çin’in, imalatın ucuz emek aşamalarında takılıp kalmayarak, sanayileşmesini daha ileri aşamalara taşımakta olduğunun fark edilmesi her şeyi değiştirmiştir.

1950’lerde kalkınmak ve sanayileşmek üzere önce devlet eli ile ağır sanayiye yönelen Çin, gelişmiş ülkeleri yakalamakta ilk etapta başarılı olamamıştır (Kwan, 2009, s.2). Uzun yıllar düşük büyüme oranlarında ve düşük yaşam standartlarında takılıp kalmıştır. 1978’den itibaren ekonomik reformlar yaparak piyasa ekonomisine ve ağır sanayiden çok hafif sanayiye yönelmiştir. 1997’den itibaren ise Çin tekrar ağır sanayisini geliştirmeye öncelik vermiştir. Böylelikle sınai üretiminde ağır sanayisinin payı 1998’de %57,1 iken 2008’de %71,1 olmuştur (Kwan, a.g.m., s.2).

Geçtiğimiz on yıl boyunca Çin sanayileşmesinde giderek teknolojik gelişmeye önem vermeye başlamıştır. Çin, artık küresel değer zincirlerinde üretimin çoğunu gerçekleştirirken hem bir ucuz emek ülkesi olarak kalmayı hem de düşük katma değerli aşamalarda takılmayı istememektedir. 2000’li yıllara kadar Çin’in teknolojik gelişimi taklit yoluyla olmuştur (Yu, a.g.m). Bunu daha sonra mevcut modellerde basit değişiklikler yapmak ve eşlenik ürünlerin maliyetlerini düşürmek gibi yerel inovasyonlar izlemiştir. Ancak Çin’in bununla yetinmediği ve giderek büyük bir kararlılıkla teknoloji geliştiren ülke olmaya yöneldiği görülmektedir. Bu çerçevede, doğrudan yabancı yatırımlar, satın alma ve birleşmeler, büyük ölçekli Ar-Ge yatırımları, üniversite-sanayi iş birliği gibi her yola başvurmadan kaçınılmamaktadır (Strachan ve Shehadi, 2021).

Aşağıda Şekil 2’de 2001-2019 arasında ABD ve Çin’in Ar-Ge harcamalarının seyri karşılaştırılmıştır. Çin’in özellikle 2005’ten itibaren Ar-Ge harcamalarını giderek artırdığı, ABD’nin ise 2012’den itibaren yeniden bu alana daha fazla harcama yapmaya yöneldiği görülmektedir.

Şekil 2: 2001-2019 Yılları Arasında ABD ve Çin'in Ar-Ge Harcamaları (Milyon \$)

Kaynak: OECD Stats verileri kullanılarak tarafımca oluşturulmuştur.

https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#

Özellikle 2000'lerin ikinci yarısında Çin, yüksek teknoloji sektörlerinde ithal bağımlılığını azaltmak, kendine yeterliği sağlamak ve bu alanlarda lider konuma gelmek üzere planlar açıklamaya başlamıştır. Bu çerçevede, daha sonra tekrar değinileceği üzere, 2009'da '02 Özel Proje'nin, 2015'te Made in China 2025'in ve 2021'de 14. Beş Yıllık Plan'ın ilan edilmeleri sayılabilir. Bunların içinden 2015 yılında ilan edilen Made in China 2025 en iddialı ve kararlı irade beyanı olmuş ve ABD'nin alarm zillerinin çalmasına yol açmıştır. Bu on yıllık planda on stratejik ileri teknoloji imalat sektörü hedef seçilmiştir (Castellano, 2019). Çoğunun içinde yarı iletkenler en önemli girdilerden biri konumundadır.

Diğer yandan, 21. Yüzyılın ilk on yılında Çin imalat ve teknoloji alanında atılım yaparken, ABD ise bu alanlarda giderek geri kalmıştır. ABD'nde 2000-2007 arasında imalat yılda yalnızca %0,5 büyümüş, 2007-2009 arasında ise %10,3 düşmüştür (Strachan ve Shehadi, a.g.m). Buna verimlilik büyümesinin de düşük kalması eşlik etmiştir. Böylelikle ABD'nin yığın ölçekli sınai üretim, teknoloji ve etkinlik alanlarında küresel hakimiyeti son bulmuş, imalat sektöründe istihdamın 1/3'ünü kaybetmiştir (Strachan ve Shehadi, a.g.m).

ABD imalat sektöründe baş gösteren en önemli sorunlardan biri olarak "imalat açığı" öne çıkmaktadır (Meyer, 2021). İmalat açığı ile kastedilen, yeni teknolojilerin geliştirilmesine bol miktarda destek sağlanması ama aynı teknolojilerin ticarileşme aşamasına geçişlerinde, diğer bir deyişle bir mal olarak yığın üretime başlanması ve malın piyasaya çıkartılması aşamasında bu desteğin ortadan kalkmasıdır. Bu çerçevede, ABD'nin imalat açığı sorununun büyük ölçüde 1990'ların ikinci yarısından itibaren küresel değer zincirlerinin oluşturulması ve imalat aşamasının yurtdışına kaydırılması ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir.

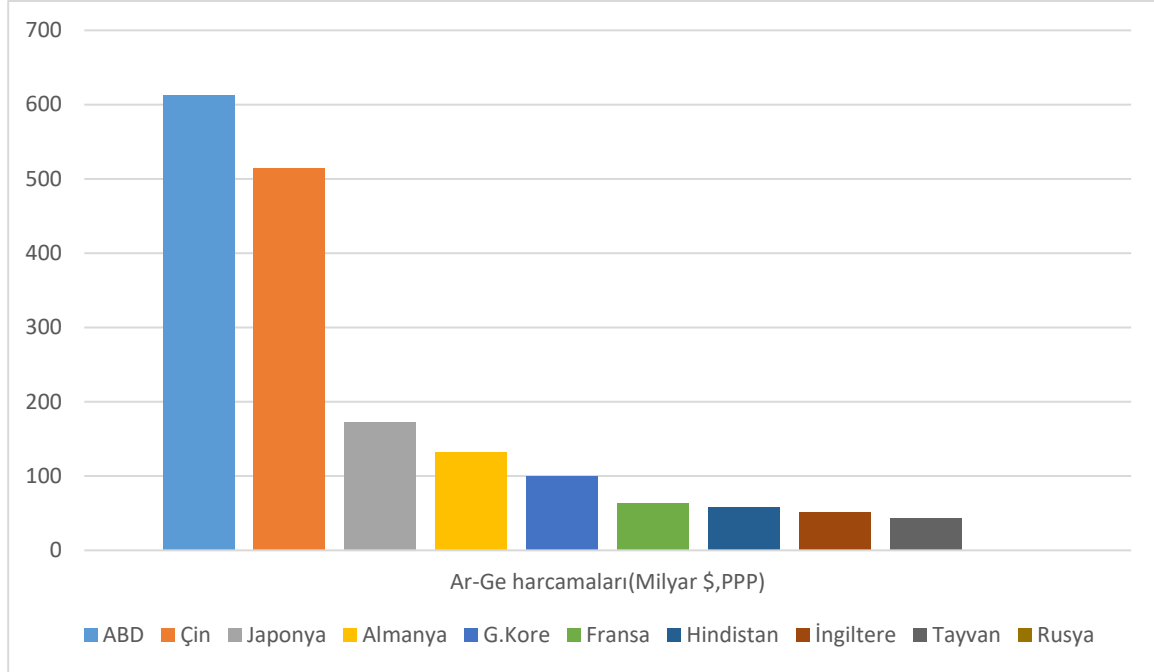
Bu modelin uzun vadede ABD'nin teknolojik üstünlüğünü de olumsuz etkilediği ifade edilmektedir. Çünkü teknolojik gelişmenin önemli bir bölümü üniversite laboratuvarlarında değil, sahada, mühendisler ve teknik elemanlar arasında bilgi ve deneyim aktarımıyla yaparak öğrenme yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede, ABD'nin buluşçu, mühendis ve işçilerden oluşan uzmanlaşmış ekosistemler kuramadığının altı çizilmektedir (Robinson, 2021). Ayrıca uzun yıllar en önemli teknolojik gelişmelere imza atan ABD'de geline nokta imalat sektörünün robotlara, 3D yazıcılara vb. geçemediği için vasıflı eleman arayışının da fazla olmadığı ifade edilmektedir (Strachan ve Shehadi, a.g.m).

ABD ekonomisi 1977'den itibaren sürekli ticaret açığı vermeye başlamıştır. Ama bu açıkların özellikle ekonominin büyük ölçüde finansallaştığı 2000-2008 arasında ortalama %-4,6 ile pik yaptığı, 2013'ten sonra ise ortalama %-2,87'de kaldığı görülmektedir (U.S. Trade Balance 1970-2022). ABD 2002'den beri yüksek teknoloji sektörlerinde de sürekli açık vermeye başlamıştır. Ancak bu alandaki dış ticaret açığı istikrarlı biçimde büyüyerek 2021'de 177 milyar\$ gibi rekor bir düzeye ulaşmıştır (United States Census Bureau).

Bu durum küresel ekonominin finansallaşması ile düşük yatırım spiralinin ortaya çıkmasına bağlanmaktadır (Chang ve Andreoni, 2020, s.347). 1980'lerden itibaren kârlılık-yatırım ilişkisi giderek

zayıflamış, 1990’ların ikinci yarısından itibaren küresel değer zincirleri çerçevesinde üretimin bölüntülenmeye başlanması ile de ÇUŞ’ler faaliyet alanlarını en kârlı yüksek teknoloji alanlarıyla sınırlandırıp, ellerindeki finansal kaynakları reel yatırımlara aktarmak yerine, olabildiğince finansal piyasalara yönelmeye başlamışlardır (Chang ve Andreoni, a.g.m., s. 342). Böylelikle faaliyet dışı kârlar giderek artmıştır. Ancak zamanla finansal piyasalara aktarılan kaynakların ekonominin üretken sektörlerine gitmedikleri ortaya çıkmıştır. Yukarıda Şekil 2’de ABD’nin Ar-Ge harcamalarının yüzyılın başından itibaren ilk on yıl yerinde sayması, ancak 2008 Finansal Krizinin ardından tekrar 2012’den itibaren hızlı artışa geçmesi de bu durumun bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Finansal serbestleşmeye, Susan Strange’in ifadesiyle ‘kumarhane kapitalizmi’ne katılmayan Çin ise aynı döneme neredeyse sıfır Ar-Ge harcamasıyla başlayıp, giderek ABD’ne yaklaşmıştır.

Şekil 3: 2019 Yılında En Fazla Ar-Ge Harcaması Yapan 10 Ülke (Milyar \$,PPP)



Kaynak: Wikipedia. List of countries by research and development spending

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_research_and_development_spending (Erişim Tarihi: 29.1.2022)

Yukarıda Şekil 3’te 2019 yılında en yüksek Ar-Ge harcamasını gerçekleştiren başlıca on ülkeye yer verilmiştir. 2019 yılında en yakın üçüncü ülkeye göre açık ara en fazla Ar-Ge harcaması yapan ilk iki ülke ABD ve Çin olmuştur. Bu durum, iki ülkenin teknoloji alanındaki yarışlarını da yansıtmaktadır.

3-Yarı İletkenler Küresel Değer Zinciri

3.1-Yarı İletkenlerin Önemi

Yarı iletkenler, entegre devreler halinde birleştirilerek çip adını almaktadır (Lee ve Kleinhans, 2021, s.5). “Posta pulundan küçük, insan saçından daha ince ve 40 milyardan fazla parçadan oluşan çipler” (Foreign Policy 2021), kalp pilinden cep telefonuna, hipersonik silahlardan elektronik taşıtlara, bilgisayarlardan sensörlere kadar kullandığımız hemen her türlü elektroniğin içine girmiş durumdadır. 3. Sanayi Devrimi’nin anahtar girdisi olan yarı iletkenler, 4. Sanayi Devrimi’ne yön verecek olan yapay zekâ, kuantum bilgisayarlar, nesnelerin interneti vb. ileri teknolojiler için de kilit öneme sahiptir (Çaşkurlu, 2022, s. 62).

Yarı iletkenler küresel değer zinciri, dünyanın farklı bölgelerinin farklı üretim aşamalarında uzmanlaştığı, ulus ötesi bir iş bölümüne ve ülke sınırlarını aşan karşılıklı bağımlılıklara dayanmaktadır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., s. 5). Bu çerçevede, genellikle çiplerin tasarım aşaması ABD’de, imalatı Tayvan’da yapılmakta, üretimde gereken kimyasallar Japonya ve Almanya’dan, parçalar Hollanda’dan tedarik edilmekte ve montaj-test-paketleme aşaması da Çin’de gerçekleştirilmektedir (Lee, J. ve

Kleinhans, a.g.r., s. 5). Çip üretimine ilişkin software, kimyasallar, tasarım ve yüksek teknoloji parçaların geliştirilmesi ve üretilmesi gibi yüksek katma değerli aşamalarda uzmanlaşmış olan firmaların genel merkezleri az sayıda teknolojik olarak gelişmiş ülkede yoğunlaşmıştır. Buna karşılık düşük katma değerli aşamalar büyük ölçüde Çin'e kaydırılmıştır. Böylelikle yarı iletkenler ve bununla ilişkili tüm küresel değer zincirlerinde üretimin merkezi giderek Çin'e kayarken, katma değer büyük bölümü yüksek teknoloji firmalarının Çin dışında bulunan genel merkezlerince toplanmaktadır (Grimes ve Du, 2020, s. 1).

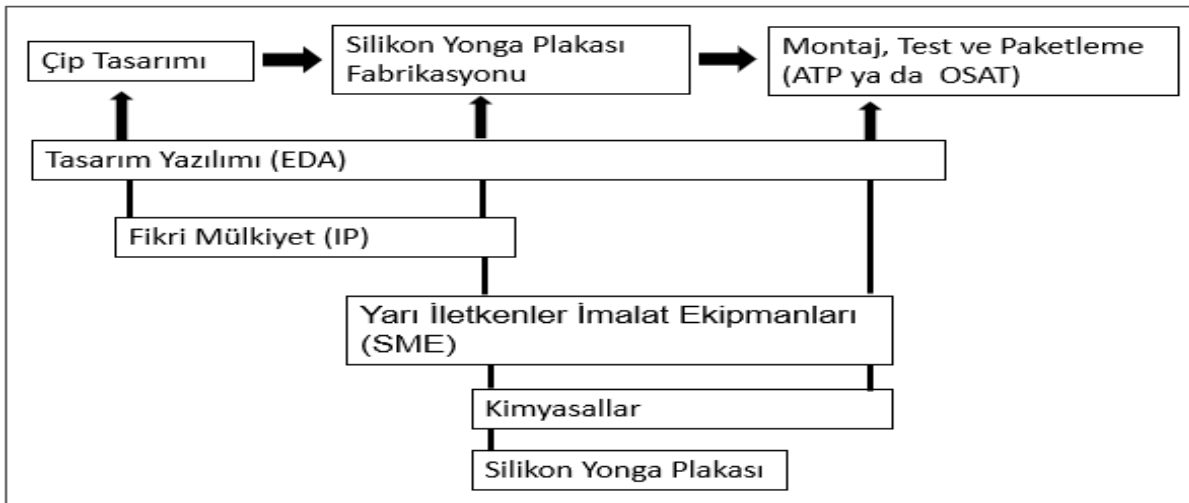
Yarı iletkenler sektörü ABD ve Çin arasındaki hegemonik rekabette kilit roldeki sektör olarak öne çıkmaktadır. Bu alandaki hâkimiyet 4. Sanayi Devrimi'nde lider olacak ülkeyi, dolayısıyla yeni hegemonu belirleyecektir. ABD yarı iletkenler sektöründe yıllardır öncü konumundadır. Bir ABD firması olan Intel bu alandaki en büyük şirkettir. İşlemci piyasasında %75'lik pazar payını elinde tutmaktadır (King, 2021). En büyük 15 firmadan 8 tanesi ABD şirkettir ve ABD şirketleri 2020 yılı itibarıyla küresel yarı iletkenler pazarının %48'ini ellerinde tutmaktadır (Foreign Policy, a.g.r.). Çin ise, yarı iletkenler küresel değer zincirine eklenmiş ve bu zincirde önemli bir yer edinmiş olsa da özellikle ileri teknoloji aşamalarında neredeyse tamamen ithalata bağımlı kalmıştır.

Ancak ABD'nin, Huawei gibi bazı Çin şirketlerinin ileri teknolojiyi yakalamaya başladıklarını geç de olsa fark etmesi (Grimes ve Du, a.g.m. s.2) ve Çin'in hızlı ve iddialı bir teknolojik ilerleyiş hedefini kuvvetli bir irade beyanıyla ortaya koyması, kısa zamanda iki ülke arasında bir hegemonya mücadelesine dönüşmüştür. Bu çerçevede, her iki ülke de pek çok yüksek teknoloji sektörle yakından ilişkili olan, o nedenle de bu hegemonik mücadelede en kilit sektör haline gelen yarı iletkenleri başlıca ulusal güvenlik meselesi olarak görmeye başlamıştır (Grimes ve Du, a.g.m. s.2).

3.2-Yarı İletkenler Üretimi ve Ara Aşamaları

Yarı iletkenlerin üretimlerindeki ara aşamalara ilişkin birbirleriyle tam olarak örtüşmeyen çeşitli sınıflandırmalar yapılmaya çalışılmıştır. Hiçbir sınıflandırma her ayrıntıyı tam olarak kapsamadığı için konuyla ilgili ele alınan çalışmaların tümünde başka sınıflandırmalardan dahil edilen unsurlardan da ayrıca bahsedildiği görülmektedir. Bu çerçevede, üretimin küresel değer zincirindeki bölüntülenmesini ve farklı ülkelere dağıtılmasını açıklamak çabasıyla söz konusu aşamalara verilen "alt aşama", "alt bölüm", "sektör" vb. adlar aynı amaçla kullanılmaktadır. Gerek sosyal bilimlere gerek bu çalışma açısından konunun önemini üretimin teknik ayrıntılarından ziyade üretim aşamalarının teknolojik düzeyi ve yarattıkları katma değer bağlamıyla sınırlı olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca yine aynı amaca hizmet etmek üzere, doğrudan ürünlere ve üretim modellerine yönelik yapılan sınıflandırmalardan da yararlanılmaktadır.

Şekil 4: Küresel Değer Zinciri Bakış Açısıyla Yarı İletkenlerin Üretimlerinin Aşama ve Girdilerine göre sınıflandırılması



Kaynak: Lee, John and Kleinhans, Jan Peter. a.g.r.s.7.

Şekil 4'te yer alan çip tasarımı, silikon yonga plakası fabrikasyonu ve montaj- test-paketleme yarı iletkenler üretimine ilişkin üç temel aşamayı sınıflandırmakta, yazılım, fikri mülkiyet (IP), imalat ekipmanları (SME), kimyasallar ve silikon yonga plakası ise bu aşamalarda kullanılan beş temel girdi kategorisini ifade etmektedir.

Tablo 1: Yarı İletkenler Küresel Değer Zincirinde Üç Temel Aşama ve Beş Temel Girdinin Yoğunlaşma, Pazara Giriş Engelleri ve Teknoloji Gereklere

Aşama/Girdi	Yoğunlaşma Düzeyi	Giriş Engelleri	Teknoloji gereklere	Pazar Payları
Çip Tasarımı	Yüksek değil	Görece düşük	-Çok yüksek vasıflı işgücü -çok yüksek Ar-Ge harcaması	-ABD: %64 -Çin: %15 -Tayvan: %18 -AB + G. Kore + Japonya = %1
Silikon Yonga Plakası Fabrikasyonu (Döküm)	Çok yüksek	Çok yüksek	-Çok yüksek sermaye yatırımı -yüksek süreç bilgisi, Ar-Ge vb.	
Montaj, Test ve Paketleme (ATP ya da taşeronla verildiyse OSAT)	-Yüksek -Coğrafi yoğunlaşma da çok yüksek (3 Asya ülkesi)	Düşük		-Çin, Tayvan Singapur -20 şirket: %92 -Çin + Tayvan: %60
Tasarım Yazılımı Ürünleri (EDA) (electronic design automation)	Çok yüksek	Başta düşük ama '3 Büyükler' sonrasına izin vermiyor.		Üç ABD şirketi '3 Büyükler': %70
Fikri Mülkiyet (IP)	-Rekabetçi piyasa	Görece düşük	-Çok yüksek vasıflı, yüksek Ar-Ge harcaması	
İmalat Ekipmanları (SME) (semiconductor manufacturing equipment)	-Belirli aşamalarda uzmanlaşma yoluyla monopol konumu	Çok yüksek (özellikle Ön Yüz)		
Kimyasallar	-Özellikli ürünler olduğundan ürün bazında monopol konumu	-Bazı ürünlerde çok yüksek		Örneğin EUV fotorezistte 3 Japon firması %90'dan fazla
Silikon Yonga Plakası	Çok yüksek	Çok yüksek		Japon ve Tayvanlı dört şirket %90

Kaynak: Lee, John and Kleinhans, Jan Peter. a.g.r.'dan derlenen bilgiler ışığında tarafımda oluşturulmuştur.

Tablo 1'den görülebileceği üzere, çip üretimindeki katma değer %50'sini üreten ve en yüksek katma değerli aşama olan çip tasarımında ABD açık ara lider ülke konumundadır. Yarı iletkenlerin bu en yüksek teknoloji, en vasıf yoğun aşamasında AB, G. Kore ve Japonya'nın birlikte toplam pazar payları %1'den ibarettir. Çin'in ise %15'lik pazar payı bulunmaktadır. Ancak bu durum büyük oranda akıllı

telefon alanıyla sınırlı kalmaktadır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 22). Çip tasarımı alanında Çin'in üç büyük şirketi bulunmaktadır: HiSilicon, Unigroup ve Omnivision. HiSilicon Huawei'nin bir yan kuruluşudur. Omnivision ise yaptırımlardan önce satın alınmış olan bir ABD şirketidir.

Silikon yonga plakası fabrikasyonu ya da diğer adıyla döküm aşamasında, çip tasarımı silikon yonga plakasına aktarılır. Bu tesisler ya bir IDM ya da bir dökümcü tarafından işletilmektedir. IDM'ler tüm üretim aşamalarını kendileri yürüten firmalardır ve kendi tasarladıkları çipleri plakalara aktarırlar. Dökümcüler ise kendi tesisi olmayan Apple, Huawei, MediaTek gibi fabrikasız çip tasarımı şirketlerinden iş alırlar. Teknoloji ilerledikçe giderek daha küçük işlem düğümleri üretebilmenin maliyetleri çok yüksek olmaya başladığından ileri teknoloji dökümcü tesis sayısı 2001'de otuz iken 2021'de iki şirkete düşmüştür: TSMC ve Samsung (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 35). Bunlar 5nm işlem düğümleri üretebilmektedir. Üçüncü sırada yer alan Intel ise 7nm düğümlerle çalışabilmektedir.

Öte yandan, SMIC gibi Çin firmaları 14 nm ve üstü işlem düğümlerinde çalışabilmektedir. Bunlar daha eski nesil ürünler olduklarından daha ucuzdur ve özellikle otomotivde ve bazı sınıai malların üretiminde kullanılmaktadır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 35).

Montaj, Test ve Paketleme (ATP) aşaması en düşük katma değerli aşamadır ve büyük oranda üç Asya ülkesinde yürütülmektedir: Çin, Tayvan ve Singapur.

Tasarım yazılımı ürünleri olan EDA'lar aşırı derecede uzmanlaşmış, karmaşık yazılım araçlarıdır ve bunlar olmadan günümüzde çip tasarlamak mümkün değildir. '3 Büyükler' olarak anılan üç ABD şirketi (Synopsis, Cadence ve Mentor) EDA pazarının %70'ine hakimdir. Bu oligopol piyasasına başka firmaların girişleri '3 Büyükler' tarafından özellikle 'satın alma ve birleşme' stratejileriyle, daha açık bir deyişle, olası rakiplerin satın alınarak ortadan kaldırılması yoluyla engellenmektedir (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 26).

Bu alanda Çin'in ABD'ye ithal bağımlılığı %90'ı bulmaktadır. O nedenle, EDA'lar hem ABD'nin en çok yaptırım uyguladığı hem de Çin'in geliştirmek için en çok yatırım yaptığı aşamalardan biri olmaktadır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 27). Ancak belirtmek gerekir ki, '3 Büyükler' korsan da olsa kendi ürünlerinin kullanılmaya devam edilmesinin, Çinli rakiplerinin gelişmesini olumsuz etkileyeceğini düşündüklerinden, korsan ürünlere göz yummaktadır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 29).

Yine çok yüksek teknoloji ve vasıf gerektiren IP alanında da ABD'nin hakimiyeti söz konusudur. Özellikle ürünler olan X86 gibi yaygın kullanılan mimari inşa setleri Amerikan şirketleri Intel ve AMD'nin ve Tayvanlı VIA'nın kontrolündedir.

Yarı iletken imalat ekipmanları (SME) kendi içinde önyüz ve arka yüz olarak ikiye ayrılmaktadır. Daha yüksek teknoloji ön yüz, silikon yonga plakası fabrikasyonuna, arka yüz ise montaj, test ve paketlemeye (ATP) yönelik ekipman sağlamaktadır. Belirtmek gerekir ki, SME alanında çok fazla uzmanlaşmış imalat ekipmanı söz konusudur. O nedenle, çok sayıda SME tedarikçisi varmış gibi gözükmekle birlikte, aslında belli bir aşamaya yönelik ekipmanı sağlayan sadece birkaç şirket bulunmaktadır. Bu nedenle, her ekipman tipinde çok yüksek düzeyde yoğunlaşmış piyasalar oluşmuştur. Bu piyasalarda Amerikan AM, KLA, Lam, Japon Tokyo Electron ve Hollandalı ASML gibi firmalar tekeldi konumdadır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 40 – 42). Çin'in ise SME alanında da ithal bağımlılığı %90'dır.

Yarı iletkenler üretiminde kilit girdilerden biri olan kimyasallarda özellikle Japon firmaların, silikon yonga plakası üretiminde ise Japon ve Tayvan firmalarının hakimiyeti söz konusudur.

Ayrıca bazı ABD şirketlerinin kritik alanlarda tekeldi konumuna yakın yoğunlaşma düzeyleri vardır (Grimes ve Du, a.g.m. s.5). Örneğin, Intel bilgisayar ve serverlar için çiplerde, Qualcomm wifi çiplerinin tasarımında, Broadcom akıllı telefonlar için ethernet çiplerinde tek başına %80'lik pazar payına sahiptir. Benzer biçimde Japon ARM de IP alanında teknoloji lisansları satmakta ve yarı iletkenler küresel değer zincirinde kritik rol oynamaktadır.

Tablo 2: Yarı İletkenlere İlişkin Bazı Ürün ve Aşamaların Pazar Payları İtibariyle Yoğunlaşma Düzeyleri ve ABD, Çin ve Ağırlıklı Üreticilerin Pazar Payları

Ürün/Bölüm/Aşama	Başlıca Şirket Sayısı	Başlıca Şirketlerin Yoğunlaşması (Pazar Payı%)	ABD Şirketlerinin Pazar Payı(%)	Çin Şirketlerinin Pazar Payı(%)	Ağırlığı Olan Diğer Ülkelerin Pazar Payı(%)
Optoelektronikler, Sensörler, Ayrık Elemanlar(OSD)	10	38,7	6	1,9	Japonya 16,6
Analog (bir çip tasarım kategorisi)	10	58	42	-	-
Mikrokontrolör (bir çip tasarım kategorisi)	8	88	24	-	Hollanda 19, Japonya 16
DRAM(bellek)	3	96	23,5	-	G.Kore 89,1
NAND(mantık)	6	99,4	38,5	-	G.Kore 41,2 Japonya 19,3
Döküm*	10	97,2	9,4	7,8	Tayvan 61,9 G. Kore 18,1

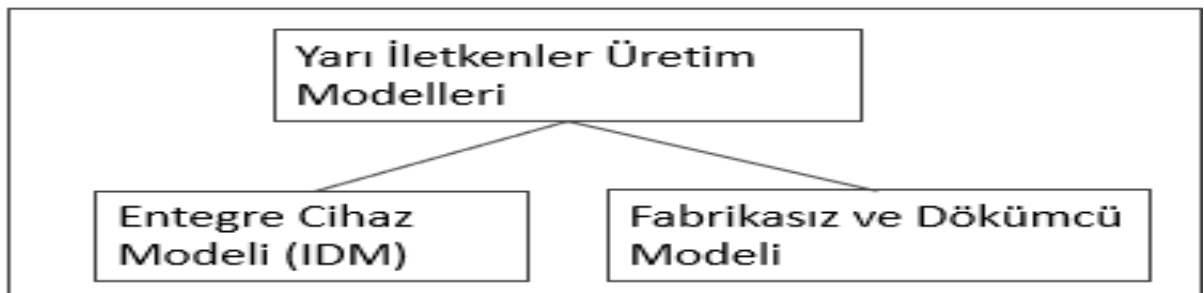
Kaynak: Son satırda yer alan Döküm dışındaki bölümlerde 2018 verileri kullanılmıştır ve Grimes, Seamus and Du, Debin. A.g.m. s.4-5'teki Tablo 2'deki veriler kullanılarak tarafımca oluşturulmuştur.

*Son satırdaki veriler 2021 yılına aittir ve Statista.com'dan derlenmiştir. <https://www.statista.com/statistics/867223/worldwide-semiconductor-foundries-by-market-share/> sitesindeki veriler kullanılarak oluşturulmuştur. (Erişim Tarihi:12.1.2022)

Tablo 2'den görülebileceği üzere, teknolojik düzeyin ileri olduğu aşama ve ürünlerde pazar payları az sayıda şirkette yüksek derecede yoğunlaşmış durumdadır. Çin'in bu aşamaların çoğunda henüz varlık gösteremediği anlaşılmaktadır. Ancak ABD de çip tasarımı dışındaki aşamalarda başlıca ülke konumunda bulunmamaktadır. Öte yandan hemen tüm alanlarda Asya ülkelerinden G. Kore, Japonya ve Tayvan şirketlerinin söz sahibi oldukları anlaşılmaktadır.

Burada aslında her aşamanın ve girdinin kendi içinde daha uzmanlaşmış, yüksek vasıf ve teknoloji gerektiren kategorilerinin bulunabileceğini de hatırlatmak gerekir. SME'lerin ön yüz ve arka yüz olarak ikiye ayrılması, çiplerin küçük ve büyük işlem düğümleri içerenler olarak 5nm ve üstü, 7 nm, 14 nm gibi farklı boyutlarının olması bu duruma örnek gösterilebilir.

Şekil 5: Yarı İletkenlerin Üretim Modelleri



Kaynak: Grimes, Seamus and Du, Debin. a.g.m. s.4'teki bilgiler kullanılarak tarafımca oluşturulmuştur.

Yarı İletkenler sektörüne ilişkin önemli bir sınıflandırma da benimsenen üretim modeline ilişkindir. Şekil 5'ta ortaya konduğu üzere, yarı iletkenler iki farklı modele göre üretilmektedir. Bunlardan biri Entegre Cihaz Modeli (IDM) ve diğeri de Fabrikasız ve Dökümcü Modelidir.

IDM'de şirketler tasarım, döküm ve montaj-test-paketlemeden oluşan üç ana üretim aşamasının tamamını kendisi üstlenmektedir. Intel, Samsung ve Texas Instrument bu üretim modelini benimseyen şirketlerdir.

Fabrikasız ve Dökümcü Modelinde ise, kendi fabrikası olmayan, entegre devrelere ilişkin Ar-Ge'de ve çip tasarımında uzmanlaşmış 'fabrikasız' bir firma ile bu firmanın çip tasarımlarını silikon yonga plakalara aktarma ve test etme aşamalarında uzmanlaşmış bir 'dökümcü' firmanın birlikte çalışması söz konusudur (Grimes ve Du, a.g.m. s.4). Bu çerçevede, AMD, Nvidia, Qualcomm, Broadcom ve MediaTek başlıca fabrikasızlar, TSMC, UMC, Global Foundries de başlıca dökümcüler arasında sayılmaktadır (Wikipedia. Foundry model).

Tayvanlı bir firma olan TSMC dünyanın en büyük dökümcüsüdür ve döküm alanında tek başına %50'den fazla pazar payına sahiptir. Bu şirketin kendi sitesinde "yalnızca müşterilerinin ürünlerini imal etmeye odaklandığı" ve kendi markasıyla hiçbir yarı iletken ürün tasarlamadığı, üretmediği ve pazarlamadığı, bu nedenle de "asla kendi müşterileriyle doğrudan bir rekabete girmeyeceğini garanti ettiği" belirtilmektedir (Dedicated IC Foundry).

Fabrikasız ve Dökümcü modelinde, SME, IP ve EDA üretimleri bu alanlarda uzmanlaşmış firmalardan sağlanır. Ayrıca yarı iletkenler üretiminin 3. aşaması olan montaj, test ve paketleme, bu alandaki taşeron şirketlere bırakılır ve taşeron montaj ve test (OSAT) diye adlandırılır. Teknoloji yoğun tasarım ve döküm aşamalarının aksine emek yoğun nihai montaj aşaması daha az katma değer yaratmaktadır. O nedenle, OSAT bazı düşük ücretli Asya ülkelerine, özellikle de Çin'e kaydırılmış olan aşamadır.

Tablo 3: Yarı İletkenler Üretim Aşamalarının Gelirden Aldığı Paylar

Üretim Aşaması	Gelirden aldığı pay %
IDM- (Intel, Micron, Samsung, Texas Instr. vb.)	51,7
Fabrikasız(tasarım)- (AMD, Broadcom, MediaTek, HiSilicon, Qualcomm vb.)	22,9
Döküm- (TSMC, Global Foundries, SMIC, UMC vb.)	11,1
Yarı İletkenler İmalat Ekipmanları (SME)- (AMAT, ASML, LAM, TEL, KLA vb.)	8,2
OSAT- (ASE, Amkor, JCET, SPIL, Powertech vb.)	6,0

Kaynak: Grimes, Seamus and Du, Debin. a.g.m. s.6'daki Tablo3'teki veriler kullanılarak tarafımca sıralanmıştır. Sektörlerdeki başlıca firmaların adları örnek olması açısından tarafımca eklenmiştir.

Tablo 3'te üretim modeli açısından 2018 itibarıyla üretim aşamalarının yarı iletkenler sektörünün ürettiği gelirden aldığı paylar yer almaktadır. Bu çerçevede, gelirden en fazla pay alan, en değerli aşamanın %51,7'lik payla IDM olduğu, bunu %22,9'luk payla fabrikasız firmaların izlediği görülmektedir. İkisi birlikte sektörün toplam gelirin %74,6'sını almaktadır. Dökümcüler sektörün gelirinden %11,1'lik pay alırken, coğrafi olarak Asya'da yoğunlaşmış olan, ama firma sayısı itibarıyla yoğunlaşmanın en az olduğu OSAT'ın payı %6'da kalmaktadır.

3.3- Yarı İletkenler Sektöründe ABD-Çin Teknoloji Savaşı

3.3-Çip Krizi'nin Arka Planı

ABD'nin Çin ile kıran kırana rekabeti imalatın pek çok alt sektöründe ama en şiddetli olarak da yarı iletkenlerde yaşanmaktadır. Yeni nesil çiplerin Dördüncü Sanayi Devrimi teknolojilerinde kilit rol oynaması beklenmektedir. Yarı iletkenler ilk olarak ABD tarafından geliştirilmiş olan ve ona 1980'lerde Soğuk Savaş'tan galip çıkmayı sağlayan teknolojik üstünlüğü veren sektör olmuştur. Halen ABD'nin başlıca ihracatını bu sektörün ürünleri oluşturmaktadır.

1990'ların ikinci yarısında çokuluslu şirketler (ÇUŞ) tarafından küresel değer zincirleri oluşturulmaya başlanmıştır. 1995'te bu şirketlerin ana merkezlerinin bulunduğu gelişmiş ülkelerin öncülüğünde kurulan DTÖ ile hem dünya ticaretine ulus ötesi kurallar getirilmiş hem de fikri mülkiyet hakları ulus ötesi güvence altına alınmıştır. Böylece yüksek teknolojiyi kendilerinde tutup imalatı ucuz emek bölgelerine kaydırmaya hazırlanan ÇUŞ'ler teknoloji hırsızlığına karşı sıkı biçimde korumaya alınmıştır. 1996'da bir de Wassenaar Antlaşması imzalanmıştır (U.S. Department of State, the Bureau of Nonproliferation, 2000). Bu çok taraflı antlaşma, ABD öncülüğünde ve eskinin Batı Bloku ülkelerince imzalanmıştır. Temel olarak Soğuk Savaş döneminde Doğu Bloku ülkelerine silah ve bunlarla ilgili teknolojilerin ihracatını kontrol altında tutmak üzere yapılan COCOM antlaşmasının yerine getirilen ve Soğuk Savaş sonrası dönemde de yanlış ellere silah satışının önlenmesine yönelik olan bir antlaşma görünümündedir. Ancak, COCOM'dan farklı olarak, Wassenaar'ın içine silahların yanı sıra "ikili kullanımı olan mallar ve teknolojiler" de dahil edilmiştir (U.S. Department of State, the Bureau of Nonproliferation. a.g.r.). ABD ile Çin arasında baş gösteren teknoloji savaşında DTÖ ve hukukunun doğrudan ABD tarafından yok sayılmaya başladığı günümüzde, bu antlaşmanın teknolojiyi Çin'e karşı koruma çabasındaki ABD için adeta 'evdeki sigorta kutusu' işlevi gördüğü anlaşılmaktadır. Bu antlaşma, yarı iletkenler alanındaki başlıca firmaların genel merkezlerinin bulunduğu ülkelerin, yüksek teknolojileri yanlış ellere ihraç etmelerini engellemektedir (U.S. Department of State, the Bureau of Nonproliferation. a.g.r.).

2017'de Trump'ın ABD başkanı seçilmesiyle birlikte açık bir biçimde ortaya konduğu üzere, ABD ve diğer bazı gelişmiş ülkeler (GÜ) Çin'in yüksek teknolojilerde atılım yapmasını önlemek üzere harekete geçmiş, DTÖ hukuku bir yana bırakılmış, kritik alanlardaki küresel değer zincirlerinin "yeniden şekillendirilmesi" hatta bazı üretimlerin "eve dönüş"ü süreci başlamıştır. Bu durum ABD ve Çin arasında küreselleşme ile oluşmuş olan ileri düzeydeki karşılıklı bağımlılığın 'Büyük Kopuş'u olarak adlandırılmaktadır (Johnson ve Gramer, 2020). Bu çerçevede, Covid 19 Pandemisi'nin yarattığı ortam fırsat bilinen bir yandan kopuş derinleştirilmekte bir yandan da Çin'in henüz sahip olmadığı temel teknolojilere erişimi engellenerek yükselişi frenlenmeye çalışılmaktadır. Çin, yüksek teknolojili sektörlerin, özellikle de en temel teknoloji olan yarı iletkenlerin küresel değer zincirlerinin dışında bırakılmak istenmektedir (Song, vd., 2021, s. 1).

Öte yandan, yabancı şirketler de ucuz emeğin yanı sıra pazar bakımından da Çin'e bağımlı hale gelmişlerdir (Grimes ve Du, a.g.m. s.11). Örneğin, ABD teknoloji devi Qualcomm gelirinin %60'ını Çin pazarındaki satışlarından sağlamaktadır. Lenovo, Oppo, Vivo, Xiaomi gibi büyük Çinli şirketler Qualcomm'un başlıca müşterileri arasında yer almaktadır. Pek çok yabancı firma Çin'de kalabilmek için Çin firmalarıyla ortak girişimlere katılmakta, ancak bu ortaklıklarını daha eski nesil çiplerin üretimine yönelik olarak kurduklarından, son teknolojiyi Çin'e götürmemektedirler.

ABD ve Çin arasında ekonomilerinin pek çok alanında olduğu gibi yarı iletkenler küresel değer zincirinde de derin ve karmaşık karşılıklı bağımlılık ilişkileri söz konusudur. Dünyanın atölyesi haline gelmiş olan Çin, hemen her çeşitten malın küresel değer zincirinde yalnızca kendi markaları için değil, ABD, AB, Japonya, G. Kore gibi ülkelerin önde gelen markalarının küresel ölçekte üretimlerini gerçekleştirmektedir ve birçoğunda çip önemli bir girdidir. Bu nedenle, çip üretiminin ileri teknoloji gerektiren aşamalarında başlıca ithalatçı ülke konumundadır. Çip sektörünün ileri aşamalarında tekelleci ya da oligopolcü konumda olan Amerikan, Tayvanlı, Japon, G. Koreli vb. önde gelen ihracatçı firmaların da başlıca müşterisi konumundadır. 2017 verileriyle Çin küresel olarak bellek çipleri talebinin %30'unu, DRAM talebinin %22'sini ve NAND talebinin %29'unu oluşturmuştur (Castellano, 2019). O nedenle, kuşkusuz ABD'nin yaptırımlarının Çinli firmalar kadar, bu firmalara yoğun şekilde satış yapan ABD vd. ülkelerin firmaları üzerinde de ağır sonuçları olacaktır.

Açıktır ki, küreselleşme döneminde geliştirilmiş olan yüksek düzeyli karşılıklı bağımlılık Büyük Kopuş'u Çin kadar ABD ve diğer gelişmiş ülkeler için de çok zorlaştırmaktadır. 2019 yılında yarı iletkenler tüketimi içinde Çin'in payı %60,5, ABD'nin %11,4, AB'nin %9, Japonya'nın %5,4 ve dünyanın geri kalanının payı ise %13,7 olmuştur (Daxueconsulting, 2020). Çin bu alanda 2005'ten beri en büyük tüketici konumundadır. Öte yandan, Çin'in yarı iletkenler talebinin bir kısmı Huawei, Lenovo, Xiaomi gibi kendi firmalarından, bir kısmı ise Sony, Intel, Samsung, LG, Foxconn gibi yabancı şirketlerin Çin'deki üretimlerinden kaynaklanmaktadır (Grimes ve Du, a.g.m. s.11).

2020 yılında patlak veren Covid 19 Pandemisi'nin etkisiyle eğitimden ticarete ve sosyalleşmeye kadar hemen her alanda artan bilgisayar ve internet kullanımı nedeniyle yarı iletkenlere olan talep çok şiddetli biçimde artmış, buna karşılık çip üretimi gerektiği kadar artırılmamıştır. Bu durum karşısında, tüm dünyayı etkisi altına alan ve etkilerini halen hissetmekte olduğumuz bir “çip krizi” baş göstermiştir. Pandeminin getirdiği kapanmalar ve ABD'nin Çin'e getirdiği yaptırımların da etkisiyle yarı iletkenler küresel değer zincirinin işleyişi ciddi kesintilere uğramıştır. Otomobil ve bilgisayar parçaları yüzlerce elektronik parça gerektirdiğinden, bir parça eksik olduğunda üretim aksamaktadır (Shankland, 2021). O nedenle, çip krizi beraberinde pek çok sektörde de sorunlara yol açmıştır. Küresel değer zincirlerinin kırılmasını ortaya çıkarmıştır (Strachan ve Shehadi, a.g.m.).

Öte yandan, çip üreticileri mevcut üretim altyapılarını kullanarak olabildiğince yeni kapasite yaratmışlardır. Ancak bu alanda yeni fabrika kurmak yıllar sürdüğünden üretimde yeterli artış hemen sağlanamamaktadır (Strachan ve Shehadi, a.g.m.). O nedenle, çip krizinin 2022'de hafifleyeceğinden, ancak en erken 2023'te son bulacağından söz edilmektedir. Her ne kadar pandemiden kaynaklanmış gibi görünse de çip krizinin bitmesi yarı iletkenler küresel değer zincirinin yeniden şekillendirilmesine ve dolayısıyla da yarı iletkenler teknolojisi alanında ABD ve Çin arasındaki savaşa bağlı görünmektedir.

3.3.1-Çin'in Yarı İletkenler Sektöründe Teknolojik Atılım Çabaları

Çin yarı iletken küresel değer zincirine OSAT'la eklenmiş, aradan geçen zamanda Huawei gibi büyük ölçekli teknoloji şirketleri ortaya çıkarabilmiş ve dünyanın atölyesi haline gelmiş olsa da yarı iletkenler alanındaki teknolojiye henüz hâkim olamamıştır. Yarı iletkenler sektöründe bu kadar büyük çaplı üretim yaptığı halde, sektörün en az gelir getiren aşamasında takılıp kalmaktan ve ileri teknoloji ürünlerinde ithalata bağımlı olmaktan zamanla rahatsızlık duymaya başlamıştır. Bu çerçevede, aşağıda Tablo 4, Çin'in 2006'dan başlayarak yarı iletkenler alanında teknolojik kapasitesini artırmak yönünde giderek daha fazla çaba harcadığını yansıtmaktadır.

Tablo 4: Çin'in Yarı İletkenler Sektörünü Geliştirme Çabaları

Yıl	Plan, Program, Fon	Hedef	Strateji
2006	Çeşitli planlar	Özel sektör, devlet şirketleri, araştırma enstitüleri, üniversiteler, sanayi birlikleri arasında iş birliğinin geliştirilmesi	
2009	'02 Özel Proje'	Yarı iletkenlerde ithal bağımlılığının kırılması	
2014	-Ulusal Entegre Devre Endüstrisi Gelişim Taslağı	Yarı iletkenler sektörü geliştirilerek “Çin'i bir imalat süper gücü” haline getirmek	“Hızlı takipçi stratejisi”
	-Ulusal Entegre Devre Sanayii Yatırım Fonu (Büyük Fon)	-1.Aşama (2014-2018): fabrikasyon(döküm) -2.Aşama (2019-): SME ve alt uçtaki uygulamalar	
2015	Made in China 2025	Toplam entegre devre tüketiminde kendine yeterliğin sağlanması -2020'de %40 -2025'te %70	
2017	Ulusal IC endüstrisi Teknik Yenilik Stratejik İttifakı	“Çin'in IC alanındaki teknolojik yenilik kabiliyetini 5-10 yıl gibi bir sürede uluslararası alanda lider bir konuma çıkartmak”	

		üzere araştırma ve sanayi aktörleri arasında koordinasyon sağlanması	
2021	14. Beş Yıllık Plan	Ulusal atılım için hedef seçilmiş yedi öncü teknoloji den biri olarak yarı iletkenler	-Doğrudan bir sektör olarak hedeflenmeye başlanır. -‘Birdirbir atlayışı’ stratejisi
	14. Beş Yıllık Bilim ve Teknoloji Yeniliği Planı	Geleceğin bilgisayar teknolojilerine geçişte önem kazanacak alternatif materyallere ve tekniklere yöneliş	

Kaynak: Lee, John and Kleinhans, Jan Peter .a.g.r. s.13-17’deki bilgiler ışığında tarafımda oluşturulmuştur.

Konuyla ilgili yazılanlar en çok Çin’in 2015’te ilan ettiği Made in China 2025 üzerinde dursa da 2014’te yayınlanan Ulusal Entegre Devre Endüstrisi Gelişim Taslağı’nda ilk kez yarı iletkenler sektörünün geliştirilerek “Çin’i bir imalat süper gücü” haline getirmek hedefi açıkça ifade edilmektedir. Ayrıca aynı yıl bu amaçla 15 milyar \$ destekle kısaca Büyük Fon olarak sözü edilen Ulusal Entegre Devre Sanayii Yatırım Fonu’nun oluşturulması, beyan edilen iradenin lafta kalmayacağını ortaya koymuştur. Büyük Fon daha birinci aşamasında başlangıç sermayesini beşe katlayarak Çin’de yarı iletkenler sektörünün geliştirilmesine önemli katkı sağlamıştır. Bu iki önemli adımın arkasından 2015’te Made in China 2025 programı açıklanmıştır. Bu programda yarı iletkenlerde 2020’de %40 ve 2025’te %70 kendine yeterliğin sağlanması biçiminde iddialı hedefler konmuştur. Öte yandan, bu noktada belirtmek gerekir ki, Çin 02 Özel Proje, Made in China 2025 ve 14. Beş Yıllık Plan’da 90nm, 45nm, 28nm ve en küçüğü 14nm olacak biçimde, büyük işlem düğümlerine ilişkin SME’ler geliştirmeyi hedeflemektedir (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 41). Bu açıdan koyduğu hedefler kendisi açısından çok daha kolay erişilebilir olmaktadır.

Yine Tablo 4’ten de görülebileceği üzere, Çin teknolojisini geliştirmek üzere daha önce 2014’te benimsediği, Japonya ve Güney Kore’nin izlediği yoldan gitmek olarak ifade edilebilecek ‘hızlı takipçi stratejisi’ yerine, 2021 yılında daha hızlı sonuç almayı umduğu ama daha riskli bir stratejiye yönelmiştir. Birdirbir atlayışı stratejisinde 4. Sanayi devriminde önem kazanacak alternatif materyallere ve tekniklere yöneliş benimsenmektedir (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 16). Amaç, bu yolla eski nesil yarı iletkenler teknolojisini yakalamak için uğraşmak ve mevcut rakiplerle mücadele etmek yerine, doğrudan yeni nesil yarı iletkenlerin geliştirilmesine geçmektir.

2019 Çin Entegre Devreler Liderleri Zirvesi’nde Çin’de yarı iletkenler alanında söz sahibi olan kamu ve özel sektör yetkilileri ile Made in China 2025 hedefleri tartışılmıştır. Bu alanda ileri gelenler, söz konusu hedeflerin gerçekleşmesinin mümkün olup olmadığından ziyade, Made in China 2025’te belirtilen tarihlere çok da takılmadan, bu hedeflere nasıl ulaşılacağına dair dikkat çekici belirlemeler yapmışlardır. Bunlardan bazıları kısaca şöyle özetlenebilir (Liu, Luffy):

1- Teknoloji açısından içinde bulunulan darboğazları aşmak üzere örneğin, ihtiyaç duyulan yabancı teknolojinin doğrudan satın alınması ve bunun “sessizce” yapılması gerektiği.

2-Çin’deki elektronik şirketlerinin birlikte hareket etmelerinin sağlanması ve kendi ulusal yarı iletkenler değer zincirlerinin geliştirilmesi.

3- Yapay zekâ (AI), sürücüsüz taşıtlar vb. henüz girilmemiş, tamamen yeni alanlarda teknolojik atılım başlatılması.

4- Nesnelerin interneti (IoT) vb. yeni teknolojilerin geliştirilmesinde Çin’in kendi devasa iç pazarının kaldıraç olarak kullanılması, böylece dünya çapında trendler yaratılması ve dünya standartlarının belirlenmesi.

5- Yarı iletkenler alanındaki yarışın aslında vasıflar arasında bir yarış olduğunun anlaşılacak, mutlaka yerli vasıf havuzunun yaratılması. Bu amaçla örneğin, Huawei’nin yapmış olduğu gibi maaşların diğer uluslararası devlerinkilere yakın seviyelere çekilmesi, yetkin yabancı uyruklu bilimsel araştırma

personelinin “vatandaşlığı” geçirilmesi, bu kişilere eğitimde vergi indirimi, sağlık ve barınma vb. destekler verilmesi, yabancı mühendislerin Çin’e çekilmesi mümkün olmazsa dışarda “tasarım merkezleri” açılarak yüksek vasıflı mühendislerin tutulması.

6- Sadece yerli diye örneğin Çin EDA’larının tercih edilmemesi. Yerli EDA satıcılarının da yabancılarla rekabet etmesi sağlanarak, uzun dönemde rekabetçi bir yerli EDA sektörünün oluşturulması.

7- Teknoloji yarışının hemen 3 yılda kazanılmasının beklenmemesi, 10 hatta 20 yıllık bir uzun koşunun hedeflenmesi.

Gerek Çinli yarı iletkenler sektörü ileri gelenlerinin yukarda özetlenmeye çalışılan görüşleri gerek Çin’in ABD ile teknoloji savaşında ‘birdirbir atlayışı’ stratejisine yönelmesi, Çin’in hegemon olma iddiasını ortaya koymaktadır.

Belirtmek gerekir ki, konuyla ilgili tüm kaynaklarda yarı iletkenler alanında daha yüksek teknolojilere yönelmek konusunda Çin’in en önemli eksikliğinin yüksek vasıflı mühendis ve deneyim eksikliği olduğu belirtilmektedir. Bu çerçevede, örneğin yarı iletkenler sektöründe 2019 yılında 512.000 kişi çalışmakta iken 2020 yılında sektörün ihtiyacı 700.000 kişiye çıkmıştır (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 18). Yarı iletkenler sektörü firmaları üst düzey mühendisler için hem kendi aralarında hem de başka teknoloji sektörleri ile rekabet etmek zorunda kalmakta, hatta önemli sayıda Japon, Tayvan ve G. Kore vatandaşını istihdam etmektedir (Lee, J. ve Kleinhans, a.g.r., 18).

Çin, baştan itibaren bu sektörün gelişiminde Çin’de faaliyet gösteren yabancı şirketlerle birlikte çalışmış, özellikle işgücünün vasıf düzeyinin artırılmasında yabancı şirketlerin bilgi ve deneyimlerinden yararlanmış, eleman eksikliğini onlardan tamamlamıştır. Bilgi, deneyim ve vasıf eksikliklerini gidermekte özellikle G. Koreli ve Tayvanlı şirketlerden destek almıştır. Bu çerçevede, yabancı teknoloji edinmek üzere temel olarak üç yönteme başvurduğu söylenebilir. Bunlardan ilki, yabancı şirketlerle ortak girişim içinde yer almak ve teknolojik iş birliğine gitmektir. Örneğin, ABD yaptırımları gelmeden hemen öncesine kadar Çin teknoloji devi Huawei’nin yan şirketi olan HiSilicon ve Tayvanlı dökümcü TSMC yüksek teknoloji çip üretimine yönelik iş birliği yapmaktaydı (Grimes ve Du, a.g.m. 8). Benzer biçimde ABD ile yaşanan Jinhao krizine kadar Tayvanlı UMC, Çinli JHICC ile ortak girişimde çalıştırılmak üzere 300 kadar mühendisini Çin’e göndermiştir (Grimes ve Du, a.g.m. 9).

Çin’in teknoloji alanındaki eksikliklerini gidermek üzere sıkça başvurduğu ikinci bir yöntem de satın alma ve birleşmeler yoluyla teknoloji şirketleri edinmek olmuştur. Bu çerçevede, daha önce bir ABD şirketi olan Omnivision’ın bugün Çin’in önemli teknoloji firmalarından biri olması örnek gösterilebilir.

Doğrudan yabancı yatırımları kendisine çekmek de Çin’in ileri teknolojiyi edinmek için yine sıkça başvurduğu bir diğer yöntemdir. Örneğin yüksek teknoloji çiplere yönelmek üzere Tayvan ve G. Kore’nin daha önce yapmış oldukları gibi bellek alanını bu teknolojiye giriş kapısı olarak kullanmak istemiş, bu amaçla da Samsung -3D NAND, SK Hynix- DRAM, Intel 3D NAND fabrikalarını ülkesine çekmiştir. Böylece 2018 yılında NAND flaş bellek piyasasında %38 paya sahip olmuştur (Grimes ve Du, a.g.m. 10).

Bu yöntemler, Çin’in yeni teknolojilere hızla ulaşmasına aracılık etmelerine karşın çok ciddi karşılıklı bağımlılıklar da oluşturmuşlardır. Örneğin 2018’de Çin’in çip üretiminde G. Koreli firmalar SK Hynix ve Samsung’un %57,4’lük payları vardır (Grimes ve Du, a.g.m. 9). O nedenle, pandemiyle hızlanan ABD yaptırımlarının etkisiyle bu firmaların yatırımlarını Çin’den çekmelerinin önemli sonuçlarının olabileceği açıktır. Benzer biçimde Çinli Huawei tasarladığı çipleri üretmek için Tayvanlı dökümcü TSMC’ye, 5G baz istasyonlarının kurulumu için gerekli parçalar için Xilinx, Texas Instrument ve Analog Devices gibi ABD şirketlerine bağımlıdır (Grimes ve Du, a.g.m. 9). 2019 yılı itibarıyla SK Hynix, Samsung ve Intel, Çin’in yarı iletkenler üretiminin %68,7’sini gerçekleştirmekteydi (Grimes ve Du, a.g.m. 10).

Dış şoklar karşısında küresel değer zincirlerinde yaşanan sorunlar ve ABD ile gerginleşen uluslararası ticari ilişkiler nedeniyle Mayıs 2020’de Çin hükümeti “**ikili dolaşım**” (**dual circulation**) olarak adlandırdığı yeni bir politikaya yönelmiştir (Wikipedia, Dual Circulation). Bu çerçevede, uluslararası dolaşımdan yani dış ticaretten vazgeçilmeksizin, yurt içi dolaşıma yani iç pazara öncelik verilmesi kararlaştırılmıştır. Çin’in küresel değer zincirleri iş bölümündeki konumunu değiştirme çabası çerçevesinde ulusal ve bölgesel değer zincirleri oluşturmaya yöneldiği söylenebilir. Uluslararası

dönüşüm sürdürülürken yerli dönüşümün de güçlendirilerek hem içerdeki hem dışardaki pazarlardan daha iyi yararlanılması sağlanmaya çalışılmaktadır (Song, vd., a.g.m., s. 2).

Öte yandan, Çin hem yarı iletkenler teknolojisinin gelişiminde hem de kendisinin teknolojik ilerleyişinde küreselleşmenin önemli olduğunu düşünmektedir (Kleinhas s.59). Ancak artık giderek aktif biçimde küresel çok taraflı ticaretin yönetimine katılmayı da talep etmektedir (Song, vd., a.g.m., s. 8). Kendisinin kuralları belirleyen aktörlerden biri olarak katılımıyla, ticaret için küresel, çok taraflı, ortak bir yönetim sisteminin kurulmasını ve karşılıklı olarak, daha açık bir deyişle kendisine de daha fazla fayda sağlanmasına hizmet edecek “yeni tip bir küreselleşme” inşa edilmesini istemektedir (Song, vd., a.g.m., s. 8).

3.3.2-ABD’nin Yarı İletkenlerde Üstünlük Çabası

ABD ve Çin arasında teknolojik gelişme alanında uzun süredir hâkim olan iş birliği ve tamamlayıcılık dönemi, Çin’in büyük hedeflerini ilan ettiği 2015 yılında sona ermiş, bu tarihten itibaren ABD bir yandan Çin’in önünü kesmeye bir yandan da kendi teknolojik üstünlüğünü tekrar sağlamaya çalışmaktadır. Bu çerçevede, ABD önce DTÖ hukukunu bir kenara bırakmış, tarifeler, sübvansiyonlar vb. her türlü dış ticaret önlemine baş vurarak Çin ile bir ticaret savaşına başlamıştır. Daha sonra Fujian Jinhao vakası ile kritik bir dönemece girilmiş, ABD bundan sonra kararlı bir biçimde Çin ile arasındaki karşılıklı bağımlılığı sonlandırmak üzere ‘Büyük Kopuş’ aşamasına geçmiştir.

Çin’in yarı iletkenler sektöründe kendine yeterli hale gelmesi stratejisinin önemli bir ayağı olarak, Çin’in devlet şirketlerinden biri olan Fujian Jinhua Entegre Devreler Şirketi (JHICC) ile Tayvanlı şirket UMC, DRAM üretiminde iş birliğine gitmiştir. Bu sayede Fujian Jinhua, Eylül 2018’de Çin’in en önemli yarı iletken tesisi haline gelmiştir (Wikipedia. Fujian Jinhua Integrated Curcuits). Bu durum karşısında, Ekim 2018’de ABD’li şirket Micron Teknoloji; Fujian Jinhua ve UMC’yi kendisinin çip tasarımlarını çalmakla itham etmiştir (Wikipedia. Fujian Jinhua Integrated Curcuits). ABD yönetimi konuyu bir ulusal güvenlik tehdidi olarak değerlendirmiş ve Çinli firmanın ABD firmalarınca üretilmiş parça, software ve teknoloji içeren malları satın almasını yasaklamıştır. Sorun ayrıca münferit bir olay olarak değil, Çin’in sıkça başvurduğu bir ‘fikri mülkiyet hırsızlığı şablonu’ olarak değerlendirmiştir (Hille, 2019). ABD yaptırımları karşısında UMC, derhal Jinhua ile ortaklığını askıya aldığını açıklamıştır (Hille, a.g.m.). UMC toplam 300 çalışanı içinden Fujian Jinhua’nın tesisine üretimin geliştirilmesi için gönderdiği 200 çalışanını 2019 başında Tayvan’a geri çekmiştir ve Mart 2019’da Fujian Jinhua, gerekli ithal girdileri artık temin edemediği için üretimini sonlandırmak zorunda kalmıştır (Wikipedia. Fujian Jinhua Integrated Curcuits). Çinli firmalarla iş birliği yapanları korkutmak ve caydırmak amacını da taşıyan bu kilit dava ile ABD hem Çin’e teknoloji transferi yapılmasını hem de Çin’in teknoloji alanında karşısına rakip olarak çıkmasını engellemeye çalışmıştır (Hille, a.g.m.).

Öte yandan, Çin’i teknolojisini çalmakla suçlayan ABD’li Micron firmasının 2017 yılında toplam satışları içinde Çin’in payı %51 ve ihracatı içindeyse %59’dur (Castellano, 2019). Aynı yıl Micron’un müşterileri arasında ikinci sırada gelen Tayvan’ın ise toplam satışlar içindeki payının %12’de kalmaktadır. O nedenle, ABD’nin Çinli firmalara karşı getirdiği yaptırımların kendi firmalarını da son derece olumsuz etkileyebileceği görülmektedir.

Fujian Jinhao dönüm noktasının ardından Büyük Kopuş doğrultusunda ABD’nin aldığı tedbirler şöyle özetlenebilir:

1- İmalatın tekrar yurtiçine taşınması: ABD’nin gücünü büyük ölçüde inovasyonlarına borçlu olduğu bilinmektedir (Strachan ve Shehadi, a.g.m.). Ancak geline nokta ABD’nin Ar-Ge’yi kendisinde tutup, imalatın düşük katma değerli aşamalarını dışarıya kaydırmasının yol açtığı istihdam kayıpları ve Çin ile artan karşılıklı bağımlılık sorunu dışında, teknolojik üstünlüğünü sürdürmesine de zarar verdiği anlaşıldığından, imalatı “eve geri getirme” stratejisine yönelik başlamıştır (Meyer, 2021).

Bu çerçevede, Intel Arizona’da 2011 yılında inşasına başladığı, ama Çin’de üretim yapacak büyük bir fabrika kurmaya yönelerek yarım bıraktığı fabrikası Fab 42’yi Ekim 2020’de açmıştır. Çin’deki fabrikasını da (Fab 68) G. Koreli SK Hynix’e satmıştır (Coughlin, 2020). Ayrıca yine Arizona’da 2024 yılında faaliyete geçecek iki dev fabrika daha (Fab 52 ve Fab 62) açacağını açıklamıştır (Shankland, 2021). Bunların her birinin sekiz fabrikaya denk kapasitede olması planlanmaktadır. Ayrıca bugüne kadar bir IDM olan Intel, döküme de yönelmekte, kendi markası için olmayan çipler üretmeye de

başlamaktadır (Shankland, 2021). Nvidia, AMD, Qualcomm gibi fabrikasız ABD firmalarının dışarıya verdikleri işleri almaya çalışacaktır. Bu durum, ABD'nin ayrı iletkenler ulusal değer zincirini oluşturması olarak da değerlendirilebilir.

Bu sayılan örneklerin de yansıttığı üzere, ABD'nin imalatı, özellikle de çip imalatını ABD'ne geri getirme çabası dikkat çekmektedir. Firmalar ve siyasetçiler çip krizini ABD'nin gerileyen imalat sektörünü ve istihdam açığını toparlamak için bir fırsat olarak görmektedir. ABD hükümeti yarı iletkenler sektörüne ciddi destek sunmaya başlamıştır. Örneğin 2021 yılında ABD Kongresi 250 milyar\$ destek sağladığı ABD Yenilik ve Rekabet Yasası'nı onaylamıştır (Kleinhas s.58). Bu yasa ile yarı iletkenler sektörüne 52 milyar \$'lık sübvansiyon verilmektedir. Hükümet desteğini de alan firmalar, bunu Ar-Ge'ye ve fabrikalar kurarak üretim ölçeğini genişletmeye aktarmaktadır.

Öte yandan, pek çok teknoloji firması da Çin'deki yatırımlarından çekilerek ya kendi ülkelerine dönmeye ya ABD'ne ya da üçüncü ülkelere gitmeye başlamıştır. Örneğin, Tayvanlı TSMC Arizona'da bir fabrika açmakta ve Japonya'da Sony ile bir ortak girişime yönelmektedir (Shankland, 2021). Benzer biçimde Samsung da Texas'ta bir fabrika açmaktadır.

2- Çin'in teknoloji firmalarını satın almasının engellenmesi: ABD Çin'in daha önce yapageldiği biçimde satın alma ve birleşmeler yoluyla teknoloji edinmesini önlemek üzere harekete geçmiştir. Örneğin 2017'de ABD'deki Yabancı Yatırımlar Komitesi (CFIUS), Çin sermayeli Canyon Bridge şirketinin ABD'li çip firması Lattice Semiconductor'ı satın almasını engellemiştir (Castellano, 2019).

3- Çin'e teknoloji alanında doğrudan yabancı yatırım yapılmasının engellenmesi: Gerek ABD gerek başka ülkeler tarafından Çin'in daha ileri teknolojiye kolayca erişmesini sağlayacak doğrudan yabancı yatırımları engellemeye çalışmaktadır. Bu çerçevede, ABD yaptırımları ABD-Çin gerginliğinde üçüncü taraf olan ülkelerin gözünü korkutmak işlevi de görmektedir. Örneğin, uzun süre Çin'i iyi bir ihracat üssü olarak kullanan Tayvan'ın dışarıya yönelik toplam doğrudan yabancı yatırımları içinde Çin'in payı 2010 yılında %84 oranında iken, 2019'da %37'ye gerilemiştir (Chiang, 2020, s. 4). ABD yaptırımlarıyla birlikte özellikle Çin'de yarı iletkenler alanında üretim kapasitelerini geliştirmeyi planlamış olan G. Kore şirketleri arka arkaya bu planları gözden geçirmeye yönelmişlerdir. Özellikle uç morötesi litografya tekniğine dayalı çip üretme makineleri gibi yeni nesil teknolojilerin Çin'de kullanılmaması yönündeki baskılar SK Hynix ve Samsung gibi firmaları çok zora sokmuştur (Jung-a, vd., 2021). Bu çerçevede, örneğin "G. Koreli şirketlerin Çin toprağına en son yaptıkları tesis yatırımlarının" 2019'da kaldığına dikkat çekilmektedir (Eun-Jee, 2021).

4- Çin'in yarı iletkenler üretiminde kullanacağı kritik girdilerin Çin'e satışının engellenmesi: Daha önce de belirtildiği üzere, Çin'in yarı iletkenler üretiminde özellikle düşük işlem düğümlerine ilişkin yüksek teknolojili SME'ler ve EDA'lar gibi girdilerde %90'lara varan ithal bağımlılığı bulunmaktadır. Çin'in bu alanda kendisinin üretemediği girdilerin ithalatının kesilmesi daha önce sözü edilen Jinhua vakasından hatırlanacağı üzere, ülkenin en büyük üretim tesislerinden birinin üretimini sonlandırmasına kadar varan ağır sonuçlar doğurabilmektedir. Bu çerçevede, örneğin ABD Kongresi'ne bağlı Yapay Zekaya İlişkin Ulusal Güvenlik Komitesi hükümetten müttefikleriyle birlikte çalışarak Çin'e SME satışının engellemesini talep etmiştir (Eun-Jee, a.g.m.). Bunun üzerine ABD, Hollanda ve Japonya yüksek teknolojili SME'lerde ihracat lisansları uygulamaya başlamışlardır ve bu uygulama gerçekte düşük işlem düğümlerine ilişkin SME'lerin Çin'e ihracatına lisans verilmemesi anlamına gelmektedir (Eun-Jee, a.g.m.). Bu kapsamda yer alan uç morötesi ve ArF daldırma litografyası tekniği DRAM ve NAND flaş bellek üretiminin temelini oluşturduğundan, ABD'nin bu ürünlerde ihracat kısıtlamasına gitmesi G. Koreli SK Hynix ve Samsung'un Çin'de üretim kapasitelerini artırmalarını fiilen imkânsız hale getirmektedir.

ABD yaptırımları şirketleri taraf seçmeye zorlamaktadır. Örneğin, G. Koreli SK Hynix ve Samsung, Huawei'ye çip satmayı durdurmuştur (Eun-Jee, a.g.m.). Çünkü açık açık ABD'nin tarafını tutmasalar da yüksek teknolojili çipler ve bunların üretiminde kullanılan teknolojiler ve girdilerde hakimiyetleri bulunan ABD'ni ve müttefikleri Japonya ve Hollanda'yı karşılarına almaya cesaret edememektedirler. Benzer biçimde, döküm pazarında %51,5'lik paya sahip olan ve dünyanın en gelişmiş çiplerini üreten, Apple, Qualcomm, Broadcom ve Xilinx gibi başlıca firmaların tedarikini sağlayan Tayvanlı TSMC, ABD'nin yaptırımları uyarınca Mayıs 2020'den itibaren Huawei'ye mal satmayı kesmiştir (Foreign Policy, 2021).

ABD ihracat yaptırımları, ABD yönetimince ‘ABD malları ve teknolojilerinin Çin tarafından kötü amaçla kullanımının engellenmesi’ olarak gerekçelendirilmekte ve temelde 10 nm ve daha düşük işlem düğümlerine ilişkin girdileri ve teknolojileri hedef almaktadır (Alper, vd., 2020).

5- Dışarıya verilecek işleri Çin dışında üçüncü ülkelere çekmek: Örneğin daha önce ağırlıklı olarak Çin’de faaliyetlerini yürüten Amerikalı dökümcü şirket Global Foundries New York’taki ve Almanya’daki tesislerini genişletmeye ve Singapur’da yeni bir fabrika açmaya yönelmiştir (Shankland, 2021).

6- Müttefiklerin Çin’e karşı ABD ile birlikte ortak tavır almalarının sağlanması: Haziran 2021’de düzenlenen ve G7 ülkelerinin yanı sıra G. Kore, Avustralya, G. Afrika ve Hindistan’ın da katıldığı G7-Plus zirvesinde başta yarı iletkenler ve nadir elementler olmak üzere kritik küresel değer zincirlerinde zorlukları yenmek üzere birlikte hareket etme konusunda uzlaşmıştır (Kleinhas s.58). Ayrıca bu zirvenin hemen arkasından, ABD ve AB birlikte önemli ticaret, ekonomi ve teknoloji meselelerinde koordinasyonu sağlamak üzere bir Ticaret ve Teknoloji Konseyi oluşturma kararı almışlardır. Benzer biçimde, NATO ülkeleri de Çin’in artan etkisine karşı harekete geçmiştir (Kleinhas s.59). Bu çabalara ilişkin örneklerin çoğaltılması mümkündür.

Öte yandan, Çin Haziran 2021’de ABD yaptırımlarına karşı bir yasa çıkartarak, karşılık vermek üzere harekete geçmiştir. Ayrıca 2021 sonunda Asya Pasifik bölgesinde serbest ticaretin sürmesini sağlamak üzere bölge ülkeleriyle bir bölgesel serbest ticaret antlaşması olan RCEP’i (Regional Comprehensive Economic Partnership) imzalamıştır¹. Eylül 2021’de yine Asya Pasifik bölgesine ilişkin bir diğer önemli serbest ticaret antlaşması olan CPTPP’ye (Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific) katılmak için de başvuru yapmıştır. ABD’nin öncülüğünde başlayan ama daha sonra çekilmesiyle içinde ABD olmaksızın 2018’de imzalanan bu antlaşmaya Çin’in katılmak istemesi, Tayvan ve G. Kore’yi de dışarda kalmamak yönünde harekete geçirmiştir (Davies ve Jung-a, S. 2021). Bu gelişmeler, kuşkusuz ABD’nin Çin’i yalnız bırakmak ve küresel değer zincirleri dışına itmek çabaları açısından olumsuz görünmektedir. Durum, küresel değer zincirlerinde yaşanmakta olan dönüşümlerin artık yalnızca piyasa mekanizması doğrultusunda gerçekleşmediğini, artık tedarik zinciri güvenliği, ulusal güvenlik, jeopolitik stratejiler vb. değişkenlerin de bu dönüşümde önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır.

7- Çin’in yarı iletkenler teknolojisine hâkim olarak bunu askeri amaçlarla kullanmasının önüne geçilmesi: ABD’nin en çok endişelendiği noktalardan birinin Çin’in yarı iletkenler teknolojisini geliştirip askeri kapasitesinde kullanması olduğu bilinmektedir. Bu durum, örneğin Haziran 2021 tarihli bir Beyaz Saray raporunda, yarı iletkenlerin her askeri sistemin işlemesi için elzem olduğu ve yarı iletkenler, yapay zekâ ve 5G’nin geleceğin olmazsa olmaz teknolojileri olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Shankland, 2021). Otonom sistemlerin, siber güvenliğin, uzay teknolojilerinin, hipersonik ve yönlendirilmiş enerji sektörleri için de yarı iletkenlerin önemi vurgulanmıştır. Bu çerçevede, ABD daha önce sözü edilmiş olan Wassenaar Antlaşması’nı devreye sokmuştur. Ayrıca çeşitli ulusal güvenlik önlemlerine başvurulmaktadır.

Öte yandan, ABD’nin yarı iletkenler küresel değer zincirindeki çeşitli aşama ve firmalara ilişkin uyguladığı tek taraflı yaptırımların, işlerinin bozulmasından endişe eden zincirdeki diğer firmaları, yatırımlarını çeşitlendirmek, üretim yeri değişikliklerine gitmek, stok tutmak, yeni üretim modelleri geliştirmek ve ABD yaptırımlarının çevresinden dolanmanın bir yolunu bulmak gibi çeşitli arayışlar içine sokabileceği ve bu durumun, ABD’nin sektördeki hâkimiyetini kaybetmesine bile yol açabileceğinden endişe edilmektedir (Foreign Policy. a.g.r.). Ayrıca ABD yaptırımlarının Çin’i yarı iletkenlerde kendine yeterli sağlamak konusunda daha mücadeleci olmaya itebileceğine de dikkat çekilmektedir (Grimes ve Du, a.g.m. 2).

Sonuç

Dünyanın en kalabalık ülkesi Çin 1990’ların ikinci yarısından itibaren küreselleşmeye katılmış, küresel değer zincirlerinin hemen hepsinde önemli bir yer edinmiştir. Ucuz emek maliyeti avantajından yararlanarak küresel değer zincirlerinde önce en düşük katma değerli uçlara tutunmuş, 2001’de Dünya

¹ Australia, Brunei, Cambodia, China, Indonesia, Japan, South Korea, Laos, Malaysia, Myanmar, New Zealand, the Philippines, Singapore, Thailand, and Vietnam.

Ticaret Örgütü'ne de katılarak dünya ticaretindeki hacimsel ağırlığını hızla önemli ölçüde artırmış, 2005'te "Dünya'nın Atölyesi" haline gelmiştir. Gerek İngiltere gerek ABD hegemon olma yolunda giderken bu dönüm noktasından geçmiş, hegemon olmadan önce Dünya'nın Atölyesi olmuşlardır. Ancak Dünya Sistemi Teorisi'nde de ortaya konduğu üzere hegemon, üretimdeki üstünlüğünü aslında teknolojik üstünlüğünden almaktadır. O nedenle Çin'in 2005'te eriştiği bu aşama başlangıçta dikkat çekmemiş, endişe yaratmamıştır. Çünkü başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelere ait çok uluslu şirketlerce üretimin küresel değer zincirleri biçiminde örgütlenmesindeki temel amaç; teknoloji ve vasıf yoğun aşamaları kendilerinde tutarken emek yoğun imalat aşamalarını da ucuz emek ülkelerine kaydırmak olmuştur. Böylelikle reel sektörden çekilen sermaye, finansal piyasalarda yüksek ve kolay kârların peşine düşmüş, gelişmiş ülkelerde imalatın küçülüp hizmetler sektörünün genişlemesi de gelişmenin ulaştığı en ileri aşama olarak görülmeye başlanmıştır. Öyle ki, o zamana kadar sanayileşerek kalkınmaya çalışan gelişmekte olan ülkeler de finansal piyasalara yönelirken kendilerinde de imalatın küçülüp hizmetlerin genişlemesini olumlu bir dönüşüm olarak değerlendirmişlerdir. Çin ise bu dönemde finansal oyunlara katılmadan imalat üretimini çok uluslu şirketlerin üretim üssü olarak artırırken, bir yandan teknoloji düzeyini giderek ilerletmeye bir yandan da kendi markalarını yaratmaya yönelmiştir. "Çin malı", başta ucuz ve kalitesiz nitelendirmeleri ile özdeş görüldüğünden, Pasifiğin öteki yakasında Çin'in bu çabalarının uzun süre endişe yaratmadığı söylenebilir.

2008 Küresel Finansal Krizi, ABD'ye iki gerçeği göstermiştir. Bunlardan ilki finansal piyasalara yönelmenin kendisine o kadar iyi gelmediğidir. Finansal piyasalar kendilerine çektikleri fonları reel sektöre aktaramamıştır. Sonuçta imalat sektörü daraldığıyla kalmıştır. Hizmetler sektörü de buradaki iş kayıplarını telafi edememiş, orta sınıf çok yoksullaşmıştır. Ama daha önemlisi, teknolojik yeniliklerin büyük bölümü gerçekte laboratuvarlarda değil sahada yapıldığından, ABD imalatı denizaşırı taşeronlaştıran teknolojik ilerleyişine de ket vurmuştur. 2008 Küresel Krizi'nin ABD'ye gösterdiği ikinci gerçek ise Çin'in aynı hatalara düşmemiş olduğudur. Çin üreterek dünya ticaretine katıldıkça kazanmış, kazandığı parayla hem ABD'ye borç vermiş hem Kuşak ve Yol İnisiyatifi'yle Asya, Afrika ve Latin Amerika'da pek çok gelişmekte olan ülkeyle altyapı, doğal kaynaklar ve borç ilişkileri geliştirmiş hem de Ar-Ge'ye büyük fonlar akıtmanın yanı sıra yabancı şirketleri satın alarak, yabancı şirketlerle ortak girişimlere girerek, doğrudan yabancı yatırımları kendisine çekerek vs. teknolojik olarak ciddi biçimde ilerlemeye başlamıştır.

Bu çerçevede, ABD ve Çin arasında önce ticaret savaşı başlamış, kilit sektörlerde ticaret sekteye uğratarak Çin frenlenmeye çalışmıştır. Ancak özellikle 2015'te Çin'in 2025'te yarı iletkenlerde büyük ölçüde kendi kendine yeterli olma hedefini ortaya koyması iki ülke arasındaki teknoloji savaşını tetiklemiştir.

Bu durum yarı iletkenler sektörünün hem günümüz teknolojileri bakımından hem de şafağında olduğumuz Dördüncü Sanayi Devrimi'nde öne çıkması beklenen kuantum bilgisayarları, nesnelerin interneti vb. yeni teknolojilerde kilit önem taşımasından kaynaklanmaktadır. Yirmi birinci Yüzyılda hegemon olmak, Dördüncü Sanayi Devrimi'ne hakim olmayı başarmaya bağlıdır. Çipler giderek küçülmekte ve performansları artmaktadır. Hızla daha "yeni nesil" çipler geliştirilmektedir. Bu çerçevede, ABD, Covid 19 Pandemisi'ni de bir fırsata çevirerek bir yandan istihdamını ve yenilik potansiyelini artırmak üzere imalatı ülkesine geri çağırmaya bir yandan da Çin'in teknolojik gelişmesini büyük ölçüde hızlandıran faktör olarak yabancı teknolojiye erişimini engellemeye yönelmiştir. Çin'e yaptırım üstüne yaptırım getirmektedir. Çin ise hem ileri yabancı teknolojileri ve yüksek vasıflı yabancı elemanları kendisine çekmenin yeni yollarını aramaya hem de küresel değer zincirlerinde ABD yaptırımları ve pandemi kaynaklı aksaklıklar nedeniyle yaşadığı istikrarsızlığı kendi geniş iç pazarına yönelik üretim ile gidermeye yönelmektedir.

Öte yandan, 24 Şubat 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı işgale başlaması, Çin'in de ABD ile arasındaki yarı iletkenler teknoloji savaşı bakımından kritik önemdeki bir ülke olan Tayvan'ı işgal etmeye yönelebileceği endişesini beraberinde getirmektedir. Çin'in Tayvan'ı ilhak etmesi, yarı iletkenler alanında ihtiyaç duyduğu teknolojik bilgiye ve yetişmiş insan gücüne tek hamlede ulaşmasını, bir anda çip imalatında teknolojik düzeyini yükseltmesini ve dünyanın bir numaralı dökümcüsü olmasını sağlayabilecektir. Ancak ABD, Çin'in Tayvan'a yönelik herhangi bir askeri müdahalesini kendisi açısından savaş sebebi sayacağını açıkça ortaya koymuştur (Scobell ve Stevenson-Yang, 2022).

Gelinen noktada, ABD ve Çin arasında küreselleşmeyle iç içe geçmiş üretim, ticaret ve finans ilişkilerinin yol açtığı karşılıklı bağımlılığın artık sonlandırılmasını ifade eden “Büyük Kopuş” aşamasına geçilmiştir. Büyük Kopuş her iki taraf için de önemli kayıplar ifade edecektir. Çünkü hem küresel değer zincirleri yoluyla üretimde uzun süredir yürütülen kurulu düzenler söz konusudur hem de iki ülke birbirlerinin en önemli müşterileri konumundadır. Çip krizi de bu durumun önemli bir yansımasıdır.

Bir hegemonun varlığında söz konusu olabilen küresel serbest ticaretin yerini hegemonya mücadelesiyle birlikte bloklaşmaya bırakacağı söylenebilir. Her iki ülke de küresel değer zincirleri yerine ulusal ve bölgesel değer zincirlerini oluşturma ve güçlendirme çabasına girmiştir. Bu çerçevede, ABD’nin yanında eski Batı Bloku ülkeleri ve Japonya, Güney Kore gibi bazı Asya ülkeleri yer almaktadır. Çin ise Rusya ve İran ile yakınlaşmaktadır. Ama bunun ötesinde Kuşak ve Yol İnisiyatifi ve son dönemde imzalanan RCEP ile kendisine oldukça geniş bir nüfuz bölgesi kurabileceği de söylenebilir.

Yarı iletkenler sektöründeki teknoloji savaşı, 1990’larda “yeni” olarak adlandırılan dünya düzeninin, ABD ve Çin arasındaki hegemonya mücadelesi ekseninde bir kez daha değişmekte olduğunu gözler önüne sermektedir.

Kaynakça

- Alper, A., Shepardson, D. & Pamuk, H. (2020). U.S. Blacklists Dozens Of Chinese Firms Including SMIC, DJI. Retrieved from: <https://www.reuters.com/article/us-usa-china-sanctions-idUSKBN28S0HL>
- Bhutada, Govind. (2021). The U.S. Share of the Global Economy Over Time. Retrieved from: <https://www.visualcapitalist.com/u-s-share-of-global-economy-over-time/> (Erişim Tarihi: 22.1.2022)
- Castellano, Robert. (2019). Why Memory Chips Won’t Be Impacted By A Trade War In One Chart, Retrieved from: <https://seekingalpha.com/article/4161770-why-memory-chips-wont-be-impacted-trade-war-in-one-chart> (Erişim Tarihi: 5.1.2022)
- Chang, Ha-Joon & Andreoni, Antonio. (2020). Industrial Policy in the 21st Century, Development and Change. Vol 51, Issue 2, S.347.
- Chiang, Min Hua. (2020). The Repositioning of Taiwan In The Global Supply Chain Network. Taiwan Insight. Retrieved from: <https://taiwaninsight.org/2020/02/19/the-repositioning-of-taiwan-in-the-global-supply-chain-network/> (erişim tarihi: 12.1.2022) S.4
- Coughlin, Tom. (2020). Intel Sells Its NAND Flash Business To SK Hynix- Forbes. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/tomcoughlin/2020/10/20/intel-sells-its-nand-flash-business-to-sk-hynix/?sh=44ab13dc8ed7> Erişim 18.1.22.
- Cox, R. W. (1987). Production Power and World Order. Colombia University Press.
- Çaşkurlu, Sibel. (2022). ABD-Çin Hegemonya Mücadelesi: Kaya Gazı Devrimi, Yenilenebilir Enerji ve Nadir Elementler, Fiscaoconomia, Volume 6, Issue 1, 59-80, Doi: 10.25295/fsecon.1041487
- Davies, C. & Jung-a, S. (2021). South Korea Applies To Join CPTPP In Wake Of China’s Bid. Retrieved from: <https://www.ft.com/content/3bb1ee0e-ae04-4836-88bb-fa5c859992ed> (Erişim Tarihi: 4.2.2022).
- Daxueconsulting, China’s Semiconductor Industry: 60% of the global semiconductor consumption. (2020) Retrieved from: <https://daxueconsulting.com/chinas-semiconductor-industry/> (Erişim Tarihi: 12.1.2022)
- Dedicated IC Foundry, Retrieved from: <https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry> (Erişim Tarihi:11.1.2022)
- Eun-Jee, Park. (2021). Korean Chipmakers Facing a Big Problem Called China. Retrieved from: <https://koreajoongangdaily.joins.com/2021/04/25/business/industry/Samsung-Electronics-SK-hynix/20210425155800418.html> (Erişim Tarihi:11.1.2021)

- Foreign Policy, (2021). Semiconductors and the U.S.-China Innovation Race. Insider Special Report. Retrieved from: <https://foreignpolicy.com/2021/02/16/semiconductors-us-china-taiwan-technology-innovation-competition/> (Erişim Tarihi: 7.1.2022)
- Grimes, Seamus & Du, Debin. (2020). China's emerging role in the global semiconductor value chain. Telecommunications Policy, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101959> S.1.
- Hille, Kathrin. (2019). Trade war forces Chinese chipmaker Fujian Jinhua to halt output. Financial Times. Retrieved from: <https://www.ft.com/content/87b5580c-22bf-11e9-8ce6-5db4543da632> (Erişim Tarihi: 7.1.2022)
- Johnson, K. & Gramer, R. (2020). The Great Decoupling. Foreign Policy. Retrieved from: <https://foreignpolicy.com/2020/05/14/china-us-pandemic-economy-tensions-trump-coronavirus-covid-new-cold-war-economics-the-great-decoupling/> (Erişim Tarihi: 15.11.2021)
- Jung-a, S., Davies, C. & Sevastopulo D. (2021). South Korea's SK Hynix Caught In US-China Semiconductor Battle. Financial Times. Retrieved from: <https://www.ft.com/content/58e68061-5c37-4526-aba0-132d7e5eded5> (Erişim Tarihi: 10.2.2022)
- King, Ian. (2021). Intel Loses Ground to AMD As Demand For Chromebook Chips Wanes. Bloomberg Technology. Retrieved from: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-04/intel-loses-ground-to-amd-as-demand-for-chromebook-chips-waner> (Erişim tarihi: 12.1.2022)
- Kwan, Chi Hung. Transforming the World's Workshop---Center of Industry shifts from light industry to heavy industry. RIETI. (31. 7. 2009) s.2.
- Lee, J. & Kleinhans, J. P. (2021). Mapping China's Semiconductor Ecosystem in Global Context. Mercator Institute For China Studies(MERICS) Policy Brief. Retrieved from: https://merics.org/sites/default/files/2021-06/China%E2%80%99s%20Semiconductor%E2%80%99s%20Ecosystem_0.pdf S.5.
- Liu, Luffy. Countdown: How Close is China to 40% Chip Self-Sufficiency? Retrieved from: <https://www.eetimes.com/countdown-how-close-is-china-to-40-chip-self-sufficiency/#:~:text=The%20%E2%80%9CMade%20in%20China%202025,importing%20more%20chips%2C%20not%20fewer.> (Erişim Tarihi:20.1.2022)
- Meyer, Robinson. (2021). The Bill That Could Truly, Actually Bring Back U.S. Manufacturing. The Atlantic. Retrieved from: <https://www.theatlantic.com/science/archive/2021/08/america-into-the-worlds-factory-again-industrial-finance-corporation/619793/>(Erişim Tarihi: 14.12.2021).
- OECD, Stat. Retrieved from: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB# (Erişim Tarihi: 29.1.2022)
- Patton, Mike. (2016). U.S. Role In Global Economy Declines Nearly 50%. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/mikepatton/2016/02/29/u-s-role-in-global-economy-declines-nearly-50/?sh=c5e460b5e9e7> (Erişim Tarihi: 22.1.2022).
- Scobell, Andrew & Stevenson-Yang, Lucy. (2022). China Is Not Russia, Taiwan Is Not Ukraine. United States Institute of Peace. Retrieved from: <https://www.usip.org/publications/2022/03/china-not-russia-taiwan-not-ukraine> (Erişim Tarihi: 09.3.2022).
- Shankland, Stephen. (2021). How The Global Chip Shortage Is Boosting US Manufacturing- What You Need To Know /CNET Retrieved from: <https://www.cnet.com/tech/computing/global-chip-shortage-is-boosting-us-manufacturing-what-you-need-to-know/>(Erişim Tarihi: 11.1.2022)
- Shannon, T.R. (1989). An Introduction to the Wold System Perspective, Westview Press, USA.
- Song, Y., Yu, C., Hao, L. & Chen, X. (2021). Path For China's High Tech Industry To Participate In The Reconstruction Of Global Value Chains. *Technology in Society, Volume 65*, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101486> s.1

- Statista.com, Major foreign holders of U.S. treasury securities as of September 2021. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/246420/major-foreign-holders-of-us-treasury-debt/> (Erişim Tarihi: 10.2.2022)
- Statista.com, Largest banks globally as of December 2020, by assets. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/269845/largest-banks-in-the-world-by-total-assets/> (Erişim Tarihi: 09.3.2022)
- Strachan, Ruth & Shehadi, Sebastian. (2021). Who Killed US Manufacturing. Investment Monitor. Retrieved from: <https://www.investmentmonitor.ai/business-activities/manufacturing/who-killed-us-manufacturing> (Erişim Tarihi: 23.1.2022)
- U.S., Department of State, the Bureau of Nonproliferation. (2000). Wassenaar Arrangement on Export Controls for Conventional Arms and Dual-Use Goods and Technologies Fact Sheet. Retrieved from: https://1997-2001.state.gov/global/arms/np/mtcr/000322_wassenaar.html (Erişim Tarihi: 12.1.2022)
- U.S., Trade Balance 1970-2022 Retrieved from: <https://www.macrotrends.net/countries/USA/united-states/trade-balance-deficit> (Erişim Tarihi: 27.1.2022)
- United States Census Bureau, Trade in Goods with Advanced Technology Products. Retrieved from: <https://www.census.gov/foreign-trade/balance/c0007.html#2002> (erişim Tarihi: 27.1.2022)
- Wikipedia, Dual Circulation. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Dual_circulation#:~:text=The%20economic%20policy%20of%20dual,stress%20prioritizing%20%22internal%20circulation%22.
- Wikipedia, Foundry model. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Foundry_model
- Wikipedia, Fujian Jinhua Integrated Curcuits. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Fujian_Jinhua_Integrated_Circuit (Erişim Tarihi: 7.1.2022)
- Wikipedia, List of countries by research and development spending. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_research_and_development_spending (Erişim Tarihi: 29.1.2022)
- World Bank, DataBank, Development Indicators, Retrieved from: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 22.1.2022)
- WTO STATS, Retrieved from: <https://stats.wto.org/> (Erişim Tarihi: 22.1.2022)
- Yu, Howard H. (2014). Asia In The Global Disorder. Insights@IMD. IMD Business School, No 35. Retrieved from: <https://www.imd.org/research-knowledge/articles/asia-in-the-new-global-disorder/> (Erişim Tarihi: 12.12.2021)

Research Article

Hegemonya Mücadelesinde ABD-Çin Teknoloji Savaşı: Yarı İletkenler Sektörü

USA-China Technology War in Hegemony Struggle: Semiconductors

Sibel ÇAŞKURLU

Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

İ.İ.B.F. İktisat Bölümü

sibel.caskurlu@hbv.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-6394-8198>

Extensive Summary

USA-China Technology War in Hegemony Struggle: Semiconductors

After the destruction of the 2. World War, United States as the only country proved to be superior in military, technology, manufacturing, and finance, became hegemon. As hegemon U.S. advocated a freedom and democracy paradigm which had a solid foundation against repressive Nazi fascism and Stalinist socialism. In 1970's U.S. lost its superiority for some time, but with developing semiconductors and personal computers technologies became the winner of the Cold War and so continued its renewed hegemony.

With the 2008 Global Financial Crises it became apparent that U.S. lost much of its power in technology, manufacturing, and finance, whereas China emerged as a rising power. Since 2015 China's rise had a claim to be hegemon. So, between U.S. and China first a trade war started and then it turned to be a technology war in most critical sectors. Semiconductors is one of them because it is essential not only in todays but also in future technologies.

In this paper, from the standpoint of World Systems Theory, it is recognized that the power of the hegemon in military, production and financial spheres is based on its technological superiority. Mastery of Fourth Industrial Revolution technologies will determine the new hegemon. Therefore, this paper addresses hegemonic rivalry of both countries from technology war in semiconductors aspect.

On the other hand, there are major transformations like restructuring of semiconductors global value chain, getting away from globally free trade conditions, decoupling interdependency between U.S. and China. These all are considered closely related to the struggle for dominance in semiconductors technology and hegemonic rivalry of both countries.

Since the second half of the 1990s, China as the most crowded country of the world, took part in globalization and secured a place almost in every global value chain Taking advantage of cheap labor, China first took place in the lowest value-added edges of global value chains. But it significantly increased its share in world trade after becoming a member of the World Trade Organization in 2001 and since 2005 has become 'Workshop of the World'. Britain and U.S. became also 'Workshop of the World' before they established their hegemony. However, as stated in World System's Theory, superiority in production comes from mastery in technology. So, nobody got worried about the stage China reached in 2005. Because for multinational firms of developed countries the main aim of vertical disintegration of production and structuring global value chains was keeping technology- and skill-intensive production stages by themselves and offshoring labor-intensive ones to cheap labor countries notably China. So, capital began to move away from real sector to financial markets in search for high and easy profits. In developed countries manufacturing sector started to shrink while services sector was expanding, and this situation was considered as an upper level of capitalist development reached by

developed countries. Even developing countries which struggled so far to develop by industrialization started to consider moving away from manufacturing to services is something desirable. In that period, China didn't participate in hot money games and increased its manufacturing production as becoming major production base of multinational corporations. But at the same time, China made effort to advance its technology level and to create its own brands. The expression "Made in China" was used at first as synonymous with 'cheap and of poor quality' and China's efforts didn't cause any concern at the other side of the Pacific Ocean.

2008 Global Financial Crises confronted United States with two facts. First, financial liberalization at the expense of real sector wasn't so rewarding for the economy. Services didn't compensate job losses of manufacturing. And above all, U.S. blocked its own technological progress by offshoring manufacture, because most of the innovation occur at the factory level with collaboration of engineers and workers.

Second fact 2008 Crises confronted U.S. was that China didn't make same mistakes. China earned much with producing and joining to global trade. With its huge foreign trade surpluses, it not only invested a great deal in U.S debt securities, or within its Belt and Road Initiative in infrastructure, natural resources, and debt of many developing countries in Asia, Latin America and mostly in Africa but also financed its increasing R&D needs, took over foreign technology firms and participated in joint ventures for its technological upgrade.

In that respect, first, U. S. started a trade war with China to hinder it by blocking trade in key sectors. But as China declared in 2015 highly ambitious self-sufficiency goals in semiconductors for 2025, a technology war has been triggered between both countries.

That's because semiconductors are critical not only for today's technologies but also for the Fourth Industrial Revolution technologies like artificial intelligence, quantum computers, internet of things etc. Becoming hegemon in the 21st century is up to controlling Fourth Industrial Revolution. Chips become smaller and their capacity increases. 'New generation' chips are being developed at great speed.

In the face of this situation, taking advantage of Covid 19 Pandemic, U.S. started to call for onshoring its manufacture to improve its employment and innovation capacity. On the other hand, it tries hard to prevent China from reaching foreign technology as the fastest way of getting new and advanced technologies. U.S. sanctions target blocking either China acquiring new technology or foreign firms transferring critical parts, inputs, knowledge etc. to their production bases in China.

While United States imposes many sanctions against China, China looks for new ways of circumventing these sanctions and attracting new technology investments and high skilled foreign employees. Also, it started to implement a new policy called 'dual circulation' which means in the face of U.S. sanctions and Covid 19 like external shocks, China will overcome the instability in global value chains with its large domestic market. It will constitute national value chains.

At this point, U.S. and China conflict reached a new phase called 'great decoupling'. U.S. wants to unravel intertwined production, trade, and financial relations and so, to put end to interdependence between both countries caused by globalization. But there is no doubt that both parties will suffer losses with great decoupling because there are long standing established orders in production carried on in global value chains and both countries corporations are each other's major customers. Ongoing chip crises reflects this situation.

The continuation of free trade depends on the existence of a hegemon. When there is a hegemonic rivalry, free trade leaves its place to forming blocs. Both countries try to structure and strengthen national and regional value chains in replace of global value chains. In this respect, U.S. has got its allies gathered around like Western Bloc countries and some Asian countries such as South Korea and Japan. China, on the other hand, is getting closer with Russia and Iran. But beyond that, China may constitute a much larger bloc of allies with countries related to Belt and Road Initiative and recently signed regional free trade agreement The Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP).

With all its aspects this technology war in semiconductors shows that the world order called as 'new' in 1990's is changing once again with the hegemonic rivalry between United States and China.