Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi
Journal of Ege Education Technologies
e-ISSN: 2667-4270
Cilt: 6 Sayı: 1, Aralık 2022, Sayfa: 29- 52
Araştırma Makalesi



Yazılım Sektörünün İki Lider Ülkesi Hindistan ve İrlanda, Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Öneriler

Muhammet DAMAR[1]

[1] *Öğr. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Konak, İzmir, Türkiye ORCID: 0000-0002-3985-3073*

Geliş Tarihi: 08.07.2022 *Kabul Tarihi: 04.09.2022* *Yayınlanma Tarihi: 05.09.2022*

Özet

Yazılım sektörü ve bilgi iletişim teknolojileri, bir şekilde tüm sektörleri etkileyen, firmalara rekabet avantajı sağlayan, sektörde başarı göstermiş toplumlar için toplumsal kalkınma imkanı sağlayan, kritik önemde ve değerde bir sektördür. Özelikle gelişmekte olan ülkelerin ilgisini çekmektedir. Devletler tarafından sektörün büyümesi ve genç nüfus dinamiklerinden daha fazla faydalanabilmesi adına pek çok adım atılmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ve genç nüfusa sahip ülkeler için yazılım sektörü pek çok fırsatı içinde barındırmaktadır. Çalışmanın bu yönüyle, sektörde var olmak isteyen firmalar ve sektörün politika yapıcılar için önemli ve referans bilgileri barındırdığı, sektörün ihtiyacı olan farklı bir bakış açısını ortaya koyacağı düşünülmektedir. Yazılım sektöründeki ilerleme, gelişmelerin içinde yer alan ülkeler için yeni imkanlar ve fırsatlar sağlarken, gelişmelerin dışında olan ülkeler için bir tehdit oluşturduğu söylenebilir. Genel olarak bilişim sektöründe, zamanında harekete geçip gerekli önlemleri alan ülkelerin ortaya koyduğu başarılı örnekler, diğer ülkeler için de cezbedici olabilmektedir. Çalışma yöntemsel olarak; dünyadaki yazılım sektörü üzerinde bir değerlendirme yapılmaktadır. Önemli yazılım ihracatçısı olan iki ülkeyi (Hindistan ve İrlanda) merkeze alarak, İsrail, Rusya, Çin gibi ülkelerin sektörde nasıl başarılı olduklarını değerlendirmektedir. Sektörün içinde bulunduğu kapsamlı literatür çalışması ile ortaya konulacak ve gelişmekte olan ülkeler için sektördeki başarılı olabilmenin faktörleri ve dikkat edilecek hususlar ortaya konulmaktadır. Dünyada yazılım sektöründe pazar büyüklüğü açısından ön plana çıkan firmaların değerlendirilmesi, Hindistan ve İrlanda'nın tarihten günümüze başarı öyküsü, Hindistan ve İrlanda'da sektörün en önemli firmaları, pazar büyüklükleri ve istihdam ettiği insan kaynağı üzerinde bir değerlendirme ortaya koymaktadır. Elde edilen bulular ışığında, Çin ve ABD günümüzde yazılım sektörünün geleceği için iki kritik ülkedir. Çin özellikle teknoloji alt yapısı olarak (5G teknolojisi) gelecek teknoloji senaryolarına en hazır ülkedir ve gelecek teknolojik yeniliklere yoğun yatırım yapmaktadır. Hindistan, İrlanda ve İsrail gibi ülkelerin yazılım sektöründeki varlığının derin bir tarihi vardır. Altmışlı yıllara kadar dayanmaktadır ve İrlanda'nın Doğrudan Yabancı Yatırım Ajansı ve Hindistan Ulusal Yazılım ve Hizmet Şirketleri Birliği (NASSCOM) gibi kurumlar kritik önemdedir. ABD, Norveç, Avustralya gibi pek çok ülke Hindistan ile eğitim anlaşmaları yapmakta, kurumsal işbirlikleri için projeler geliştirmektedir. Sonuç olarak; sektörde ön plana çıkan ülkelerin uzun yıllara dayanan, hükümet politikaları ile desteklenen faaliyetleri mevcuttur. Hindistan ve İrlanda'da sektörün gelişmesinde yurtdışında yaşayan diasporaların önemli bir etkisi olmuştur. Sektörel planlamaların denetimi ve kontrolü, başarı için kritik değerdedir.

Anahtar Kelimeler: *Yazılım Sektörü, Hint Yazılım Sektörü, İrlanda Yazılım Sektörü, Başarı Faktörleri, Gelişmekte Olan Ülkeler.*

Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi
Journal of Ege Education Technologies
e-ISSN: 2667-4270
Volume: 6 No: 1, December 2022, Pages: 29- 52
Research Article



Two Software Sector Leaders, India and Ireland, and Suggestions for Developing Countries

Recieved: 08.07.2022 *Accepted: 04.09.2022* *Published: 05.09.2022*

Abstract

The software and information communication technologies are critical and valuable sectors that affect all others, provide a competitive edge to businesses, opportunities for social development for societies that have been successful in the sector. It particularly attracts the interest of developing nations. States take numerous actions in order for the sector to expand and benefit more from the youthful population's dynamism. Additionally, the software sector offers numerous opportunities for developing countries with a young population, such as Turkey. This aspect of the study is believed to contain critical and reference information for companies seeking to operate in the sector and for sector policymakers, as well as reveal a different perspective that the sector requires. While advancements in the software sector create new opportunities and opportunities for countries participating in the developments, they also pose a threat to countries not participating in the developments. In general, successful examples of countries that act promptly and take necessary precautions in the information technology sector can be enticing to other countries. The study methodically; An evaluation is made on the software industry in the world. It focuses on two major software exporters (India and Ireland) and evaluates how countries such as Israel, Russia and China are successful in the sector. The factors for success in the sector, as well as the points to consider for developing countries, are revealed by a comprehensive literature review. The assessment of the companies that stand out in the global software sector in terms of market size, the success story of India and Ireland from their inception to the present, the most significant companies in the Indian and Irish software sector, their market sizes, and the human resources they employ. The results show that China and the USA are two crucial nations for the development of the software sector in the present. China is the most prepared country for future technological scenarios, particularly in terms of technology infrastructure (5G technology), and invests extensively in future technological developments. India, Ireland, and Israel have a long history in the software business dating all the way back to the 1960s, with institutions such as Ireland's Foreign Direct Investment Agency (IDA) and The National Association of Software and Service Companies (NASSCOM) playing a vital role. Numerous countries, including the United States of America, Norway, and Australia, have signed training agreements with India and are developed programs for corporate cooperation. As a result, countries that rise to the top of the sector have long-standing activities that are backed up by government policies. Diasporas have had a significant impact on the growth of the sector in India and Ireland. Supervision and control of sectoral planning is critical to success.

Keywords: *Software Sector, Indian Software Sector, Irish Software Sector, Success Factors, Developing Countries.*

GİRİŞ

Sektörler arasında, katma değeri en yüksek olan ve gelişmekte olan ülkelere en fazla fırsat oluşturma potansiyeline sahip sektör yazılım sektörü olarak değerlendirilebilir. Yazılım sektörü her geçen gün hayatımızın her noktasına giren uygulamalar ve temas ettiği bütün sektörler üzerinde dönüştürücü etki ile dikkat çekmektedir. Herbsleb ve Moitra (2001)'e göre özellikle doksanlı yıllar sonrasında, iş dünyasının ve özellikle yazılım yoğun yüksek teknoloji işletmelerinin küreselleşmesine yönelik istikrarlı, geri döndürülemez bir eğilime tanık olmuştur. İnternetin de hızla hayatımıza girmesi ile ulusal pazarları küresel pazarlara dönüşmeye başlamıştır. Bu hızlı dönüşüm, yalnızca pazarlama ve dağıtım üzerinde etkili olmamıştır. Aynı zamanda ürün tasarımını, ürünün oluşturulma sürecini, ürünlerin test edilmesini ve müşteriye teslim edilme biçimlerini de derinden etkilemiştir.

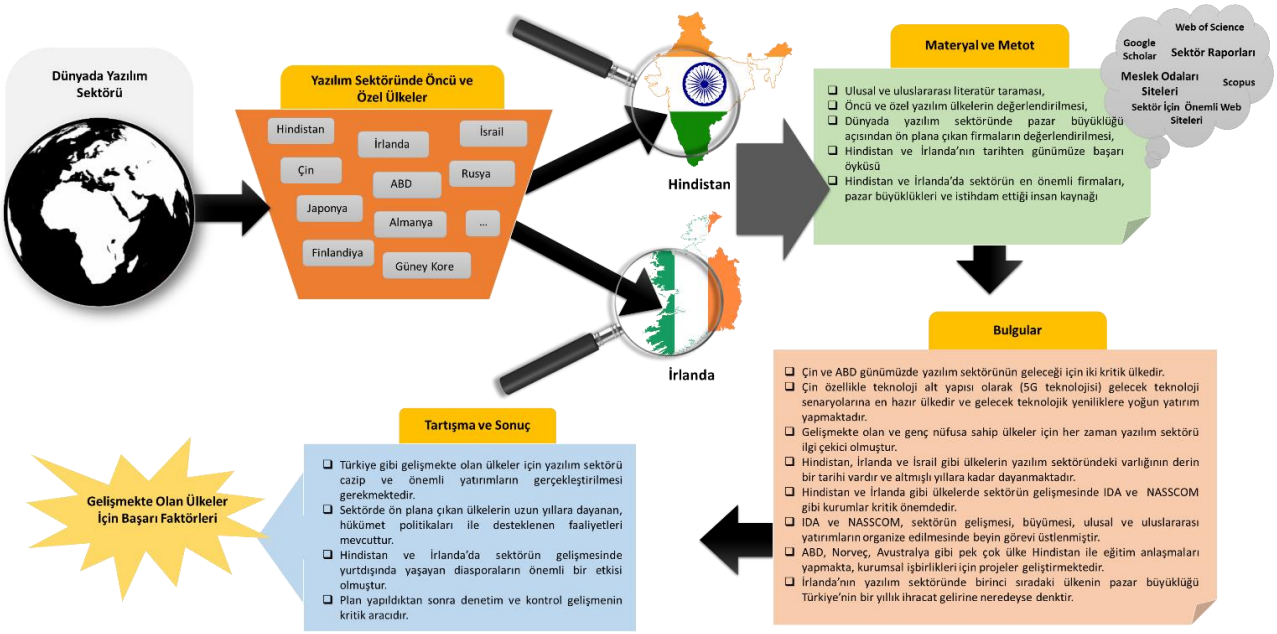
Bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT), önemli bir ekonomik sektör ve iş üreticisidir. Tüm sektörlerde dijital ekonominin bel kemiği olarak kabul edilebilir. Verimliliği artırır ve tüm ekonomi genelinde iş süreçleri, görevler ve iş organizasyonu üzerinde derin bir etkiye sahiptir. BİT sektörü, özellikle gençlere yönelik gelecekteki istihdam için bir fırsat sunmaktadır (International Labour Organization, 2020). Çalışmamızda, BİT ve yazılım sektörü iç içe kavramlar olarak kullanılmakta, bu iki iç içe giren sektörün genel bir değerlendirilmesi sunulmaktadır. McManus (2004)'e göre dünya yazılım sektörü hızla gelişmekte ve dönüşmektedir. Yazılım sektörü, günümüzde, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler tarafından ağırlıklı olarak kontrol edilememekte, özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli fırsat doğurmaktadır. Hindistan, İrlanda ve İsrail gibi ülkelerin, sektöre yetmişli ve seksenli yıllarda başlayan ilgileri, doksanlı yıllarda yazılım ihracatçında önemli ülkeler arasına girerek kendini sektörde kabul ettirmiştir. İlgili dönemde Brezilya ve Çin gibi ülkeler ise ilgilerini ihracat yerine iç pazara odaklamışlar ve yazılım sektörlerini geliştirmeye çaba göstermişlerdir (Arora & Athreye, 2002).

Yazılım sektörü, yazılım sektöründeki başarı faktörleri ve sektördeki başarılı ülkelerin değerlendirilmesine ilişkin yapılan literatür araştırmasında, Türkçe literatürde önemli bir boşluk olduğu görülmüştür. Ülke dinamikleri ve gerçekliği ile yazılım sektörünü değerlendiren, ülke gerçekliğine uygun politikalar ortaya koyan akademik çalışmaların az olduğu görülmüştür. Her ne kadar pek çok sivil toplum örgütü (Yazılım Sanayicileri Odaları-YASAD, Türkiye Bilişim Derneği-TBD gibi.) alanda çeşitli faaliyetlerde bulunsa da, Türkiye gerçekliğinde bir ülke için, bu çalışmalar yetersiz görülmektedir. Çalışma, dünyada yazılım sektörünü değerlendirmekte, sektörde ön plana çıkan ülkeler üzerinde değerlendirmede bulunmakta, Hindistan ve İrlanda gibi sektörün iki lider ülkesinin başarı öyküsünü değerlendirmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için başarı faktörlerini ortaya koymaktadır. Çalışma, yazılım sektörüne ilgi duyan araştırmacı ve akademisyenler, sektörün kural koyucular ve politika yapıcıları için başarılı ülkelerin öyküsüne farklı bir bakış sunmaktadır.

METODOLOJİ

Çalışmanın hazırlanma sürecinde ulusal ve uluslararası literatürden faydalanılmıştır. Çalışmada ilk olarak dünyadaki yazılım sektörünün gelişimi ve durumu üzerine genel bir değerlendirmede bulunulmuştur. Pazarın büyüklüğü ve pazarda öne çıkan ülkeler konusunda bir değerlendirme ortaya konulmuştur. Sektörde ön plana çıkan ülkeler ve sektörde pazar büyüklüğü açısından küresel ölçekte en değerli firmaları üzerinden bir değerlendirme sunulmaktadır. Sektörde ön plana çıkan, Almanya, ABD, Hindistan, İrlanda, İsrail, Rusya, Çin gibi ülkeler üzerine genel bir değerlendirme sunulduktan sonra Hindistan ve İrlanda üzerine derinlemesine incelemede bulunulmuştur.

Çalışmamızda iyi girişimcilik örnekleri, ülkelerin akademik kurumlarının ilgili sektöre yönelik araştırma alanlarındaki bilimsel üretkenliği, genel istatistikler ve literatürde ulusal ve uluslararası literatürde gerçekleştirilen araştırmaları dikkate alınarak, sektörde gelişmek isteyen ülkeler için bütüncül bir değerlendirme sunulmaktadır. Şekil 1 üzerinde araştırma metodolojisi detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 1. Araştırma Metodolojisi.

DÜNYADA YAZILIM SEKTÖRÜ

Yazılım pazarı, yazılım için toplam pazarı temsil etmektedir ve ilgili yazılım kategorileri arasında verimlilik yazılımı, kurumsal yazılım ile sistem altyapısı yazılımı ve uygulama geliştirme yazılımı yer almaktadır (Tablo 1). Yazılım genel olarak iki yoldan biriyle sağlanabilir: şirket içi yazılım (işlem lisansı veya abonelik olarak satılır) ve bulut tabanlı yazılım (çoğunlukla abonelik olarak satılır). Yazılım pazarındaki gelirin 2022'de 626,50 milyar$ ulaşması beklenmektedir. Pazarın büyük bölümü, 2022 yılında 250,30 milyar$ pazar hacmine ulaşılacağı tahmin edilen kurumsal yazılım pazarıdır. Gelirin, 2026 yılına kadar 824,80 milyar$ tutarında bir pazar hacmine ve %7,12'lik bir yıllık büyüme oranına ulaşması beklenmektedir (2022 yılında 313,70 milyar$) (Statista, 2022a).

Tablo 1: Farklı Yazılım Kategorilerinde Yıllara Göre Pazar Hacmi ve 2026 Gelecek Öngörüsü (Milyar$)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Uygulama Geliştirme Yazılımı	97,63	107,40	118,60	126,50	128,60	143,70	158,10	172,30	187,40	203,10	219,20
Kurumsal Yazılım	160,90	174,40	189,70	201,50	205,50	227,70	250,30	273,10	297,20	322,60	348,00
Verimlilik Yazılımı	52,49	56,32	60,60	63,01	65,21	70,52	75,09	79,57	83,96	88,24	92,38
Sistem Altyapı Yazılımı	106,70	111,70	118,20	122,20	125,50	136,20	143,00	149,10	154,90	160,10	165,20
Toplam	417,70	449,90	487,20	513,20	524,70	578,00	626,50	674,10	723,40	774,10	824,80

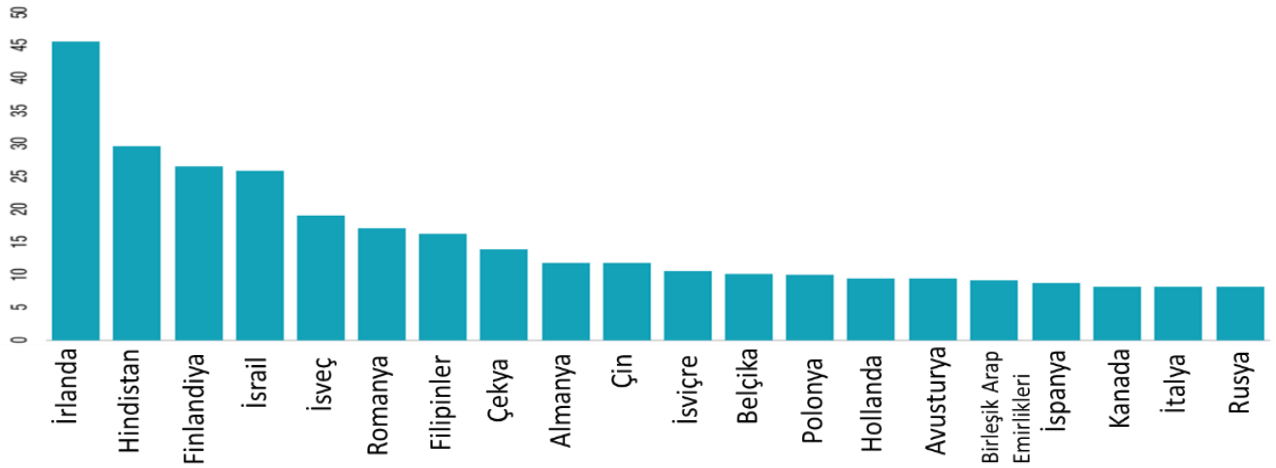
Kaynak: Statista (2022a) web sitesinden derlenmiştir.

Uygulama geliştirme yazılımları, kurumsal yazılımlar ve sistem, alt yapı yazılımları bu sınıflandırma içinde genel olarak aşina olabileceğimiz bir kategoridir. Verimlilik yazılımları, kavramsal olarak alan araştırmacıları için kavramsal belirsizliğe veya anlam karmaşasına sebep olabilir. Bu nedenle ilgili kavramın açılmasında fayda görülmüştür. Verimlilik yazılımı (productivity software), kişisel veya ofis üretkenliği yazılımı olarak da adlandırılan bu yazılım türü, belge, sunum, çalışma sayfaları, veritabanı, çizelge, infografik, dijital ortamda resim, müzik veya video gibi bilgi üretmeyi sağlayan yazılımlara verilen genel isimdir ve insanların görevlerini kolaylaştırarak bu verimliliği artırır (Wigmore, 2015). Tablo 1'de de ifade edildiği gibi 2016 yılında, 97,63 milyar$ büyüklüğe sahipken, 2026 yılında bu rakamın 219,20 milyar$ olması beklenmektedir.

Bu sınıfta yer almayan bir başka yazılım türü, veri entegrasyonu ve bütünlüğü yazılımıdır. Farklı kaynaklardan oluşturulan verileri birleştirmeyi ve kullanıcılara bu verilerin birleşik bir görünümünü sağlamayı içermektedir. Son yıllarda, çok sayıda farklı bilgi havuzuna ve kaynağına (bilgi tabanları, veri tabanları, dosya sistemleri, bilgi

erişim sistemleri, dijital kütüphaneler ve elektronik posta dahil) erişebilen, bunları ilişkilendirebilen, kullanabilen ve entegre edebilen çeşitli uygulamaların gereksinimlerinde önemli ölçüde büyüme söz konusudur. Veri entegrasyonu ve bütünlüğü yazılım pazarı ise, 2018'de 7.920,7 milyon$ değerindeyken ve 2026 yılına kadar 20.044,9 milyon$ ulaşması beklenmektedir (Fortune Business Insights, 2022).

2017 yılı için BİT hizmetlerinin toplam hizmet ihracatı içindeki payında ilk yirmi ülke aşağıda Şekil 2 üzerinde gösterilmektedir. Finlandiya, Hindistan, İrlanda ve İsrail için bu pay %25'in üzerindedir. İrlanda'nın BİT hizmetleri ihracatının neredeyse tamamı bilgisayar hizmetlerinden üretilmektedir. İkinci sırada yer alan Hindistan için bu durum neredeyse üçte bir seviyesindedir. Gelişmekte olan ülkeler arasında bu hizmet gamında birinci sıradadır. Finlandiya, önde gelen BİT hizmeti ihracatçıları arasında on iki Avrupa Birliği ülkesinden biri olarak üçüncü sırada yer almaktadır (UNCTAD, 2019).



Şekil 2. 2017 Yılı İçin BİT Hizmetlerinin Toplam Hizmet İhracatı İçindeki Payında İlk Yirmi Ülke (Yüzde)
Kaynak: UNCTAD (2019), raporundan derlenmiştir.

Yazılım endüstrisi, yeni fırsatlar sunma potansiyeline sahip önemli bir sektördür ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için büyük önem taşımaktadır (Damar & Özdağoğlu, 2021). Bu önem özellikle son yıllarda daha çok fark edilmeye başlanmıştır. Fakat bu önemi çok önceleri gösteren, zamanında harekete geçen ve yazılım sektörünü devlet politikaları ile yönlendiren, bunları izleyen ve strateji ortaya koyan ülkelerin ortaya koyduğu başarı ise diğer ülkeler için cezbedici olmaktadır (Okur, 2007). Bu ülkelerin küresel ölçekte gelişmiş ülkeler olarak adlandırabileceğimiz ABD, Almanya, Japonya, İngiltere, Fransa, İtalya gibi ülkeler (Heeks & Nicholson, 2004) olmasının yanı sıra, yıllardır yazılım sektörünün gelişmesi için yürüttükleri başarılı politikalar ile ön plana çıkan Hindistan, İrlanda, İsrail, Çin gibi ülkeler yer almaktadır. Ayrıca; Hindistan, Sri Lanka, Tayland, Filipinler veya Malezya gibi Asya ülkeleri, veri işleme, tele servisler veya yazılım mühendisliği gibi yeniden yerelleştirilmiş, küresel uzaktan çalışma veya arka ofis işleri (backoffice) çalışmaları konusunda giderek küresel ölçekteki büyük şirketlerin şubeleri veya yerel işletmeler aracılığı ile, yatırım yaptıkları, şube açtıkları ülkeler haline gelmiştir (Huws, & Flecker, 2004).

Yazılım sektörü son on yılda kurumsal bilişim teknolojileri yatırımları etkisi ve hızla yaygınlaşan internet ve gelişen mobil telefon teknolojisi ile, oyunların daha da yaygınlaşmasına, mobil uygulamaların yaygınlaşmasına ve dijital bir dönüşüme sebep olmuş, pek çok farklı dijital sektörün doğmasına sebep olmuştur. Ayrıca bu sektörlerin toplam büyüklüğü, yazılım sektörünün yaklaşık dört katı ve büyüme hızı ise yazılım sektörünün üç katı düzeyindedir (TÜSİAD, 2021). Bu tablo sektörün önemi ve büyüklüğü, entegre olduğu sektörler ile bile ne kadar büyük bir değere sahip olabildiğini göstermektedir. Alican (2006) bu konuda, dünyadaki ekonomik ve politik gelişmelerin ve bu gelişmelerin neden olduğu yatırım, araştırma geliştirme, hukuk ve güvenlik gereksinimlerinin, ayrıca bu gereksinimlerin tüm sektörlerde ve tüketicilerde oluşturduğu etkinin; davranış ve yaşam şekli değişiklikleri; eğitim sistemleri ve iş gücü gereklilikleri, yazılım ürün ve hizmetlerinin yönünü de etkilediğini belirtmiştir. Bu ortam ülkeler ve toplumlara yeni yeni fırsatlar ortaya çıkarırken, diğer yandan bu dönüşüme ayak uyduramayan ülkeler ve toplumlar için toplum refahında azalma, geri kalmışlık, ileri

toplumlara göre ilgili toplumlarda dijital uçurumun hızla artmasına sebep olabilmektedir.

Başlangıçta, doksanlardan itibaren, sektörde basit süreçler veya ürün parçaları, bakımı, kodlama veya yazılım test görevleri gibi dış kaynaklı veya deniz aşırı (offshore) ülkelere taşınmıştır. Nispeten ucuz, kalifiye işgücü ile Hindistan, önce birinci sınıf bir konum olarak ortaya çıktı, ardından kısa süre sonra Rusya, Vietnam ve Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri gibi diğer yükselen ekonomiler bunu izlemiştir (Huws & Flecker, 2004). Yazılım sektöründeki ilerleme, gelişmelerin içinde yer alan ülkeler için yeni imkanlar ve fırsatlar sağlamıştır. Hatta günümüzde yazılım sektörüne yatırımları doğru ve planlı bir şekilde yöneten İrlanda (Accenture, 513.000 çalışan ve 234,50 milyar$ pazar büyüklüğü ile dünyada 13. sırada) veya Hindistan (Tata Consultancy Services, 556.986 çalışan ve 193,87 milyar$ pazar büyüklüğü ile dünyada 19. sırada) gibi ülkelerin, dünya ekonomisinde söz sahibi olan ABD, Japonya, Almanya, Fransa gibi ülkelerdeki sektör firmalarına göre daha önde oldukları, ayrıca ilgili ülkelerde önemli bir istihdam oluşturdukları görülmektedir (ValueToday, 2022a).

ÖNEMLİ YAZILIM İHRACATÇISI ÜLKELER ÜZERİNE DEĞERLENDİRME

Yazılım endüstrisi dramatik bir devrim içerisindedir. Özellikle Web 2.0 teknolojisinin özellikle 2004 sonrasında kavramsal olarak hayatımıza girmesi ile inovasyon süreçlerinin hızlanması, işletmelerin googlizasyonu ve yeni iş modellerinin ortaya çıkması, yazılım fabrikalarının yeniden ortaya çıkması, ürün ve hizmetler arasındaki sınırların bulanıklaşması ile sektör hızla dönüşmektedir. Yazılım endüstrisi değer spektrumunda, yazılım ve BİT hizmetleri, BİT çözümleri, BİT danışmanlığı, yazılım ürünleri yer almaktadır. Bu değerlerin oluşmasında ekonomik faktörler, teknolojik faktörler, demografik faktörler yer almaktadır. Sektör, gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye gibi genç, dinamik bir nüfusa sahip ülkeler için gelişmiş ülkeler seviyesine çıkabilmenin aracı olarak görülmüş ve bu ülkeler arasında büyük önem kazanmaya başlamıştır. Genel olarak bilişim sektöründe, zamanında harekete geçip gerekli önlemleri alan ülkelerin ortaya koyduğu başarılı örnekler diğer ülkeler için de cezbedici olabilmektedir (Moitra, 2008).

Yazılım endüstrisinin başarısı büyük ölçüde özel teşebbüsün hikayesidir ve bu nedenle politika yapıcılar için çözümü zor bir problem gibi görülmektedir. Doğal olarak, özellikle bilim ve teknoloji eğitiminde insan sermayesine yatırım yapmanın değerini yineler. Ancak daha fazla teknolojiye yatırım yapmak yeterli değildir. İsrail'de hükümet, savunma tedarik sözleşmeleri yoluyla canlı bir Ar-Ge sektörünün büyümesini hızlandırmıştır. İrlanda'nın başarısı, yazılım endüstrisini hedefleyen herhangi bir politikadan ziyade, yatırıma yönelik daha elverişli bir politikanın ortaya çıkmasına borçludur (Kapur, 2002). Hindistan'ın başarısı ise sektörde uzman ve iyi yetişmiş yetenekli ve ucuz iş gücü için önemli bir etki oluşturmuştur (Carmel, 2003a; Carmel, 2003b).

Hiçbir başarı tesadüfi değildir. Önemli başarıların altında yatan en önemli iki faktör kararlılık ve sürekliliktir. ValueToday (2022a), web sitesi üzerinden elde edilen 7 Ocak 2022'de pazar değerine göre dünyanın en iyi yazılım ve bilişim teknolojileri şirketleri listesi aşağıda Tablo 2 üzerinde gösterilmektedir. Yazılım sektöründe küresel ölçekte en büyük pazar büyüklüğüne sahip yazılım ve BİT firmaları arasında ABD'den firmaların ön plana çıktığı görülmektedir. Listede ilk beş firmanın ABD'den firmalar olduğu, ardından altıncı ve sekizinci sırada Çin, on üçüncü sırada İrlanda, on dokuzuncu sırada Hindistan ve yirminci sırada Almanya'dan firmaların yer aldığı görülebilir.

Özellikle İrlanda ve Hindistan yazılım sektöründeki devlet politikalarını yetmişli yıllardan günümüze kararlılıkla sürdürmüştür (Clancy vd., 2001; Cochran, 2001; Kapur, 2002; Kapur, 2006; Madhani, 2008; McKeon vd., 2004). Pazar büyüklükleri ve istihdam edilen insan sayısı değerlendirildiğinde yazılım sektörünün ve ilişkili pazarın oldukça değerli olduğu ifade edilebilir.

Sektörde İrlanda ve Hindistan kadar başarılı bir diğer ülke ise İsrail'dir. İsrail'in yazılım başarısının temelinde, Hindistan için olduğu gibi, hükümet tarafından teknik uzmanlığı artırmak için finanse edilen girişimlerde yatmaktadır. 1950'li yıllarda ordu tarafından teknik açıdan eğitilmiş yetkin bir kadro, 1960'lı yıllardan itibaren kendilerini kilit konumlarda bulmuş (Ariav & Goodman, 1994), iki binli yıllara gelindiğinde, özellikle yüksek teknoloji yazılım ürünlerinde (özellikle iletişim araçları, güvenlik ve anti-virüs araçları gibi.) ve niş yazılım pazarında yakaladıkları ihracat başarıları ile dikkatleri üzerine toplamıştır (De Fontenay & Carmel, 2001).

Tablo 2: Dünyadaki En Büyük 20 Yazılım ve BİT Firması (İlk 20)

Sıra	Firma	Firmanın Odaklandıkları Alanlar	Ülke	Çalışan Sayısı	Pazar Değeri
1	Apple	Teknoloji; Cep Telefonları ve Aksesuarlar; Elektronik	ABD	147.000	2.825 milyar$
2	Microsoft Corporation	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Dizüstü bilgisayarlar	ABD	156.439	2.358 milyar$
3	Alphabet	Teknoloji; İnternet veya Mobil Uygulama Tabanlı İşletme; Yazılım ve BİT	ABD	156.500	1.820 milyar$
4	Amazon.Com	E-ticaret; İnternet veya Mobil Uygulama Tabanlı İşletme; Bulut Hizmetleri	ABD	1.335.000	1.649 milyar$
5	Meta Platforms (Facebok)	İletişim Servisleri; İnternet veya Mobil Uygulama Tabanlı İşletme; Sosyal Medya	ABD	71.970	923,96 milyar$
6	Tencent	İletişim Servisleri; Yatırımlar; İnternet veya Mobil Uygulama Tabanlı İşletme	Çin	85.858	545,36 milyar$
7	Visa	Finansal hizmetler; Teknoloji; Yazılım ve BİT	ABD	20.500	471,63 milyar$
8	Alibaba Group Holding	E-ticaret; İnternet veya Mobil Uygulama Tabanlı İşletme; Teknoloji	Çin	117.600	351,90 milyar$
9	Cisco Systems	Teknoloji; Ağ Donanımı ve Yazılımı; Telekom Ekipmanları	ABD	77.500	257,82 milyar$
10	Broadcom	Teknoloji; Elektronik; Yarı İletkenler	ABD	19.000	255,63 milyar$
11	Adobe	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	ABD	22.516	242,99 milyar$
12	Thermo Fisher Scientific	Sağlık hizmeti; Tıbbi Malzeme; Eczacılık	ABD	80.000	239,22 milyar$
13	Accenture	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	İrlanda	513.000	234,50 milyar$
14	Oracle Corporation	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	ABD	135.000	233,69 milyar$
15	Salesforce.Com	Teknoloji; Bulut Hizmetleri; Yapay Zeka	ABD	49.000	224,88 milyar$
16	Paypal Holdings	Finansal Hizmetler; Dijital Ödeme Çözüm Hizmetleri; İnternet veya Mobil Uygulama Tabanlı İşletme	ABD	26.500	220,42 milyar$
17	Intel Corporation	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Teknoloji Donanım ve Enstrümanları	ABD	110.600	217,34 milyar$
18	Qualcomm	Teknoloji; Yarı iletkenler; Elektronik	ABD	41.000	202,06 milyar$
19	Tata Consultancy Services	Teknoloji; Yazılım ve BİT Yazılımı; Danışmanlık Servisleri	Hindistan	556.986	193,87 milyar$
20	Sap Se	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	Almanya	107.415	162,54 milyar$

Kaynak: ValueToday (2022a) kaynağından derlenmiştir.

Özellikle iki bini yıllar sonrasında yazılım sektöründe uygun işgücünün istihdam edilmesi veya deniz aşırı ülkelere yazılımın üretiminin transferi sektörde önemli bir dönüşüm, gelişmekte olan ülkeler için ise bir şans doğurmuştur. Gengler (2003), bu konuda, yazılım geliştirme ve müteakip işgücü oranlarının daha düşük olduğu, açık deniz konumlarına geçişle ilgili maliyetleri azaltma ihtiyacı yeni bir şey olmadığını belirtmiştir. Ayrıca, İrlanda, İsrail ve Hindistan gibi ülkelerin başarısı nedeniyle, pek çok ülkenin de düşük maliyetli, yüksek eğitimli insan kaynağı potansiyelinden yararlanmaya çalıştığını belirtmiştir.

Kanada ve Almanya'da, yabancı doğumlu BİT uzmanlarının payı, işgücü piyasasındaki ortalamanın üzerindeyken, Singapur'da bu sayı yaklaşık olarak genel ortalamaya eşittir. Çin'de, BİT uzmanları dahil olmak üzere vasıflı ve yüksek vasıflı yabancı işçilerin yüzdesi düşüktür. Kanada, Çin, Almanya ve Singapur ekonomilerinin dijital dönüşümünü yönlendiren temel teknolojik eğilimler ve uygulamalar ise şunları içerir: Yapay zeka, büyük veri, makine öğrenimi, blok zinciri teknolojisi, finansal teknoloji, bilgi teknolojisi güvenliği, bulut bilişim, nesnelerin interneti, otomasyon teknolojileri, robotik, 3D baskı, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, dijital platformlar, otomatik sürüş, akıllı şehir ve akıllı ev teknolojileri ve mobil uygulamalar. Bu tür teknolojiler ve eğilimler genellikle birbiriyle oldukça bağlantılıdır (International Labour Organization, 2020). Örneğin Nesnelerin İnterneti, sensörler, sayaçlar, radyo frekansı tanımlama (RFID) yongaları ve çeşitli günlük nesnelere gömülü olan ve çeşitli türde verileri göndermelerini ve almalarını sağlayan diğer araçlar gibi giderek artan İnternet bağlantılı cihazlar dizisini ifade etmektedir. Bu teknolojiye en yoğun yatırım yapan ilk yedi ülke

ABD, Çin, Japonya, Almanya, Güney Kore, Fransa ve Birleşik Krallık'tır. Nesnelerin internetine yapılan dünya çapındaki harcamaların yaklaşık %75'ini bu yedi ülke oluştururken, ABD ve Çin küresel toplamın %50'sini temsil etmektedir (UNCTAD, 2019).

Çin'de yazılım sektörü gelişimi için ilk politikalar 1980'lerde ortaya çıkmıştır. 2000 yılının sonunda, Çin'de 3000'i araştırma ve geliştirmeye odaklanan 10.000'den fazla yazılım şirketi, yazılım araştırma ve geliştirme üzerinde çalışan sadece yaklaşık 70.000 meslek profesyoneli mevuttur. Yazılım şirketlerinin çoğu 50'den az kişiyi istihdam eden küçük firmalardır (Keleş & Tunca, 2010). Yazılım ihracatı dahil olmak üzere sektörel gelişmelerde yazılıma öncelik verilmesi, onuncu beş yıllık planda (2001-2005) onaylanmış; ve 2000'de (Yazılım ve Entegre Devre Endüstrisinin Geliştirilmesine Yönelik Belirli Politikaların Bildirisi) ve 2002'de (Yazılım Endüstrisini Canlandırma Eylem Programı) önemli yazılım politikaları ortaya konulmuştur (Heeks & Nicholson, 2004). Lio ve Gao (2003), Heeks (1999)'in gelişmekte olan ülke yazılım işletmeleri için stratejik konumlandırma modelini genişleterek, ihracatı teşvik etmek için Hindistan'ın ayak izlerini takip etmek yerine, Çin'in yakın vadede yerel yazılım hizmetleri pazarına odaklandığını ve uzun vadede daha dengeli bir kalkınma stratejisi belirlemesi gerektiğini belirtmiştir. Kharbanda ve Suman (2002), Lio ve Gao (2003)'nun ifadesini destekler nitelikte, Çinli yazılım satıcıları beş alanda fırsatlar keşfettiklerini belirtmiş ve bunları şu şekilde sıralamıştır: E-ticaret ve e-yönetişim dahil olmak üzere internet tabanlı yazılım çözümleri; Linux işletim sistemi ve ilgili uygulamalar; büyük ölçekli yazılım geliştirmenin temeli olan ara katman yazılımının geliştirilmesi; tüketici elektroniğinde gömülü yazılım çözümleri; ve bilgi güvenliği ürünleri.

Günümüze gelindiğinde, Çin, kendi teknolojik standartlarını belirlemekte ve 5G mobil ağ teknolojisi dahil olmak üzere yeni teknolojiler için önemli yatırımlar yapmaktadır. Çinli yetkililer yapay zeka, dijital yüz tanıma ve oyun sektöründe yeniliği teşvik etmeye büyük önem vermektedir. Ayrıca, Huawei, Alibaba veya Tencent gibi büyük Çin şirketleri hali hazırda Avrupa çapında telekomünikasyon ağlarında, veri merkezlerinde ve çevrimiçi ödeme sistemlerinde yer almaktadır. Yeni telekomünikasyon standardı 5G'nin piyasaya sürülmesi, Huawei'nin Telekom altyapısı için donanım ve yazılımsal olarak daha fazla katkı sunacağı görülmektedir. Çin, Birleşmiş Milletler Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'nin 2020 5G geliştirme programının önünde olan tek ülke olarak ayrıca ön plana çıkmaktadır. Çinli uzmanlar, standartların %40'ını ve %32'sini sunarak Uluslararası Standardizasyon Örgütü'nün (ISO) 3GPP olarak bilinen 5G grubunda lider rolü üstlenmiştir (Shi-Kupfer & Ohlberg, 2019). İlgili teknoloji internetin geleceği olarak adlandırılan metaverse için de kritik önemdedir ve metaverse Web 3.0 geleceğin internet teknolojisi olarak görülmektedir (Damar, 2021).

Yazılım sektörü sadece İsrail, Hindistan, Çin, Brezilya veya Rusya gibi ülkeler için bir cazibe oluşturmamaktadır. Genç nüfusa sahip veya sektörde söz sahibi olmak isteyen Polonya, Macaristan veya Çek Cumhuriyeti gibi Orta veya Doğu Avrupa ülkeleri veya Ukrayna, Belarus veya Kazakistan gibi Eski Sovyetler Birliği'nin diğer ülkeleri içinde ilgi uyandırabilir. Ayrıca yazılım ihracat pazarı hem yazılım hizmetlerini hem de ürünleri içerir ve çok az ülke her iki boyutta başarılı olabilir.

Bir ülkenin hangisine odaklandığı, ulusal stratejisine bağlıdır (Gengler, 2003). Yazılım ihracat pazarı hizmet ve ürünleri içerir ve her ikisini de başarı güçtür. Bir ülkenin hangisine odaklandığı, ulusal stratejisine bağlıdır. Tablo 3 üzerinde birinci ve ikinci kademe yazılım ihracatçısı ülkelerin başarı faktörleri ifade edilmektedir. İlgili tablodaki genel durum bundan yaklaşık yirmi yıl öncesinde sunulsa da içinde bulunduğumuz zaman diliminde de gerçekliğini korumaktadır. Çin daha merkeze aldığı iç pazar yerine artık dış piyasada da güçlenmiş, iki binli yıllarda sektörde ismini duymadığımız Çin firmaları günümüzde sadece yazılım alanında değil, BİT teknolojik alt yapısı açısından da isimlerini duyurmaya başlamış, elektronik sektöründe de ön plana çıkmışlardır.

İlgili durum Hindistan ve İrlanda için de geçerlidir. Önceleri sektörde daha çok taşeron gibi çalışan İrlanda ve Hint firmaları, günümüze gelindiğinde artık sektörde bilinen girişimler haline gelmiş, sektörün önemli ilk elli BİT ve yazılım sektörü firmaları arasında daha görünür olmuşlardır (ValueToday, 2022a; ValueToday, 2022b; ValueToday, 2022c).

Heeks ve Nicholson (2002) birinci kademedeki ülkelerde mevcut olan üç unsuru: rekabet, kümelenme ve işbirliği şeklinde ifade etmiştir. İlgili ülkeler, sektöre talep, ulusal vizyon ve strateji, uluslararası bağlantılar ve

güven, yazılım endüstrisi karakteristiği ve lokal girdi faktörleri ve alt yapı olarak beş boyutla sınıflandırılmıştır. Yazılım sektörü, özellikle genişleyen ekonomik faaliyetler, mallar ve hizmetler bir dereceye kadar yazılımla ilgili teknolojilere dayandığından, belirli nişlerinin ötesine taşan etkilere sahiptir. Bu teknolojiler, ekonomik faaliyette daha büyük bir paya sahip olmayı vaat ettiğinden, yazılımla ilgili araştırma ve geliştirmeye yapılan yatırımın boyutu ve etkinliği, ekonomik performansı ve uluslararası rekabet gücünü daha geniş bir şekilde belirlemektedir (Lippoldt & Stryszowski, 2009).

Yazılım, bilgi teknolojileri pazarının en hızlı büyüyen bölümünü oluşturmaktadır. Büyük ölçüde sanayileşmiş ülkelerdeki işletmeler tarafından domine edilmesine rağmen, yazılım hala birçok gelişmekte olan, özellikle de Türkiye gibi genç ve dinamik nüfusu olan ülkeler için bir fırsat olarak görülmektedir. Tablo 3 üzerinde tartışıldığı gibi böyle bir fırsattan yararlanmak için pek çok ülke politika yürütmektedir. Baraya ve diğerleri (2008), Hindistan ve İrlanda'nın başarılı örneği, yazılım endüstrisinin önemli bir ekonomik büyüme motoru olarak rolüne dair yeterli kanıt sağladığını belirtmişlerdir. Bu ülkeler arasında geçmişten günümüze, sektördeki başarıları ve kat ettikleri yol pek çok araştırmacının ilgisini çeken Hindistan ve İrlanda'dır. Bu iki ülke aşağıda sırasıyla detaylı olarak ele alınmaktadır.

Tablo *3:* Birinci ve İkinci Kademe Yazılım İhracatçısı Ülkelerin Başarı Faktöründeki Benzerlik ve Farklılıklar

	Birinci Kademe Yazılım İhracatçıları			**İkinci Kademe Yazılım İhracatçıları**		
	İsrail	**Hindistan**	**İrlanda**	**Filipinler**	**Rusya**	**Çin**
Talep	Yüksek dış talep; güçlü iç talep	Yüksek dış talep; zayıf iç talep	Yüksek dış talep; zayıf iç talep	Yüksek dış talep	Yüksek dış talep	Yüksek dış talep; yüksek iç talep
Ulusal vizyon ve strateji	Ülkende üret ve ihraç et sonrasında inovasyon gerçekleştir ve farklılaştır.	Önce yazılımı üret ve servis et daha sonra değer ve kalitesini yükselt	Çok uluslu şirketler için ürün ve hizmet oluştur, sonra çeşitlendir.	Bazı hükümet stratejileri mevcut: BİT ile ilgili hizmetler	Vizyon ve strateji yok; bazı yazılım hizmetleri odak noktası	Mevcut strateji: genel olarak yazılım
Uluslararası bağlantılar ve güven	Diaspora ve devlet tarafından sağlanan bağlantılar; itibar ve güven, kısmen ISO ve korsanlıkla mücadele	Diaspora ve devlet tarafından finanse edilen bağlantılar; itibar ve güven, kısmen ISO ve korsanlıkla mücadele	Diaspora ve devlet tarafından finanse edilen bağlantılar; itibar ve güven, kısmen ISO ve korsanlıkla mücadele	Diaspora tarafından sağlanan bağlantılar. Güven eksikliği ve yüksek düzeyde korsanlık	Diaspora tarafından sağlanan bağlantılar. Güven ve bilgi eksikliği; yüksek düzeyde korsanlık	Diaspora tarafından sağlanan bağlantılar ve ve Hong Kong etkisi. Güven eksikliği ve yüksek düzeyde korsanlık
Yazılım endüstrisi karakteristiği	Zorlu rekabet ortamı; bir araya gelme ve işbirliği	Az oranda rekabet; bir araya gelme ve işbirliği	Az oranda rekabet; bir araya gelme ve işbirliği	Az sayıda kümelenme	Az sayıda kümelenme	Az sayıda kümelenme
Lokal girdi faktörleri ve alt yapı	Güçlü insan sermayesi; güçlü telekom; sermayeye erişim; güçlü Ar-Ge merkezi	Güçlü, düşük maliyetli insan sermayesi; gelişmekte olan telekomünikasyon; sermayeye erişim; sınırlı Ar-Ge merkezi başarısı	Güçlü insan sermayesi; güçlü telekom; sermayeye erişim; az oranda Ar-Ge merkezi	Güçlü, düşük maliyetli insan sermayesi; güçlü kümelenme tabanlı fiziksel altyapı, zayıf genel altyapı	Güçlü, düşük maliyetli teknik insan sermayesi. Zayıf finans kaynağı, pazarlama ve girdi; az sayıda İngilizce bilme ve daha yüksek seviyede yetenek	Güçlü, düşük maliyetli insan sermayesi; az miktarda fiziksel altyapı. Zayıf finans kaynağı; az sayıda İngilizce bilme ve daha yüksek seviyede yetenek

Kaynak: Heeks ve Nicholson (2002) s.12 ve s.17'den derlenmiştir.

Hindistan Örneği

Hindistan ilk yazılım hizmet ve ürünlerini yetmişlerde ihraç etmiştir. Ancak, Texas Instruments gibi çok uluslu şirketlerin bir yazılım üretim merkezi olarak Hindistan odaklanması, seksenlerde sektörde güçlü ve sürdürülebilir büyüme yakalamasını sağlamıştır (Heeks & Nicholson, 2004). 1988 yılında Ulusal Yazılım ve

Hizmet Şirketleri Birliği (NASSCOM: National Association of Software and Service Companies) yani Hint yazılım endüstrisi birliği kurulmuştur ve yazılım endüstrisinin gelişmesinde kritik ve önemli bir rol almıştır.

Birlik, hükümeti politikalar üretmeye, sermaye piyasalarına erişim sağlamaya, yabancı gelirlerin işlem kuralları, yazılım geliştirme ve hizmetler endüstrisi için telekomünikasyon olanaklarını artırma gibi faaliyetlerde sorumluluk almış ve politikalar üretmiştir (Solanki & Sinha, 2017). Örneğin; NASSCOM, yurt içi ve yurt dışı yazılım geliştirme ve hizmet pazarında Hindistan markasının oluşturulmasına özel önem vermiştir. NASSCOM, Hindistan'daki teknoloji endüstrisinin önde gelen ticaret organı, ticaret odasıdır. Hindistan'da faaliyet gösteren hem Hintli hem de çok uluslu kuruluşlar dahil olmak üzere 3000'den fazla üye şirketten oluşmaktadır. Yeni kurulan şirketlerden çok uluslu şirketlere ve ürünlerden hizmetlere, küresel hizmet merkezlerinden mühendislik firmalarına kadar endüstrinin tüm yelpazesini kapsamaktadır (NASSCOM, 2022). Firmaların, BİT-Expo etkinliklerine katılması ve büyük bir uluslararası BİT EXPO fuarı oluşturulması sağlanmış ve uluslararası ticaret fuarlarına katılımlar desteklenmiştir. Bu sayede küresel yazılım pazarında kilit oyuncu haline gelinmiştir. NASSCOM her yıl sektördeki firmaları için ayrıntılı sektör raporları yayınlamaktadır. Raporlar, faaliyetler, ithalat ve ihracat sayıları, istihdam, belgelendirme ve kayıtlı şirket bilgilerini içerir. Bu sayede ilgili organizasyon, Hindistan'daki yazılım firmalarıyla ilgili güvenilir bir bilgi kaynağı haline gelmiştir (Bhatnagar, 2006).

Doksanlara gelindiğinde, Hint yazılım endüstrisi, istihdam, satış ve ihracat büyümesinde olağanüstü ilerleme kaydetmiştir. Hindistan BİT endüstrisi, 1997-1998 mali yılında 4,8 milyar$'dan 2006-2007 mali yılında 47,8 milyar$'a ulaşarak son on yılda geliri on kat artırmıştır. Hindistan'ın Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya katkısı bu dönemde %1,2'den %5,4'e yükselmiştir. 1988'de NASSCOM'un kurulması ve 1990'da yazılım teknoparkların ülke genelinde kurulmaya başlanması, yazılım endüstrisi için politika yapıcıların ciddiyetini göstermektedir. Örneğin, Bangalore, Delhi, Hyderabad, Bombay ve Chennai gibi şehirlerde önemli yazılım teknoparkları kurulmuştur. Teknoparklar sayesinde, özel yazılım firmalarının yazılım ihraç etmeleri kolaylaştırılmış ve ABD yazılım pazarına giriş sağlanmıştır (Nicholson & Sahay, 2008).

Tablo 4: Pazar Büyüklüklerine Göre Hindistan'daki En Önemli Yazılım ve BİT Şirketleri

Sıra	Firma	Firmanın Odaklandıkları Alanlar	Dünya Sıralaması 2022	Çalışan Sayısı	Pazar Değeri
1	Tata Consultancy Services	Teknoloji; Yazılım ve BİT Yazılımı; Danışmanlık Servisleri	65	556.986	193,870 Milyar$
2	Infosys	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	149	292.067	102,720 Milyar$
3	Cognizant Technology Solutions	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	428	291.700	45,918 Milyar$
4	HCL Technologies	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	412	187.634	46,927 Milyar$
5	Wipro	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Dış Kaynak Hizmetleri	348	231.671	54,257 Milyar$
6	Tech Mahindra	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	949	125.236	22,056 Milyar$
7	Siemens India	Endüstriler; Teknoloji; Mühendislik Ürünleri	1.764	4.500	10,860 Milyar$
8	Larsen&Toubro Infotech	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	1.206	31.437	16,844 Milyar$
9	Oracle Financial Services Software	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	3.496	8.001	4,615 Milyar$
10	Mphasis	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	2.218	26.398	8,115 Milyar$
11	Mindtree	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Danışmanlık servisleri	1.862	21.991	10,153 Milyar$
12	Hexaware Technologies	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	6.294	-	1,408 Milyar$
13	NIIT Technologies	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Danışmanlık servisleri	10.102	-	0,893 Milyar$
14	Persistent Systems	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	3.479	10.600	4,654 Milyar$
15	Tata ELXSI	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	3.369	6.577	4,839 Milyar$

Kaynak: ValueToday (2022b), kaynağından derlenmiştir.

Hindistan sadece bilgi teknolojileri servisinden 2020 yılında elde ettiği ihracat geliri 79 milyar$, işletme süreç yönetim yazılımları sektörü için 33 milyar$, yazılım ürünleri ve mühendislik hizmetleri 34 milyar$, olmak üzere

toplamda 156 milyar$ (Statista, 2022b). Tablo 4 üzerinde Hindistan'da ön plana çıkan yazılım ve BİT firamaları sunulmaktadır. Görüldüğü üzere, Hindistan firmalarının dünya sıralamasında ilk 500 içinde beş firma ile temsil edildiği görülebilir. Bu firmaların toplam pazar büyüklüğü yaklaşık 442 milyar$ ve 1.559.425 kişinin bu firmalarda istihdam oluşturduğu görülmektedir. TÜİK (2022) verilerinde, Türkiye'nin toplam ihracat verilerinden çok daha fazla olduğu görülebilir.

Hindistan'da 1990 yılında ülke genelinde kurulmaya başlanan yazılım teknoloji parkları, kayıtlı yazılım şirketlerine binalar, ar-ge iş istasyonları, güç kaynağı, yüksek hızlı internet ve uydu bağlantıları gibi altyapı tesisleri oluşturmuştur. Bangalore, yazılım teknoloji parklarının kurulduğu ilk şehirdir. Yazılım geliştirme için küresel BİT Merkezi olarak ortaya çıkmıştır. Ardından yazılım teknoloji parkları Hindistan'da sırasıyla, Pune, Noida, Bangalore, Hyderabad, Thiruvananthapuram, Gandhinagar, Bhubaneshwar, Mohali, Jaipur, Mumbai, Mysore, Coimbatore, Manipal, Vizag, Guwahati ve Chennai gibi on beş büyük şehirde kurulmuştur (Solanki & Sinha, 2017).

Yazılım teknoloji parkları, yazılım endüstrisinin tanıtımı için Yazılım Teknoloji Parkı Planı ile Elektronik Donanım Teknoloji Parkı planını uygulamaktadır. Endüstrisinin olağanüstü başarısı, diğer unsurlar yanı sıra, yazılım teknoloji programlarının oynadığı önemli rol sayesinde mümkün olmuştur.

Yazılım teknoloji programları, kuluçka hizmetleri sunan, etkinlikler düzenleyen, etkinliklere sponsorluk yapan, etkinliklere katılım desteği sağlayan, ihracatı teşvik eden özel programlardır. Ayrıca, yazılım sektörüne yeni başlayan ve KOBİ'lerin büyümesini teşvik etmek için tasarlanmış bir programdır. Şu anda ülke genelinde toplam 62 yazılım teknoloji parkı merkezi/alt-merkez olarak faaliyet göstermektedir. Ayrıca, Hindistan Elektronik ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı sitesinden alınan diğer bilgilere göre, yazılım teknoloji parkları, yazılım endüstrisinin geliştirilmesi ve ihracatın artırılması için son teknoloji altyapı tesisleriyle donatılmış, daha fazla alan yaratılması için ilgili eyalet hükümetleri/yerel makamlarla yakın bir şekilde çalışmaktadır. Bu parklarda faaliyet gösteren firmalar için verilen parkın sunduğu ana hizmetler, yasal hizmetler, kuluçka tesisleri, veri iletişim hizmetleridir ve diğerlerinin yanı sıra, yasal hizmetler, kuluçka hizmetleri, veri iletişim hizmetleri, danışmanlık hizmetleri, yazılım sektörü ortak konumlandırma hizmetleri, bilgi güvenliği denetim hizmeti, şeklindedir (MEIT, 2022). Siteden elde edilen en önemli izlenim, her bir araştırma merkezinin sahip olduğu stratejik plan ve beş yıllık hedeflerdir. Örneğin, Hindistan'ın Kuzey Doğu bölgesinde teknoloji liderliğindeki inovasyonu desteklemek için internet bağlantılı sekiz girişimcilik merkezinden oluşan bir OctaNE, beş yıl içinde 367 startup yetiştirmeyi planlamaktadır. Bu teknoloji parkında, firmalar belirli kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Bunlar sırasıyla tarımda nesnelerin interneti, animasyon, trend teknolojiler, veri analitiği, grafik tasarımı, sağlık hizmetlerinde BİT uygulamaları, oyun/eğlence ve insansız hava aracı teknolojisinin de içinde yer aldığı coğrafi bilgi teknolojilerdir.

Hindistan'ın yüksek teknik eğitim kurumları, ABD ve Çin'den hemen sonra dünyanın en büyük eğitim sistemlerinden biridir. Teknik eğitim, geleceğin dünyası için bilgiye dayalı bir toplum yaratmak için en başarılı araçtır (MHRD, 2015). Birkaç yüksek teknik kurum tarafından oluşturulan artan teknik, yetenekli ve kaliteli insan gücü, Hindistan eğitim sisteminin en büyük başarılarından birisidir. 1960'ların başında, yüksek teknik eğitimin yüksek talebi ve önemi, merkezi, devlet mühendislik enstitüleri ve yüksek teknik eğitim kurumlarının kurulmasına yol açmıştır. 1970'e gelindiğinde lisans ve yüksek lisans programları yüksek teknik eğitim kurumlarında kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca sistematik şekilde kurulan sertifika ve çeşitli diplomalar sunan kurslar ve bunların sistemli inşaası, sektörün gelişmesini etkileyen bir diğer önemli faktördür (Solanki & Sinha, 2017).

Hindistan deniz aşırı ülkeleri arasında özel bir konuma sahiptir. Gartner Group'a göre, küresel BİT-deniz aşırı iş hacminin %90'ı son yıllarda Hindistan'a gittiğini belirtmiştir. Bunun nedeni, Hintli mezunların iyi düzeyde İngilizce dil becerilerinin yanı sıra, özellikle BİT mühendisleri olmak üzere çok yetenekli bir BİT işgücü potansiyelidir. Lakha (1994) aslında, yazılım endüstrisinde yetenekli ve profesyonel insan sermayesinin varlığı, yazılım endüstrisinin başarısındaki en önemli unsur olarak kabul edildiğini belirtmiştir.

Hindistan bununla birlikte, yazılım teknoloji parkları ve bu alanların oluşturduğu küresel ilgiyi de çok iyi şekilde

yönettiği ifade edilebilir. Almanya, ABD, Birleşik Krallık, Norveç, İsrail, Avustralya, gibi pek çok farklı ülke, ortak proje geliştirilmesi, eğitim kurumları arasında işbirliğinin önünün açılması yönünde girişimlerde bulunduğu görülmüştür. Örneğin; Hindistan ve İsrail'den kurumlar arasında 21 ortak araştırma projesi 2014-2015 yıllarında sonuçlandırılmıştır. Hindistan ve Birleşik Krallık arasındaki eğitim işbirliğini ve gelecekteki işbirliği alanlarını vurgulayan ortak bir bildiri imzalanmıştır. Avustralya'da ve ABD'den de eğitim işbirliği konusunda çalışmalar yürütmektedir. Norveç on üç farklı projenin gerçekleştirilmesi için Hindistan ile ortak işbirliğine gitmiş, önemli finansal kaynak sağlamıştır. Pek çok ülke, ilk, orta, yüksek, ileri ve profesyonel eğitimin tüm seviyelerini destekleyen kurumsal bağlantılarını artırmaya çalışmaktadır (MHRD, 2015). Türkiye için bu tür girişimler, Hindistan, İsrail ve İrlanda gibi ülkeler ile uygulanması önerilebilecek girişimlerdir. Bu tür girişimlere önem verilmesi ve bütüncül sektör politikaları ile sektörde ön plana çıkan ülkeler ile pek çok farklı açıdan (Lisans, yüksek lisans veya doktora seviyesinde öğrenci değişimi, araştırmacı veya yazılım sektörü profesyonellerinin dolaşımını kolaylaştırıcı projelerin planlanması ve fon sağlanması, Türkiye'de yazılım sektöründe ön plana çıkan firmaların bu ülkelere açılması için desteklenmesinin yolları projelendirilmeli, kaynak sağlanması.) yazılım sektörünün gelişmesi için girişimlerde bulunması ayrıca önerilmektedir.

Sektörde bilim insanları, mühendisler ve teknisyenlerin dahil olduğu insan kaynağı 1956 yılında 24.689 iken 2003 yılında 609.079'a çıkmıştır (Chadha vd., 2015) ve 2016 yılı için 1.329.685 olacağı belirtilmiştir (Solanki, & Sinha, 2017). Her yıl yaklaşık 75.000 mezun genç bilgisayar uzmanı Hindistan işgücü piyasasına girmektedir. Bu sayı Almanya'daki tüm bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin sayısıyla neredeyse aynıdır. Ayrıca, Hindistan'ın yıllık BİT mezunlarının % 50'si kadındır. Hindistan yazılım endüstrisi 1995 ile 2000 arasında yıllık %50'den fazla oranda büyümüştür. Hindistan'daki tüm BİT hizmetlerinin %75'i uluslararası pazarlar için üretilmekte ve Hindistan, küresel BİT hizmeti pazarının yaklaşık %2'sini oluşturmaktadır. 2000 yılında Hindistan sanayisinde %27'si kadın olmak üzere yaklaşık 500.000 kişi çalışmaktadır (Huws & Flecker, 2004). Mohammed (2011), insan sermayesinin varlığı kaliteyi garanti etmediğini ve yazılım endüstrisi gelişimini tetiklemek için başka birçok faktöre ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Hindistan bu noktada da sektörde başarılı politika ve stratejiler yürüttüğü, geçmişten günümüze koyduğu başarılar ile de ortadadır.

Carmel (2003a), Hindistan'ın yazılım endüstrilerini ihracat başarısına yönlendiren sekiz faktörü bir araya getiren oval modeli ifade ettiği çalışmasında bu sekiz faktörü şu şekilde sıralamıştır: (1) finansman ve vergi avantajları dahil olmak üzere hükümet vizyonu ve politikaları, (2) ulusal yönelim ve gelenekler, miktar, kompozisyon, dil becerileri ve yönetim becerileri dahil olmak üzere insan sermayesi, (3) ücretler, (4) yetenekli profesyoneller arzu edilen yerlerde yoğunlaşma eğiliminde olduklarından yaşam kalitesi, (5) bireyler arasında, çalışma grupları arasında, firmalar arasında ve coğrafi, kültürel, dilsel veya etnik bağlantılar nedeniyle uluslar arasında ortaya çıkan bağlantılar, (6) teknolojik altyapı, (7) yerli ve yabancı kaynaklardan gelebilecek sermaye, (8) kümelenme etkileri, firma sayısı, büyüklükleri, sektör firmalarını organize eden dernekler, sektördeki ortak vizyon ve markalaşma derecesi ve firmaların arzu ettiği standartlar dahil olmak üzere sektör özellikleri.

Model, geriye dönüp bu sektörde başarılı olmuş ulusların, yani İsrail, Hindistan ve İrlanda'nın başarısını açıklamak için kullanışlıdır. Ancak daha da önemlisi, model, ulusal refahlarını geliştirmek için diğer uluslar tarafından alınacak kuralcı politikalar ve stratejiler için bir çerçeve olarak fayda sağlamaktadır (Carmel, 2003b). Hindistan'ın uzun soluklu ve kapsamlı olarak ülke gerçekliği ve stratejik hedeflerine göre yürüttüğü politikalar, günümüze gelindiğinde, pek çok ülke için imrenilecek bir başarı öyküsünü ortaya çıkarmıştır. Dolayısı ile gelişmekte olan ülkeler için pek çok farklı yönden Hindistan gibi ülkeleri daha derinlemesine sorgulamak faydalı ve önemli görülmektedir.

İrlanda Örneği

İrlanda altmış yıl öncesinde (1958), ülkenin mevcut ekonomik politikalarının temellerini atmıştır. O zamana kadar İrlanda, biracılık, damıtma, buğday ve ekmek yapımı için un işletmesi gibi tarıma dayalı endüstrilere sahip, büyük ölçüde bir tarım ülkesidir. 1980'lerde İrlanda'nın Endüstriyel Kalkınma Otoritesi, İrlanda'nın hiçbir zaman bir sanayi devrimi yaşamadığı gerçeğine atıfta bulunarak, "Sanayi Devrimini Kaçırmanın İrlanda'nın Başına Gelen En İyi Şeydi" sloganıyla yola çıkmıştır. Sadece altmış yıl önce büyük bir çiftlik olan bu

ülke, doksanlar sonunda (ABD'den sonra) dünyanın en büyük ikinci yazılım ihracatçısı haline gelmesi ve dünyanın birçok ülkesindeki en gelişmiş bilgi teknolojisi şirketlerine ev sahipliği yapması ile dikkatleri oldukça üstüne toplamıştır. İrlanda, iki gofret üretim tesisine sahip bir ülke iken, doksanlara gelindiğinde sadece Intel ve Limerick firmalarında dört binden fazla kişiyi istihdam etmiş, her yıl Avrupa'nın dört bir yanına yüz binlerce kişisel bilgisayar sevk eden Dell Bilgisayar için Avrupa'daki tek üs olma başarısını elde etmiştir (Battel, 2003).

Teknoloji gelişmeler hem fırsatlar hem de zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Oyunun kurallarını belirleyerek dijital ekonomiyi şekillendirmek, diğer paydaşlarla yakın diyalog içinde bulunmak, devletlerin ve devletleri yöneten kural koyucuların, politikacıların görevidir. Bu durum arzu edilen dijital geleceğin inşa edilebilmesi için birçok alanda mevcut politikaların, yasaların ve düzenlemelerin uyarlanmasını ve/veya yenilerinin benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Günümüze gelindiğinde hala çoğu ülke için dijital ekonomi ve bunun uzun vadeli yansımaları henüz keşfedilmemiş değildir. Ayrıca politika geliştirme ve düzenleme yapmakta yetersiz kalmış, ekonomilerde ve toplumlarda meydana gelen hızlı dijital dönüşümlere ayak uyduramamıştır (UNCTAD, 2019). İrlanda ve Hindistan örneğinde olduğu gibi, IDA (Endüstriyel Kalkınma Ajansı/Industrial Development Authority) ve NASSCOM gibi organizasyonlar ülkelerin BİT ve yazılım sektörlerinde önemli gelişmeler gerçekleştirmelerini sağlamışlardır.

IDA, 1949 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın bir parçası olarak kurulmuştur. IDA, başlangıçta İrlanda'da ihracata dayalı iş ve girişimleri teşvik etmek, desteklemek ve geliştirmek için bilgilendirme faaliyetleri yürütmüştür. Bu, hem yerli hem de yabancı yatırımları ve yeni kurulan işletmeleri kapsamaktadır. Bu durum daha çok ekonomik korumacılık ve ithalat kısıtlamaları zeminine oturan bir misyon ile gerçekleşmektedir. IDA'ın temel amacı, yabancı sermayeli şirketlerin İrlanda'ya yatırım yapmasını teşvik etmek olarak belirtilmiştir ve özerk bir ajanstır. Ajans, kanunların hükümlerine uygun olarak ve İş, Girişim ve Yenilik Bakanlığı himayesi altında faaliyet göstermektedir. Ayrıca IDA, diasporasına verdiği önemi sitelerinde açtıkları özel menü ve güttükleri politik yaklaşım ile açıkça sergilemektedir (IDA Ireland, 2022).

Tablo-5: Pazar Büyüklüklerine Göre İrlanda'daki Önemli Şirketler

Sıra	Firma	Firmanın Odaklandıkları Alanlar	Dünya Sıralaması 2022	Çalışan Sayısı	Pazar Değeri
1	Accenture	Teknoloji; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	48	513.000	234,500 Milyar$
2	Linde AG	Temel Materyaller; Kimyasallar; Endüstriyel Gazlar	74	74.207	171,940 Milyar$
3	Medtronic	Sağlık Hizmetleri; Tıbbi Malzeme; Biyoteknoloji	95	104.950	141,390 Milyar$
4	Eaton Corporation	Endüstri; Elektrikli Ürünler Teknolojisi; Donanım ve Araçlar	262	92.000	66,905 Milyar$
5	Aptiv	Tüketim Malzemeleri; Araba Parçaları; Otomobil	430	151.000	45,844 Milyar$
6	Trane Technologies PLC	Sanayi Makinaları; Mühendislik Ürünleri	442	50.000	44,959 Milyar$
7	Experian	Endüstri; Yazılım ve BİT; Yazılım Ürünleri	472	17.800	42,818 Milyar$
8	CRH Plc	Temel Materyaller; İnşaat Malzemeleri; İnşaat	494	79.200	41,041 Milyar$
9	Kerry Group	Tüketim Sektörü; Gıda Ürünleri; Alkolsüz İçecekler	761	26.000	27,278 Milyar$
10	Flutter Entertainment	Döngüsel Tüketim; Kumar; Eğlence	773	14.802	26,926 Milyar$
11	Ryanair Holdings	Endüstriler; Havacılık; Toplu Taşıma	802	15.016	26,286 Milyar$
12	Kingspan Group	Endüstriler; Altyapı; Yapı Ürünleri ve Ekipmanları	839	14.529	25,068 Milyar$
13	Ingersoll-Rand (Ireland)	Endüstri; Araba Parçaları; Otomobil	871	15.900	24,170 Milyar$
14	Steris	Sağlık Hizmetleri; Eczacılık; Tıbbi Malzeme	891	13.000	23,486 Milyar$
15	Icon Public Company	Sağlık Hizmetleri; Biyoteknoloji; Teknoloji	935	15.150	22,366 Milyar$

Kaynak: ValueToday (2022c), kaynağından derlenmiştir.

Yazılım geliştirme işlevleri açısından, İrlanda açıkça Hindistan ile aynı tipte veya büyüklükte büyük bir açık deniz programlama tabanına dönüşmemiştir. Yabancı müşteriler için rutin programlama görevleri üstlenen büyük yerli ve ortak girişim programlama şirketleri ortaya çıkmamıştır. Fakat pek çok çokuluslu şirketin Avrupa'daki merkez üssü niteliğindedir. Örneğin, İrlanda doksanlarda önemli bir UNIX geliştirme merkezi

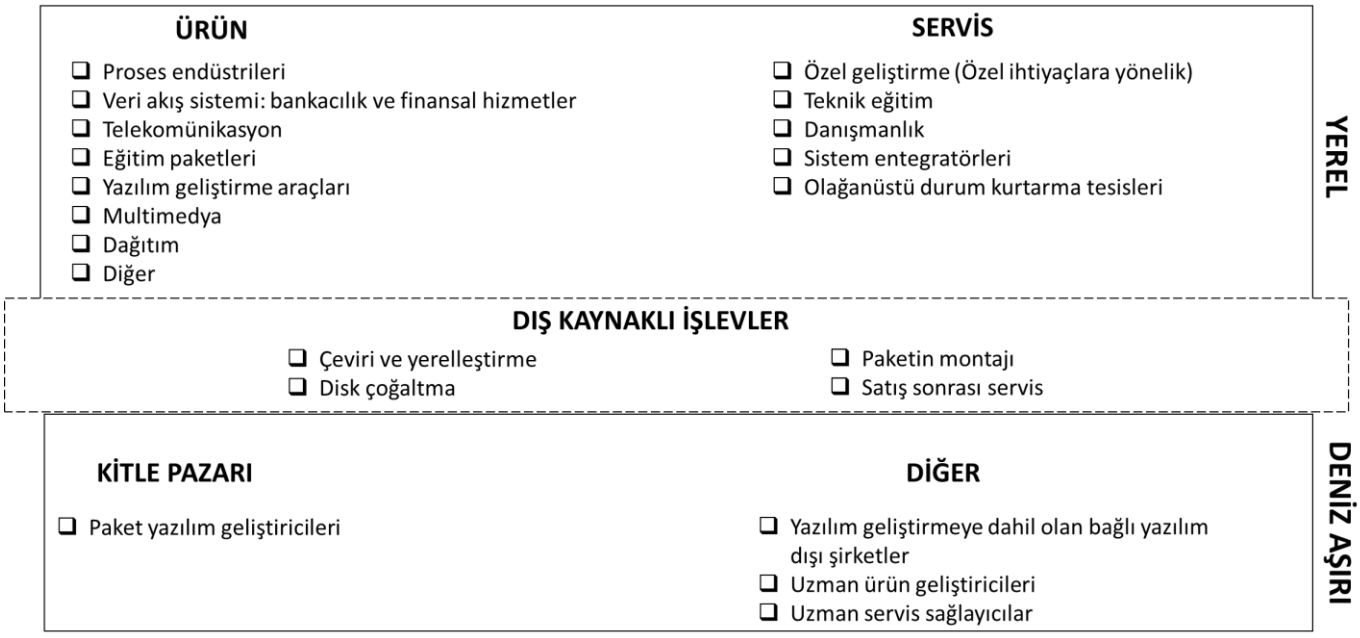
olarak görülmüş ve Motorola, ICL gibi şirketler UNIX programlama merkezlerini bu ülkede kurmuştur. Buradaki temel neden, İrlanda'nın, Batı Avrupa'daki diğer ülkelere göre düşük ücretlerle kalifiye personelin mevcudiyeti nedeni olarak gösterilmektedir (Coe, 1999). Yurtdışındaki diaspora etkisi, İngilizce'nin ana dil olması da eklendiğinde İrlanda Avrupa'nın yazılım üssü olmayı başarmış, Tablo 5 üzerinde de görüleceği üzere önemli yazılım şirketlerinin doğmasına neden olmuştur, ilk 500 firma içinde sekiz şirketi bulunmakdır.

Sadece Accenture şirketinin Türkiye'nin yıllık ihracat geliri kadar büyük pazar değerine sahip olduğu ve yarım milyon kişiye istihdam oluşturduğu görülebilir. Bu durum İrlanda'nın nüfusu değerlendirildiğinde önemli ekonomik ve toplumsal etki oluşturduğu, toplumsal refahı da pekiştirdiği ifade edilebilir.

Coe (1999), İrlanda'nın yazılımla olan aşk ilişkisini yetmişlerin başına ve üç unsura dayandığını belirtişlerdir. Bu unsurlar sırasıyla; İrlanda'nın Avrupa Ekonomik Topluluğu'na girişi, Endüstriyel Kalkınma Otoritesinin finansal teşvikler yoluyla yüksek teknolojili ve çok uluslu yatırımı çekmek için önemli çabaları (Örneğin; istihdam, eğitim gibi, sermaye ve ar-ge hibeleri) ve eğitim ve telekomünikasyona yoğun yatırım, şeklindedir. Heeks ve Nicholson (2002), Endüstriyel Kalkınma Otoritesinin yürüttüğü politikaların seksenlerde (yazılımın ilk kez açıkça hedeflendiği) ve doksanlarda, İrlanda'nın sektördeki olumlu imajının yayılmasını, yazılım sektörü için İrlanda'yı çekici bir Avrupa üretim üssü haline getirmiştir.

Heeks ve Nicholson (2002) ve Coe'un (1999) ifadelerini IDA'nın 1985'te hem Microsoft hem de şimdi IBM'in bir parçası olan Lotus Development'ı Dublin'e çekmedeki başarısı desteklemektedir. Bu başarı, İrlanda yazılım endüstrisinin gelişimi üzerinde katalizör etki yapmıştır. Her iki şirket de kitlesel pazarlar için hazır ürünler üretmektedir ve İrlanda'daki operasyonları başlangıçta bu ürünlerin üretiminden ve dağıtımından sorumludur. Zaman geçtikçe, her iki şirket de İrlanda operasyonlarına yerelleştirme çalışmalarını (yani hâlihazırda geliştirilmiş yazılım ürünlerinin farklı Avrupa ve Orta Doğu pazarlarına uygun dillere ve formatlara çevrilmesi) eklemiştir. Bu iki firmaya daha sonra diğer firmalar katılmıştır. 1992'de dünyanın en büyük kırk yazılım şirketinin on beşinin İrlanda'da üsleri vardır (Sands, 2005).

İrlanda'daki yazılım firmalarının başlıca faaliyetleri aşağıda Şekil 3 üzerinde yerel ve deniz aşırı olmak üzere ifade edilmiştir. Yerel ve deniz aşırı fonksiyonlar olarak iki ana faaliyet içerisinde yazılım firmalarının faaliyetleri gruplanmaktadır. Faaliyetlerin bunda yirmi yıl öncesi gerçekleri de dikkate alındığında iyi ve bütünleşik bir şekilde kurgulandığı görülmektedir. Yazılımın ürün ve servis hizmetine, yerel ve deniz aşırı faaliyetler için dış kaynak gereksinimi duyulan bölümlerine kadar detaylı gruplandığı görülmektedir.



Şekil 3: İrlanda'daki Yazılım Firmalarının Başlıca Faaliyetleri
Kaynak: O'Malley ve O'Gorman (2001) çalışmalarından derlenmiştir.

1980'lerde yüksek kaliteli bir telekomünikasyon imalatı ve uluslararası ticarete konu olan hizmetler ağının inşası, 1989'dan 1998'e kadar olan dönemde önemli bir rol oynamıştır. Yazılım endüstrisindeki istihdam 1991 ile 1993 arasında %15, 1993 arasında %32 ve yazılım geliştirme ve pazarlama yetkinlikleri, yabancı sermayeli 1995'in bazı olumlu göstergeleri ve endüstrinin neredeyse istihdam edildiği 1995 ve 1997 yılları arasında %60'ın üzerinde artmıştır. Doksanlı yılların sonuna gelindiğinde, küresel pazarın %34'üne sahip olan İrlanda, aralarında dünyanın en büyük ihracatçısı olan ABD'yi çoktan geride bırakmıştır (Grimes, 2003). 2003 yılı sonunda, İrlanda yazılım endüstrisinin, 18 milyar$ gelir ve 17,3 milyar$ ihracat ile toplam 24.000 kişiyi istihdam eden 900 firmadan oluştuğu tahmin edilmektedir (Burnham, 2003).

Cochran (2001), İrlanda'nın yazılım sektöründeki başarı öyküsünü iki nedene bağlamaktadır. İlk olarak, İrlanda'nın yazılım endüstrisindeki başarısını, genel olarak endüstriyel kalkınmaya verdiği destek bağlamında daha geniş bir bağlamda görülmesi gerektiğini belirtmiştir. İrlanda; yerli ve yabancı yazılım ve diğer BİT şirketleri için güçlü bir destek sistemine sahiptir. Şirket kurulumu ve uluslararası pazarlara ve genişleme için mali destekler ve özel fonlar mevcuttur. Bununla birlikte, daha özel olarak federal ve eyalet kurumları tarafından desteklenen güçlü bir iş yanlısı kültür benimsenmiştir. Hükümet, yazılım endüstrisini ekonominin stratejik ve önemli bir sektörü olarak öncelik vermektedir. 1960'lardan beri İrlanda, güçlü, modern, teknolojiye dayalı bir endüstriyi büyütme ve ağır sanayi yatırımının olağan ilk adımını atlatma politikası izlemiştir. İkincisi, İrlanda'nın uzun bir göç tarihi vardır. Dünyanın her yerinde ve özellikle güçlü bir teknoloji temeline sahip ülkelerde deneyimli İrlandalılardan (veya İrlandalı asıllılardan) oluşan geniş bir havuz bulunmaktadır. Bunun iki sonucu vardır. Birincisi, İrlanda, işgücü taleplerini karşılamak için sadece yerel işgücü arzına bağlı kalmamış ve uluslararası insan kaynağından da kolaylıkla iş gücü çekebilmektedir. İkincisi ise, örneğin ABD merkezli BİT şirketlerindeki üst düzey pozisyonlarda pek çok İrlanda asıllı çalışan vardır. Bu çalışanların birçoğu doğal olarak denizaşırı tesislere ve şubelere yatırım yaparken İrlanda'ya sempati duymakta, bir şekilde dikkate alma eğilimlidir. Dolayısı ile İrlanda'nın bu sektördeki başarı öyküsünde diaspora kilit ve anahtar rol oynamıştır. Tabi bununla birlikte İngilizcenin ana dil olması, Hindistan için ise de yaygın ve yoğun bilinen bir dil olması her iki ülkenin başarı senaryosunda bir diğer önemli unsurdur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yazılım birçok nihai ürün, ekipman ve üretim sürecinde kullanıldığı için, ülkelerin yeni teknolojileri birçok farklı alanda başarılı bir şekilde benimseyebilmesi için yazılımı anlamaları, kullanma ve uyarlama kapasitelerini geliştirmeleri gereklidir. Burada sektörde başarılı olabilmek için nitelikli işgücünün önemi bir daha ortaya çıkmaktadır. Uluslararası tedarik zincirlerine katılmak ve iş süreçlerini rekabetçi hale getirmek isteyen şirketler, benzer şekilde rekabetçi yazılım çözümlerine ihtiyaç duymaktadır. İlgili yazılım ve uygulamaları benimsemek, uyarlamak ve geliştirmek için yerel yetenekler olmadan, ülkelerin kalkınma için gerekli olan öğrenme süreçlerine katılımı güçtür. Dolayısı ile hem iç piyasa hem de dış piyasa için iyi yetişmiş nitelikli işgücü kritik öneme sahiptir. Bu noktada eğitim teknolojilerinin, iyi yapılanmış eğitim sisteminin, alanında uzman araştırmacı ve eğitmenlerin, uluslararası etkileşimin önemi de kritik değerde olduğu çalışmamızda görülmüştür.

Türkiye'nin pek çok araştırmacı tarafından başarız yönleri ifade edilen Fatih Projesi deneyimi ortadadır (Çiftçi vd., 2013; Ayvacı vd., 2014; Yolcu & Bayram, 2016). İlgili projenin websitesinde, projenin başlatılma amacı; "Eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için başlatılmıştır." şeklinde ifade edilmiştir. Erişilebilirlik, verimlilik, fırsat eşitliği, ölçülebilirlik ve kalite gibi beş temel esas ortaya konulmuştur. Proje kapsamında, öğretmenlerin hizmetiçi eğitimi, bilinçli, yönetilebilir ve ölçülebilir bilgi teknolojileri kullanımının sağlanması, öğretim programlarında bilgi teknolojisi kullanımı, donanım ve yazılım alt yapısının sağlanması, eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi gibi unsurlar söz konusu olmuştur. Proje web sitesi değerlendirildiğinde, projede daha çok donanımsal ürünler ve altyapı erişim olanaklarının iyileştirilmeye çalışıldığı bu yönde yatırım yapıldığı görülmektedir (Fatih Projesi, 2022). Fakat projenin en kritik ve öğrencilerin kariyer ve eğitim gelişimlerine katkı sunma potansiyeli olan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerine yeteri kadar içerik uzun bir süre olmamıştır.

Kurtoğlu Erden ve Seferoğlu (2019), dağıtılan tabletlerde öğrencilerin bu tabletleri ne amaçla kullanacağı üzerine sorunlar yaşadığını, öğretmenlerin bu noktada daha yönlendirici olmaları gerektiğini belirtmiştir. Ayvacı ve diğerleri (2014), proje içinde öğretmen, öğrenci ve donanım ve yazılım kaynaklı pek çok yönetsel sorunlar varlığından bahsetmişlerdir.

Fatih Projesinin kurgusu ve dönemi dikkate alındığında, Khan Academy (2008yılında kuruldu) UDEMY (2010 yılında kuruldu), CourseEra (2012 yılında kuruldu) ile aynı dönemde ortaya çıkan (Wikipedia, 2023) kapsamlı ve çağının gereklerine uygun bir projedir. Elbette ilgili dönemde yüzlerce benzer girişim ortaya çıkmıştır. Fakat bu platformların başarılı olmasındaki etmenlerin altındaki her başarılı içerik sağlayıcı platformda olduğu gibi kaliteli eğitmenler ve alanının uzmanları tarafından oluşturulan kaliteli içeriklerin oluşturulmasıdır.

Uluyol ve Eryilmaz (2015), proje üzerine değerlendirmelerinde aslında bu gerçekliği farketmişler ve "Fatih projesinin başarısının, nitelikli ve zengin e-içeriklere bağlı olduğu" nu ifade etmişlerdir. Ayrıca; Yolcu ve Bayram (2016) çalışmalarında, projenin "fiziki ve teknik alt yapıyla ilgili birçok sorunu içinde barındırdığı, etkileşimi tahta, tabet bilgisayar ve bunlar için hazırlanan fiber optik internet teknolojisini merkeze alan bir sistemden öteye gitmediği, bu haliyle eğitime katkı sunmaktan daha çok çocukların eğlencesi haline gelmiş bir görünüm sergilediği yönünde" bulgular elde edildiğini ifade etmiştir. Bu noktada hala faaliyetlerini sürdüren ve önemli bir eğitim aracı olarak Milli Eğitim Sistemimiz içinde yer alan EBA üzerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinde söz sahibi gençliğin yetiştirilebilmesi için nitelikli içerik ve eğitimlerin ihtiyacı ortadadır.

İki binli yıllar sonrasında hızla hayatımıza yazılım teknolojileri çok daha fazla girmeye başlamıştır. Önceleri sadece teknik liseler, üniversitelerde belirli programlar ile veya özel kurumların açtığı kurslar ile alınabilen bu eğitimler, artık pek çok internet sitesi üzerinden, sosyal medya araçları ile, gönüllülük esaslı pek çok youtube kanalı aracılığı ile veya Apple Store veya Goole Play Store üzerinden indirebileceğiniz uygulamalar ile erişime açılmıştır. İlgilimize göre pek çok alanda farklı eğitimlere ulaşabileceğimiz sitelere örnek olarak; BitDegree, Coursera, Code Academy, edX, Khan Academy, Codewars, Code.org, Udemy, Dash General Assembly, Free Code Camp, Code Conquest, MIT Open Coursewar, The Odin Project, W3Schools, Hackr.io, Bento.io, Code Avengers, Solo Learn, Google Android Training, Upskill, Plural Sight, Codeasy.net, Hack.pledge(), aGupieWare, verilebilir (Hostinger, 2023). Türkiye'de BTK Akademi (2022), Turkcell Akademi 2022), Geleceği Yazanlar (2022), Teknofest (2022) gibi pek çok başarılı kamu ve özel girişimin olduğu, fakat tüm bu girişimlerin ülkenin uzun soluklu stratejik hedefleri ile örtüştürülerek inşa edilmesinde de ayrıca önem arz ettiği ifade edilebilir.

Correa'nın (1996) ilişkilendirdiği gibi, gelişmekte olan ülkeler olarak adlandırdığı ülkeler, uluslararası yazılım pazarlarında varlıklarını denemek ve geliştirmek için çeşitli kalkınma stratejileri izlemiştir. Üç ana politika seçeneği şunlardır: (1) sadece vasıflı işgücü ihraç etmek; (2) yazılım geliştirme hizmetlerini yabancı şirketlerle kaynaklı projeler, taşeronluk veya ortak girişim anlaşmaları yoluyla ihraç etmek veya (3) yerel olarak geliştirilen yazılım ürünlerinin ihracatını geliştirmek. Ancak, Hindistan ve İrlanda'nın bu stratejiler ile başarıyı yakalamış, Şili ve İsrail gibi ülkelerde belirli oranda gelişme kaydetmiştir.

Holtgrewe ve Schörpf (2016) çalışmalarında, özellikle gelişmiş ülkelerin veya sektörde söz sahibi ülkelerin uzun süredir yabancı işçileri kilit rollerde kullanmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, işverenler, uzaktan yapılabilecek görevler konusunda yabancı işgücü havuzlarından yararlanmaya çalışmakta, hem offshoring (yurtdışındaki işi yeniden yerleştirme veya taşeronluk işi) hem de dış kaynak kullanımı (şirket operasyonlarını yabancı şirketlere genişletme) gerçekleştirebilmektedirler. International Labour Organization (2020) raporunda, dijital ekonomide bazı kilit rollerin var olduğunu ve bunların yerinde daha iyi yapılması gerekliliğinden bahsedilmiştir. Bunu kolaylaştırmak için ise işverenler üç ana strateji kullanmıştır: (i) yabancı işçileri yurtdışından işe almak; (ii) halihazırda ilgili ülkede bulunan göçmenleri işe almak ve (iii) çok uluslu şirketler tarafından istihdam edilen kişilerin ofisler arasında transfer edilmesi.

Alican (2006), Türkiye'de yazılım sektöründe çalışan personelin ortalama maaşının 1.323$ seviyesinde olduğunu belirtmiştir. Türkiye'nin bu rakamlarının yurtdışındaki pek çok ülkeye göre oldukça yüksek olduğunu, hatta bu tablonun Türkiye'nin önde gelen sektör temsilcilerinin ihracat başarısına da olumsuz etki

yapılabileceğini ifade etmiştir. Aslında iki binli yıllarda dolar ve güçlü TL dengesi Hindistan, Pakistan, Filipinler gibi ülkelerdeki iyi yetişmiş insan kaynağının Türkiye'ye çekilmesi veya bu ülkelerde güçlü sektör temsilcilerinin şube açması için uygun ve kritik bir zaman olduğu da görülebilir. Fakat aradan geçen on-on beş yılda ASELSAN, HAVELSAN gibi savunma sanayimizdeki önemli firmalarımızın yakaladığı başarılar haricinde toplu ve kitlesel bir sektör gelişmesi kaydedilmemiştir.

Adhikari ve diğerleri (2021), BİT sektörünün çalışılması zor bir sektör olduğunu belirtmişler ve bunu üç ana nedene bağlamışlardır. Bunlar sırasıyla; özel sektör talebinin değişken yapısı; BİT'in doğası kendi kendine çalışır; BİT yeteneklerinin eğitimi; olarak ifade etmişlerdir. Aslında bu dönemde, günümüzde Hindistan ile ABD, İngiltere, Norveç, Avustralya gibi pek çok ülkenin yaptığı gibi (MHRD, 2015) ikili eğitim anlaşmaları yapılabilirdi ki şuanda da yapılabilir. Yapılması da gerekmektedir. Bu tür bir girişim üniversite iş birlikleri, teknopark kardeşliği, sektörde güçlü temsilcilerin İrlanda, İsrail veya Hindistan gibi ülkelerde özellikle odaklanması, sektörel işbirliklerinin önünün açılması için acil planlamalar yapılmasında önemli fayda görülmektedir.

Türkiye'de çeşitli teknopark analizlerinin gerçekleştirildiği, değerlendirmelerin sunulduğu çalışmalar yapılmıştır (Demirli, 2014; Keleş & Tunca, 2019; Kharbanda & Suman, 2002). Fakat gelecek perspektifte bu ülkelerin teknopark yapısını, Türkiye veya diğer gelişmekte olan ülkeler için değerlendiren çalışmaların iyi bir kıyaslama sağlayacağını ve ülke gerçeklerine göre bir değerlendirme belki de yol haritası sunabileceği ifade edilebilir.

Alican (2006), da ifade ettiği gibi Türkiye genç bir nüfusa sahiptir fakat bu nüfusun dinamizminden yeteri kadar faydalanmamaktadır. Ne yazık ki geçen on beş yıl sonrasında aynı gerçek önümüze serilmektedir. En kritik faktörlerden birisi olan insan kaynağının gelişimi için, sektörlere özgü ve bütünsel yaklaşımların sürdürülmesinde fayda görülmektedir. Gerçekleştirilen planlamaların, yürütülen faaliyetlerin denetlenmesi, kontrol edilmesi, yanlış giden noktalarda ivedi müdahale edilmesi ve toplumun faaliyet çıktıları konusunda şeffaf bir şekilde bilgilendirilmesinde fayda görülmektedir.

Damar ve diğerleri (2018) çalışmalarında, dünyanın dördüncü sanayi devrimi dönüşümünde olduğunu ve bu dönüşümde yazılım sektörünün kritik bir yerde olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, sektörün paydaşları olan, sivil toplum örgütlerinin, meslek odalarının, ticaret odalarının, üniversitelerin, kanun koyucuların, bu konuya daha fazla eğilmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca yazılım geliştirmenin Türkiye'de önde gelen faaliyet alanlarından biri olduğunu fakat yazılım kalite ve standartları üzerindeki çalışmaların görece az olduğunu, dünya literatürüne de katkının az olduğunu belirtmişlerdir.

Özellikle, dijital teknolojiler ve dijital platformlar, diğer sektörlerden daha fazla iki ülke ile yakından bağlantılıdır: Amerika Birleşik Devletleri ve Çin. Bu iki büyük ekonomi, blok zincir teknolojileriyle ilgili tüm patentlerin %75'ini, nesnelerin internetine yapılan küresel harcamaların %50'sini, bulut bilişim pazarının en az %75'ini oluşturmaktadır. Ayrıca dünyanın en büyük 70 dijital platform şirketi piyasa değeri, toplam değerin %90'ını oluşturmaktadır. Ayrıca bu iki ekonomi dünyadaki dijital teknolojik gelişmelerde başrolü oynarken, özellikle Afrika ve Latin Amerika çok geride kalmaktadır (UNCTAD, 2019).

Türkiye'nin özellikle akademik yüzünü artık Çin ve Hindistan'a dönmesi gerekmektedir. Bu iki ülke özellikle içinde bulunduğumuz çağın en kritik sektörlerinde söz sahibidir. Özellikle TÜBİTAK'ın veya gelişmekte olan ülkelerde kendi ülke gerçekliğinde bu misyonu üstlenen kuruluşların akademisyenlerin doktora sırası veya sonrası araştırma fonlarında, amaçlı ve bu ülkeler ile entegrasyona katalize etki oluşturacak bir eylem planına girmesi gerektiği ifade edilebilir.

Heeks ve Nicholson (2002) yazılım sektörüne ilişkin değerlendirmesinde, altyapıya yönelik ulusal hükümet taktikleri konusunda insan, teknoloji, para, bilgi, inovasyon ve diğer olmak üzere altı temel faktörün olduğunu ifade etmiştir (Tablo 6). Ayrıca, başarılı bir yazılım ihracatı ve sektörde söz sahibi olabilmek için altyapıyı destekleyici girişimlerde bulunulmadığı takdirde, tüm diğer faaliyetlerin bir anlamı olmayacağını belirtmiştir.

Tablo 6: Yazılımla İlgili Altyapıyı Desteklemeye Yönelik Ulusal Hükümet Taktikleri

Faktör	**Olası Kurumsal Eylem ve Taktikler**
İnsan	İlköğretimden yükseköğretime kadar genel eğitim; BİT ve yazılımla ilgili becerilerde / bilgide belirli ileri ve yüksek eğitim ve öğretim; Araştırma ve geliştirme için yatırım / sübvansiyonlar; İyi uygulamaların yaygınlaşmasını teşvik etmek
Teknoloji	Telekomünikasyon altyapısına yatırım; Telekomünikasyonda özel ve yabancı yatırımların daha fazla katılımını teşvik etmek /kolaylaştırmak; BİT ithalatı üzerindeki tarife engellerinin azaltılması.
Para	Girişim ve işletme sermayesi fonlarına yatırım ve bunların kolaylaştırılması; Yabancı yatırımı teşvik etmek.
Bilgi	Serbestçe erişilebilen pazar araştırmasına yatırım; Sübvansiyonlu pazarlama faaliyetleri
İnovasyon	Ticarileştirilebilir araştırma ve geliştirme için yatırım / sübvansiyonlar
Diğer	Ulaşım ve kamu hizmetlerine yatırım; Bürokratik prosedürlerde azalma.

Kaynak: Heeks ve Nicholson (2002)'dan derlenmiştir.

Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ve genç nüfusa sahip ülkeler için yazılım sektörü pek çok fırsatı içinde barındırmaktadır. Alican (2006), Türkiye'deki yazılım sektörünün her geçen yıl küresel rekabette geri kaldığını, gelişmekte olan ülkeler ile arasındaki mesafenin açıldığını, bu durumun da ancak, sivil toplum kuruluşları, eğitim kurumları ve yazılım firmalarına bu konuda çok iş düştüğünü belirtmişlerdir. Damar ve Özdağoğlu (2021) ulusal ve uluslararası gelişmeler ışığında yazılım sektöründe başarılı ülkeleri değerlendirildikleri çalışmalarında, başarının tesadüf olmadığını belirtmişler, ekip ruhu, birlikte çalışabilme, kararlılık ve süreklilik bu başarıların altında yatan etkenler arasında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Türkiye'de yazılım sektörüne yön veren karar verici ve politika üretici yetkililerin, ülke dinamiklerini dikkate alarak, bu ülkelerin farklı gelişim özelliklerinden yararlanıp, doğru ve uzun soluklu stratejik eylem planları kurmalarının gerektiğini belirtmişlerdir.

Genel olarak bilişim sektöründe, zamanında harekete geçip gerekli önlemleri alan ülkelerin ortaya koyduğu başarılı örnekler diğer ülkeler için de cezbedici olabilmektedir. Yazılım sektörü de kendi içinde düşük gelirli ülkelerde teknolojik gelişme potansiyeli taşıyan bir alandır. Bu çalışmada Hindistan ve İrlanda gibi sektörün öncü ülkeleri, dünyadaki yazılım sektörü içindeki diğer aktörler ve gerçeklikler ile tartışılarak, gelişmekte olan ülkeler için bir değerlendirme sunulmuştur.

ÖNERİLER

Heeks ve Nicholson (2002) önerdiği gibi, bağlantı ve rekabetçi kümelerin oluşturulmasının önü açılmalıdır. Bu noktada özellikle genç nüfusun ve meslek profesyonellerinin yurtdışına çıkabilmelerinin önü açılmalı, sektördeki diaspora etkisini de değerlendirerek, stratejik eylem ve planlama içine girilmeli, yurtdışı kaynakların, yatırım ve işbirliği konusunda sizi tercih etmesi için sürdürülebilir etkin yollar bulunmalı, yurtdışındaki insanlar (özellikle diaspora) ile güçlü bağlantılar kurulmalıdır. Ayrıca, gerek ülke içinde gerekse ülke dışında sektörler arasındaki işbirliklerini kolaylaştırmak için etkin çözüm yolları bulunmalı, ilişkiler kolaylaştırılmalı, sektöre güven oluşturucu eylemler içinde bulunulmalıdır.

Bilgi teknolojilerine yapılacak insan kaynağı yatırımı genç yaşlarda başlatılması gerekmektedir. Pek çok öğrencinin iyi kurgulanmış eğitim içerikleri ile beslendiği EBA platformu, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenebilecek yazılım ve bilgi teknolojileri yaz okulu, bilim haftaları, yılsonu proje sunumları gibi etkinlikler ile gerçekleştirilen eğitimin çıktılarının sergilendiği ve pekiştirildiği faaliyetler ile birleştirilebilir. Ayrıca, üniversiteler ve sektör temsilcilerini içine alan farklı başlıklarda projeler (kariyer günlükleri, sektörün enleri, başarılı uygulamalar, en başarılı K12'ler Turkcell, Türk Telekom vb. büyük şirketlerde staj yapıyor vb., sektör temscilcilerinin veya üniversitelerdeki akademisyenlerin belirlenen sorumluluk alanlarına göre okul ziyaretleri

yaptırılması gibi.) ile öğrencilerin genç yaşlarda bilgi ve iletişim teknolojisine ilgisi artırmada önemli rol oynayabilir. Bu etkileşim uzun süreli gerçekleştiğinde yarınlarında müreffeh bir ülke için sağlam bir zemin oluşturacağından kuşku yoktur.

Damar & Aydın (2021), çalışmalarında yazılım sektörü için en önemli noktanın yazılım sektörünün bilgi işçiliği olduğu ve bu bilginin edinimi için uygun şartları sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların, öğrencilerin, sektör temsilcilerinin bir şekilde sektörde öncü ülkelere gönderilmesi gerektiğini, nitelikli araştırmacıların veya sektör çalışanlarının Türkiye'deki yazılım sektörünün yurtdışına açılması için de çok önemli bir etki yaratacağını belirtmişlerdir. Bu noktada alışa geldiği üzere, İngiltere, Almanya veya ABD artık tercih etmek yerine, Hindistan, İrlanda, İsrail, Çin, Filipinler gibi ülkeler tercih edilebilir.

Fikri mülkiyet koruması, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bilgisayar yazılımı ve hizmetlerinin gelişimini etkileyen önemli bir faktördür (Damar & Özdağoğlu, 2021). Karaman (2021), Türkçe literatür değerlendirildiğinde, fikri mülkiyet hakları kapsamında yazılım sektörü ile ilgili çok az çalışmaya rastlandığını belirtmiştir. Ayrıca, yazılımlar için hangi unsurlarının korunup hangilerinin korunmayacağı konusu tartışmaya açık ve zor bir konu olduğunu belirtmişler, teknolojik gelişmeler, her sektörde olduğu gibi organik bağı olan yazılım sektörü içinde zorluklar çıkardığını, hukuki düzenlemelerin ihtiyaçları karşılamada zorluk yaşadığını belirtmişlerdir. Fakat firmalar büyümek isteyebilmekte, uluslararası pazarlarda şans bulmak isteyebilmektedir. Bu durum özellikle yurtdışına açılmak isteyen firmalarımızı, farklı sistem ve hukuk kuralları içine girebilecekleri düşüncesiyle muammaya, ortaya koydukları ürünlerden üçünü kişilerin haksız kazanç elde edebilmelerini sağlayabilecek ve firmalarımız haklarını arayamayacaktır. Bu durum sadece dışa açılmak istenen firmalar için değil, yurtdışından gelen sektör yatırımcılarının haklarının hukuki alt yapı ile teminat altına alınması içinde gerekli bir durumdur. Dolayısı ile, IDA VE NASSCOM gibi yapılara sadece BİT ve sektör uzmanlarının değil, hukuki Türkiye'deki öncü şirketlerimize hukuki danışmanlık yapabilmesi için, hukuk alanında veya uluslararası ilişkiler alanında çalışan akademisyenlerin bu yönde girişimlerinin desteklenmesi, araştırmacı destek programlarında sistemli bir şekilde desteklenmesi önerilmektedir.

Gelişmekte olan ve BİT ve yazılım sektöründe söz sahibi olmak isteyen ülkeler için ayrıca şu öneriler sıralanabilir;

- İyi komşuluk ve yazılım sektörü ile uluslararası ilişkiler boyutunda gereksinim oluşturulmalı. Örneğin, Damar & Özdağoğlu'nun (2021) da belirttiği gibi, rahat ve etkin satış yapabileceğimiz, İran, Irak, Azerbaycan, Gürcistan gibi ülkelere odaklanılabilir.
- Hindistan ve İrlanda'ın bu sektördeki gücü dikkate alındığında Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail gibi ülkeler ile daha kapsamlı, ticari ve eğitim alt yapısı yönünde işbirliğine gidilmesi önerilebilir. Bu ülkeler ile araştırmacı, sektör temsilcisi, meslek profesyoneli veya öğrenci dolaşımının sayısının artırılması ABD, Kanada ve Almanya gibi ülkelere göre ülke kaynaklarının daha nitelikli değerlendirilmesi için açısından çok daha faydalı görülmektedir.
- Yurtdışı ihracat kalemlerini ve potansiyel büyüme düşünülen alanlar için firmaların, sivil toplum örgütlerinin daha kapsamlı, hedefe dönük ve sektörün gerçekliğine göre çalışmalar yapması gerekmektedir.
- Yapılan literatür çalışmasında, Türkiye'deki meslek odaları tarafından üretilen, sektörel analiz raporları, sektör araştırmaları, pazar analizleri, ülke kıyaslamaları gibi araştırma raporları konusunda yeterli görülmediği ifade edilebilir. Alican (2006) bu konuda meslek odalarının Türkiye'de sayı olarak çok ama üretkenlik olarak yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ayrıca sektörde önemli bir işbirliği sorunu ve veri eksiliği sorunu yaşandığını ifade etmiştir. Bunun için ise, bu tür meslek odası ve derneklerinin faaliyetlerini yürüten kişilerin bu işi ikinci iş gibi görmeleri, nitelikli katkı konusunda yetersiz kalabildiğini değerlendirmiştir. İlgili çalışma bundan on beş yıl önce yapılmıştır. Aynı durum ile günümüzde de karşılaşılmış, ortada var olan raporların, gerçek ülke istatistikleri, saha değerlendirilmesinden ziyade, yurtdışındaki kurumların gerçekleştirilen (Avrupa Birliği veya Dünya Bankası gibi) yayınladığı raporların çevirisi gibidir.

- NASSCOM ve IDA benzeri bağımsız bir yapının ülkemizde kurulması önerilebilir. Ayrıca alan araştırmacılarının bu ve bunun benzeri organizasyonları, hukuki, eğitim, teknolojik alt yapı gibi pek çok farklı yönden değerlendirmeli ve araştırmalarını Türkçe literatür katmalarında önemli fayda görülmektedir.
- Sektörde genç nüfus dinamiklerinden daha etkin faydalanabilmenin yolları aranmalıdır. İrlanda'da lisans üç yıldır. Türkiye'de lisans eğitimi hazırlık ile beraber beş yıla çıkabilmektedir. Elbette her şehrimize açılan üniversiteler, bölgelerinde üniversite ekonomisi doğurmuştur. Öğrencilerin bölgelerinde bir iki yıl daha fazla kalması bölgesel ekonomik katkı için değerli görülebilir. Fakat genç ve dinamik bir nüfusun ülke ekonomisine katkı verdiği bir iki ay bile kritik değerde görülmeli, özellikle yazılım ve BİT sektörlerinde eğitim niteliğini artırarak ve süre kısaltılarak ülkenin genç ve dinamik nüfusunun doğruda ekonomiye kazandırılmanın sistemli, kapsamlı ve dünya örnekleri değerlendirilerek yolları aranmalıdır.
- BİT ve yazılım sektörü ile ilişkili tüm sektör temcilcileri, ticaret odaları ve dernekler ile üniversiteler ilgili ülkelerde çok daha fazla sektör raporu, sektörün gelişimini ve durumunu kayıt altına alan, izlenmesi ve yönetilmesini, strateji oluşturulabilmesini sağlayacak karar destek araçlarının geliştirilmesine ön ayak olmalıdır. Ayrıca, okul öncesi eğitimden üniversitelere, hatta yurtdışındaki mezun, çalışan ve ilgili ülke fonları ile desteklenen araştırmacılar ile iletişim koparılmamalı, bu ülkelerin yurtdışı diasporalar ile daha etkin iletişimi için bir sistem inşa edilmeli, büyükelçilikler ve temsciler bu noktada özel çaba sarfetmelidir.
- Diaspora etkisi konusunda nitelikli çalışmaların yapılması şiddetle önerilmektedir. Almanya, Fransa gibi ülkelerdeki diasporalarımızın sadece yazılım sektörü için değil, farklı gıda, eğitim veya inşaat gibi ülke ekonomisine katkı sunabilecek sektörlerde katkı sunmalarının yolları dünya örneklerinden (Örneğin; Bolt, 1997; Montresor, 2001; Pande, 2015; Wei & Balasubramanyam, 2006) faydalanılarak aranmalıdır. İrlanda resmi web sayfasında olduğu gibi Ticaret Bakanlığı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı web sayfalarında diaspora gibi yurtdışındaki vatandaşlarımız için çarpıcı, iyi kurgulanmış, kapsamlı, amaçlı bir içerik ve iletişim kanalının oluşturulması oldukça faydalı görülmektedir.
- Askeri ataşeliği gibi teknoloji ataşeliği, kavramını devlet politikası haline getirilebilir. Teknoloji ataşeliği kavramı biraz daha açılacak olursa; büyükelçiliklere yazılım sektöründe çalışan kişilerin istihdam edilmesi, özel masalar kurulması, özellikle Türkçe olarak bu masada istihdam edilen uzman personeller tarafından sektöre özgü raporların yayınlanması sağlanmalıdır. Ayrıca, bu ataşelik aracılığı ile, bulunulan ülke ile, öncelik sırasına göre ilerleyerek belirlenmiş sektörler için, öğrenci, akademisyen, yükseköğretim kurumları, firmalar ve sivil toplum örgütleri gibi kurum ve kuruluşların işbirliği gerçekleştirmesi için bağlantı ve alt yapı kurulabilir.

KAYNAKÇA

Adhikari, S., Clemens, M., Dempster, H., & Ekeator, N.L. (2021). A Global Skill Partnership in Information, Communications, and Technology (ICT) between Nigeria and Europe. CGD Case Study July, 2021. Erişim Tarihi: 03/03/2022, https://www.cgdev.org/sites/default/files/Global-Skill-Partnership-ICT-Nigeria-Europe.pdf

Alican, F. (2006). Ekonomik ve Sosyal Boyutlarıyla Dünyada ve Türkiye'de Yazılım Sektörü. İstanbul: İletişim Yayınları.

Ariav, G., & Goodman, S.E. (1994). Israel: of swords and software plowshares. Communications of the ACM, 37(6), 17-21

Arora, A., & Athreye, S. (2002). The software industry and India's economic development. Information Economics and Policy, 14 (2), 253-273.

Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H., & Başak, M. H. (2014). Fatih Projesinin Uygulama Sürecinde Ortaya Çikansorunlarin İdareciler, Öğretmenler Ve Öğrenciler Tarafindan Değerlendirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*

Eğitim Fakültesi Dergisi, *11*(1), 21-47.

Baraya, A. R., Bonilla, L. B., & Budden, M. C. (2008). Strategically strengthening the software export sector: A benchmarking comparison of national experience. International Business & Economics Research Journal (IBER), 7(10), 1-6.

Battel, R.N.M. (2003). Ireland's "Celtic Tiger" Economy. Science, technology, & human values, 28(1), 93-111.

Bhatnagar, S. (2006). Indian software industry. V. Chandra (Eds.). Technology, Adaption and exports: How some developing countries got it right. ABD: World Bank Publications. 95-124. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6507-6

Bolt, P. (1997). Chinese diaspora entrepreneurship, development, and the world capitalist system. Diaspora: A Journal of Transnational Studies, 6(2), 215-235.

BTK Akademi. (2022). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Halka Açık Eğitim Platformu. Erişim Tarihi: 04/09/2022. https://www.btkakademi.gov.tr/portal

Burnham, J. B. (2003). Why Ireland Boomed. The Independent Review, 7(4), 537-556.

Carmel, E. (2003a). The new software exporting nations: success factors. The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, 13(1), 1-12.

Carmel, E. (2003b). The new software exporting nations: Impacts on national well being resulting from their software exporting industries. The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, 13(1), 1-6.

Chadha, V., Sachdeva, H., & Choudhary, P. (2015). Incongruity between the generations: Requirement and employment of technical workforce in India's ICT sector. Man &Devalopment, 37(3).

Clancy, P., O'Malley, E., O'Connell, L., & Van Egeraat, C. (2001). Industry clusters in Ireland: an application of Porter's model of national competitive advantage to three sectors. European planning studies, 9(1), 7-28.

Cochran, R. (2001). Ireland: A Software Success Story. IEEE Software, 18(2), 87-89.

Coe, N. M. (1999). Emulating the Celtic Tiger? A comparison of the software industries of Singapore and Ireland. Singapore Journal of Tropical Geography, 20(1), 36-55.

Correa, C. M. (1996). Strategies for software exports from developing countries. World Development, 24(1), 171-182.

Çiftçi, S., Taşkaya, Serdarhan M. ve Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fatih projesine ilişkin görüşleri. İlköğretim Online, 12(1), 227-240.

Damar, M. & Özdağoğlu, G. (2021). Yazılım Sektörü ve Uluslararasılaşma, Politika Önerileri. Editörler, Ömer Aydın, Çağdaş Cengiz. Teknoloji ve Uluslararası İlişkiler. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Damar, M. (2021). Metaverse ve Eğitim Teknolojisi. Editör, Tarık Talan, Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar. İstanbul: Efe Akademi

Damar, M., & Aydın, Ö. (2021). Türkiye'nin 2010 Sonrası Yönetim Bilişim Sistemleri Alanında Uluslararası Q1 Dergilerinde Durumu. İzmir İktisat Dergisi, 36(4), 811-842.

Damar, M., Özdağoğlu, G., & Özdağoğlu, A. (2018). Küresel Ölçekte Yazılım Kalitesi ve Standartları: Sektörel ve Bilimsel Perspektiften Literatürdeki Eğilimler. Alphanumeric Journal, 6(2), 325-348.

De Fontenay, C., & Carmel, E. (2001). Israel's Silicon Wadi: the forces behind cluster formation. Bresnahan, T. Gambardella, A. and Saxenian, A. (eds.) Silicon Valley and its Imitators. http://www.ebusinessforum.gr/old/content/downloads/Israel.pdf

Demirli, Y. (2014). Türkiye'de teknoparklara yönelik teşvikler ve teknoparkların bilim ve teknoloji kapasitesinin gelişimine katkısı. Maliye Dergisi, 166, 95-115.

Fatih Projesi. (2022). Fatih Projesinde Neler Yapıldı. Erişim Tarihi: 04/09/2022. http://fatihprojesi.meb.gov.tr/

Fortune Business Insights. (2022). Hardware & Software IT Services / Data Integration and Integrity Software Market. Erişim Tarihi: 04/03/2022. https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/data-integration-and-integrity-software-market-100899

Geleceği Yazanlar. (2022).Turkcell Gelecegi Yazanlar. Erişim Tarihi: 04/09/2022. https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/egitimler

Gengler, E.B. (2003). Ukraine and success criteria for the software exports industry. The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, 13(1), 1-18.

Grimes, S. (2003). Ireland's emerging information economy: recent trends and future prospects. Regional Studies, 37(1), 3-14.

Heeks, R. & Nicholson, B. (2002). Software Export Success Factors and Strategies in Developing and Transitional Economies. Birleşik Krallık: Working Paper, Institute for Development Policy and Management. University of Manchester.

Heeks, R., & Nicholson, B. (2004). Software export success factors and strategies in 'follower' nations. Competition and Change, 8(3), 267-303.

Heeks, R.B. (1999). International perspectives: software strategies in developing countries. Communications of the ACM, 42(6), 15-20.

Herbsleb, J.D., & Moitra, D. (2001). Global software development. IEEE software, 18(2), 16-20.

Holtgrewe H., & Schörpf, P. (2016). Understanding the impact of outsourcing in the ICT sector to strengthen the capacity of workers' organizations to address labor market changes and to improve social dialogue (IMPOS). Final Report. Vienna: FORBA. https://www.researchgate.net/publication/321749121_Understanding_the_impact_of_outsourcing_in_the_ICT_sector_to_strengthen_the_capacity_of_workers%27_organisations_to_address_labour_market_changes_and_to_improve_social_dialogue

Hostinger. (2023). 2022'in En İyi 25 Ücretsiz Yazılım Öğrenme Sitesi, Erişim Tarihi: 04/09/2022. https://www.hostinger.web.tr/rehberler/en-iyi-20-ucretsiz-yazilim-ogrenme-sitesi

Huws, U., & Flecker, J. (2004). Asian Emergence: the world's back office? IES Report 409. Erişim Tarihi: 03/03/2022, https://www.employment-studies.co.uk/system/files/resources/files/409.pdf

IDA Ireland. (2022). About IDA Ireland. Erişim Tarihi: 03/03/2022. https://www.idaireland.com/

International Labour Organization. (2020). Skills shortages and labour migration in the field of information and communication technology in Canada, China, Germany and Singapore. The Future of the Work in ICT Project. Erişim Tarihi: 06/03/2022. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_755663.pdf

Kapur, D. (2002). The causes and consequences of India's IT boom. India review, 1(2), 91-110.

Kapur, S. (2006). From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel (Vol. 116, No. 509, pp. F156-F157). Oxford, UK: Oxford University Press.

Karaman, D. (2021). Teknolojik ve Ekonomik Sürdürülebilirlik İçin Fikri ve Sınai Haklar: Uluslararası Davaların Değerlendirilmesi. Editörler Ömer Aydın, Çağdaş Cengiz. Teknoloji ve Uluslararası İlişkiler. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Keleş, M. K., & Tunca, M. Z. (2019). ELECTRE Yöntemi İle Ankara Bölgesinde İnovatif ve Girişimci İşletmeler İçin Teknokent Seçimi. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 56(648), 143-180.

Keleş, M. K., & Tunca, M.Z. (2010). Türkiye'deki Teknokentlerin Mevcut Durumun İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2010/1(11), 1-22.

Khan Academy (2022). A growing body of research indicates the impact that Khan Academy's personalized mastery learning has on driving learning outcomes. Erişim Tarihi: 04/09/2022. https://www.khanacademy.org/about/impact

Kharbanda, V.P. & Suman, Y. (2002). Chinese initiative in the software industry. Current Science, 83(12), 1450-1455.

Kurtoğlu Erden, M., & Seferoğlu, S. (2019). Lise öğrencilerinin Fatih Projesiyle ilgili değerlendirmeleri üzerine bir inceleme. nternational Journal of Education Technology and Scientific Researches (IJETSAR), 4(8), 15-31.

Lakha, S. (1994). The new international division of labour and the Indian computer software industry. Modern asian studies, 28(2), 381-408.

Li, M. & Gao, M. (2003). Strategies for developing China's software industry. Information Technologies and International Development, 1(1), 61-73.

Lippoldt, D., & Stryszowski, P. (2009). Innovation in the software sector. Fransa: OECD Publishing. Erişim Tarihi: 03/03/2022. http://ict-industry-reports.com.au/wp-content/uploads/sites/4/2010/10/2009-Innovation-in-the-Software-Sector-OECD-Nov-2009.pdf

Madhani, P.M. (2008). Indian software success story: A resource-based view of competitive advantages. The Icfaian Journal of Management Research, 7(8), 61-83.

McKeon, H., Johnston, K. & Henry, C. (2004). Multinational companies as a source of entrepreneurial learning: examples from the IT sector in Ireland. Education + Training, 46(8/9), 433-443. https://doi.org/10.1108/00400910410569551

McManus, J. (2004). Risk Management in Software Development Projects. Oxford: Elsevier, Butterworth-Heinemann.

MEIT. (2022). Ministry of Electronics & Information Technology, Goverment of India. Software Technology Parks of India (STPI). Erişim Adresi: 03/03/2022. https://www.meity.gov.in/content/stpi

MHRD. (2015). Annual Report 2014-2015. Department of School Education and Literacy Department of Higher Education Ministry of Human Resource Development Government of India. New Delhi. Erişim Adresi: 03/03/2022. https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/document-reports/Part1.pdf

Mohammed, A.B. (2011). Jordan software industry: Investigating the role of human capital. International Journal of Business and Management, 6(5), 217.

Moitra, D. (2008). China and India: Opportunities and Threats for The Global Software Industry. Erişim Tarihi: 05/03/2022.
http://www.soberit.hut.fi/mapit/lecture2008/Moitra%20Public%20Talk%20Helsinki%202008.pdf

Montresor, S. (2001). Techno-globalism, techno-nationalism and technological systems: organizing the evidence. Technovation, 21(7), 399-412.

NASSCOM. (2022). National Association of Software and Service Companies | The trade association of Indian IT BPM industry. Erişim Tarihi: 03/03/2022. https://nasscom.in/

Nicholson, B., & Sahay, S. (2008). Human resource development policy in the context of software exports: case evidence from Costa Rica. Progress in Development Studies, 8(2), 163-176.

O'Malley, E., & O'Gorman, C. (2001). Competitive advantage in the Irish indigenous software industry and the role of inward foreign direct investment. European Planning Studies, 9(3), 303-321

Okur, M.C. (2007). Yazılım Endüstrisinin Geleceği: Gelişmekte Olan Ülkeler ve Türkiye. Journal of Yasar University, 2(7), 651-660.

Pande, A. (2015). Diaspora and development: Theoretical perspectives. India Migration Report 2014. India:

Routledge.

Sands, A. (2005). The Irish software industry. Edited by Ashish Arora, Alfonso Gambardella. From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel, 41-71. New York: Oxford Press.

Shi-Kupfer, K., & Ohlberg, M. (2019). China's Digital Rise. Challenges for Europe. In MERICS Papers on China. No. 7. Berlin: Mercator Institute for China Studies (MERICS). Erişim Tarihi: 03/03/2022. https://merics.org/sites/default/files/2020-06/MPOC_No.7_ChinasDigitalRise_web_final_2.pdf

Solanki, D. K., & Sinha, K. (2017). Innovation and Development in Information Technology in India: Specific to Software Industry. Journal of Technology Management for Growing Economies, 8(2), 129-144.

Statista. (2022a). Software Worlwide. Erişim Tarihi: 04/03/2022. https://www.statista.com/outlook/tmo/software/worldwide#:~:text=Revenue%20in%20the%20Software%20market,US%24824.80bn%20by%202026.

Statista. (2022b). Indian IT software and services exports FY 2009-2020. Erişim Tarihi: 03/03/2022. https://www.statista.com/statistics/320753/indian-it-software-and-services-exports/#:~:text=Indian%20IT%20software%20and%20services%20exports%20FY%202009%2D2020%2C%20by%20type&text=IT%20service%20exports%20from%20India,34%20billion%20U.S.%20dollars%20respectively.

Teknofest. (2022). Havacılık, Uzay ve Teknoloji FestivaliYarışmalar. Erişim Tarihi: 04/09/2022. https://www.teknofest.org/tr/competitions/

Turkcell Akademi. (2022). Turkcell Akademi. Erişim Tarihi: 04/09/2022. http://www.turkcellakademi.com/

TÜİK. (2022). Dış Ticaret İstatistikleri, Kasım 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim Tarihi: 03/03/2022. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Kasim-2021-37423

TÜSİAD. (2021). Türkiye'de Yazılım Ekosisteminin Geleceği. Erişim Tarihi: 03/03/2022, https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/download/9542_a7e88172c603200ba9a01ddd99a33c5f

Uluyol, Ç., & Eryilmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri işığında Fatih projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *35*(2), 209-229.

UNCTAD. (2019). Digital Economy Report Value Creation and Capture: Impiicatıons for Developing Countries. Erişim Tarihi: 03/03/2022. https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf

ValueToday. (2022a). World Top Software and IT Companies List by Market Cap as Jan 7th, 2022. Erişim Tarihi: 05/03/2022. https://www.value.today/world-top-companies/software-and-it

ValueToday. (2022b). List of Top Software and IT Companies in India by Market Cap as Jan 1st, 2020. Erişim Tarihi: 02/03/2022. https://www.value.today/top-companies/top-software-and-it-companies-india

ValueToday. (2022c). L Ireland Top Companies List by Market Cap as Jan 7th, 2022. Erişim Tarihi: 02/03/2022. https://www.value.today/headquarters/ireland

Wei, Y., & Balasubramanyam, V.N. (2006). Diaspora and development. World Economy, 29(11), 1599-1609.

Wigmore, I. (2015). Definition productivity software, WhatIs.Com. Erişim Tarihi: 04/03/2022. https://whatis.techtarget.com/definition/productivity-software

Wikipedia. (2023). Khan Academy, Coursera, Udemy Aramaları. Erişim Tarihi: 04/09/2022. https://tr.wikipedia.org/wiki/Anasayfa

Yolcu, H., & Bayram, A. (2016). Eğitimde teknoloji kullanımı: Fatih projesine eleştirel bakış. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16 (4), 2111-2143.