T.C. BAŞBAKANLIK
DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI MÜSTEŞARLIĞI
BİLGİ TOPLUMU DAİRESİ BAŞKANLIĞI

TEORİK ÇERÇEVESİ ve UYGULAMA ÖRNEKLERİYLE DÜNYADA ve TÜRKİYE'DE YAZILIM ENDÜSTRİSİ

Planlama Uzmanlığı Tezi

Kamil TAŞCI
kamil.tasci@dpt.gov.tr

Mart, 2007
Ankara

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada katkıları büyük olan tez danışmanım Sn. Ercan BOYAR'a, saha çalışması aşamasında desteğini gördüğüm DTM Uzmanı Sn. Yusuf TÜRKOĞLU'na, Ankara CyberPark Genel Müdürü Sn. Mustafa ATİLLA'ya, Batı Akdeniz Teknokent Genel Müdürü Sn. Necip ÖZGEY'e, CyberPark ve Batı Akdeniz Teknokent'te saha çalışmasını yanıtlayan tüm firma yöneticilerine teşekkür ederim.
Ayrıca, çalışmalarımda beni her zaman destekleyen değerli eşim Canan TAŞCI'ya ve aileme, her zaman desteğini gördüğüm Müsteşar Yardımcım Sn. Halil İbrahim AKÇA'ya, çalışmamın olgunlaşması sürecinde değerli görüşleriyle katkı sağlayan Sn. Gökhan GÜDER'e, Sn. Metin ÖZASLAN'a ve DPT ABİGM Genel Müdürü Dr. Cevdet YILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Planlama Uzmanlığı Tezi

TEORİK ÇERÇEVESİ ve UYGULAMA ÖRNEKLERİYLE DÜNYADA ve TÜRKİYE'DE YAZILIM ENDÜSTRİSİ

Kamil TAŞCI

Dünya ekonomisindeki küreselleşme ile bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda, bilginin; üretilmesi, işlenmesi, erişilmesi, paylaşılması ve kullanılması, giderek uluslararası rekabetin ve sosyo-ekonomik gelişmenin itici gücü haline gelmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri ve gelişen küresel ekonomi, ülkelerin gelişme ve uluslararası rekabet yarışında büyük fırsatlar sunmaktadır. Bilgi ekonomisine doğru evrilen küresel ekonomiden daha fazla pay almak isteyen gelişmekte olan ülkeler, bilgi ekonomisinin sürekleyici faktörü olan bilgi ve iletişim teknolojilerini, sadece verimlilik artışı sağlayacak bir unsur olarak görmeyip, aynı zmanda bu alanda üretici olma hedefi belirleyerek bu teknlojileri kalkınma vizyonlarının bir parçası haline getirmiştir.

Türkiye, son yıllarda yazılım alanında öne çıkan ve önemli ihracat gelirleri elde eden gelişmekte olan ülkelerden Brezilya, Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail gibi ülkelerle yazılım endüstrisine yönelik politika oluşturma sürecine aynı dönemde girmesine rağmen, 1990-2000 dönemindeki istikrarsızlık, yüksek enflasyon, ekonomik krizler vb. nedenlerle bu alan yeterli ilgiyi gösterememiştir. Aynı dönemde, yazılım Kalkınma Planları'nda öncelikli endüstriler arasında yer almasına rağmen, akademik kesimden de yeterli ilgiyi görememiştir. Türkiye'de, dünyada yeni gelişen bir endüstri olarak ortaya çıkan yazılım alanındaki akademik çalışmalarda sayı ve kapsam olarak ve sektöre ilişkin temel verilerin üretilmesinde eksiklikler bulunmaktadır

Bu tez çalışmasında, yazılım endüstrisinin bilgi ekonomisi için neden önemli olduğu ve birçok ülke tarafından neden stratejik sektör olarak kabul edildiği araştırılmıştır. Ayrıca, politika oluşturma sürecinde bu endüstrinin doğru algılanabilmesine imkan sağlamak amacıyla ekosistem yaklaşımı çerçevesinde ulusal düzeyde bu endüstriyi etkileyen temel dinamikler bir model çerçevesinde ortaya konulmuştur. Diğer yandan, ortaya konan modele uygun şekilde yazılım alanında öne çıkan gelişmekte olan ülkelerden Brezilya, Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail detaylı olarak incelenmiştir. Bu model çerçevesinde, Türkiye'nin yazılım alanındaki mevcut durumu, Ankara CyberPark ve Batı Akdeniz Teknokent'te yapılan saha çalışması ile diğer kaynaklardan birincil düzeyde üretilen verilerle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Türkiye'nin yazılım alanında küresel düzeyde rekabetçiliğine ilişkin fikir vermek amacıyla, incelenen beş ülke ile Türkiye karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Tez çalışmasında elde edilen temel sonuçlar şu şekildedir. Dünya'da ve Türkiye'de yazılım sektörü hızlı gelişim süreci içindedir. Ekosistem özelliği gösteren yazılım endüstrisi paket yazılımlardan çözüm ve hizmetlere doğru evrilmektedir. Bu dönüşüm süreci, yeterli nitelikli insan kaynaklarına sahip gelişmekte olan ülkeler için istihdam ve ihracat fırsatları sunmaktadır. Sürekli yenilenmeyi ve hızlı değişime cevap verebilmeyi gerektiren bu alanda özellikle genç nüfus önemli bir avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanda, agresif politikalar uygulayan Çin ve Hindistan yazılım Ar-Ge'si alanında da nitelikli, bol ve ucuz insan kaynağı sayesinde küresel cazibe merkezleri konumuna gelmektedir. Türkiye'de de yazılım endüstrisi 4961 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'nun çıkması sonrasında hızlı bir gelişim sürecine girmiş, 2005 yılı itibarıyla önemli ihracat gelirleri elde etmeye başlamıştır. Giderek yaşlanan nüfusa sahip Avrupa Birliği'nde yazılım ve Ar-Ge alanlarının ithal edilme potansiyeli en yüksek alanlar arasında ilk sıralarda yer alması, Türkiye'ye Avrupa'nın yazılım ve Ar-Ge merkezi olma fırsatını sunmaktadır. Tez'in sonuç kısmında, ayrıca, Türkiye'de küresel rekabetçi bir yazılım endüstrisinin tesis edilebilmesine yönelik ikinci bölümde ortaya konulan model çerçevesinde çeşitli politika önerileri getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yazılım Endüstrisi, Ekosistem, Bilgi Ekonomisi, Türkiye, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri, Ankara Yazılım Kümesi

ABSTRACT

Planning Expertise Thesis

SOFTWARE INDUSTRY IN THE WORLD AND TURKEY: THEROTICAL FRAMEWORK AND COUNTRY CASES

Kamil TAŞCI

Production, processing, distribution and use of information and access to that gradually become the leading motive of international competition and economic and social development as a result of globalization taking place in the world and the recent developments in information and communication Technologies. Information and communication technologies and globalizing world economy provide significant opportunities for countries in their race of development and competition at international level. Developing countries, which demand for a higher share in the globalizing world economy, have begun to adopt a vision of not only using but also producing the information and communication technologies on the road to become knowledge economies.

Although Turkey has begun to make policies on enhancement of software industry at the same time with other developing countries like Brazil, China, India, Ireland and Israel which have leading positions in the field of software industry with some increasing export earnings, Turkey couldn't have paid the required attention to this particular field because of economic and political instabilities, high level of inflation and economic crisis occurred in the period of 1990s. Not only the governmental bodies but also the academic world has not devoted an adequate interest to software industry in this period. It is observed that number of academic studies on the software industry has remained low and the basic data regarding the sector resided to be lacking in our country compare to many other leading developing countries.

In this thesis study, it is examined why the software industry is important for the knowledge economy and also why many countries consider it as a strategic sector. In addition, with a view to ensuring a correct understanding of the sector in the process of policy making, basic dynamics influencing the sector at national level is explored in the frame of a model and under the ecosystem approach. On the other hand, some developing countries, holding a leading position in the field of software, such as Brazil, China, India, Ireland and Israel are studied in a detailed way. Within the frame of the model provided, current situation of Turkish software industry is described by using the case studies conducted in Ankara CyberPark and Batı Akdeniz Teknokent and the relevant data produced and obtained first-hand. A comparative analysis is performed between Turkey and the aforementioned developing countries to give an idea about the global competitiveness of Turkey in the field of software industry.

Basic result achieved by this thesis study is as the following: World software industry is in the process of developing. Software industry, which has ecosystem characteristics, is transforming from providing package software products to producing holistic solutions and services. This transformation process provides employment and export opportunities for developing countries having adequate level of qualified human resources. Size of the population becomes an advantageous factor in this field that requires continuous development and quick adjustments to rapid change. China and India, implementing aggressive policies, are becoming global growth centers in the field of software industry, thanks to their vast amount of qualified and cheap human resources. Turkish software industry has entered to a rapid development process after the adoption of Law on Technology Development Zones No:4961, and has begun to receive export earnings by the year of 2005. Since the fields of software industry and Research and Development are listed as potentially primary importation areas of the aging European Union, Turkey has an opportunity to become the software and R&D center of the Europe. Several policy proposals are provided in the conclusion part of the thesis for establishing a globally competitive software industry in Turkey.

Key Words: Software Industry, Ecosystem, Information Society, Knowledge Economy, Turkey, Technology Development Zones, Ankara Software Cluster

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
ÖZET ii
ABSTRACT iii
TABLOLAR viii
ŞEKİLLER x
KISALTMALAR xi
GİRİŞ 1
1. BİLGİ TOPLUMU ve BİLGİ EKONOMİSİ 4
1.1. Bilgi Toplumu 4
1.1.1. Teknolojik İlerlemeler ve Toplumsal Yapıdaki Dönüşüm 4
1.1.2. Bilgi Toplumu Yaklaşımları 5
1.1.3. Bilgi Toplumu ve Endüstri Toplumunun Karşılaştırılması 6
1.2. Bilgi Ekonomisi 7
1.2.1. Bilgi Ekonomisinin Özellikleri 8
1.2.2. Bilgi Ekonomisinde Rekabet 11
1.2.2.1. Eksik Rekabet 12
1.2.2.2. Bilgi Asimetrisi (Information Asymmetry) 13
1.2.2.3. Ağ Dışsallıkları (Network Externalities) 14
1.2.2.4. Sayısal Deflasyon 14
1.2.3. Bilgi Ekonomisi ve Ekonomik Büyüme 15
1.2.3.1. Schumpeter'in Yaklaşımı 15
1.2.3.2. Romer ve Lucas'ın Yaklaşımları 16
1.2.4. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi 18
2. YAZILIM ENDÜSTRİSİ 23
2.1. Tanımlar 23
2.2. Değer Zinciri Yaklaşımı ve Yazılım Değer Zinciri 26
2.3. Ekosistem Yaklaşımı ve Yazılım Endüstrisi 29
2.3.1. Ekosistemin Sürdürülebilirliği 32
2.3.2. Ekosistemde Hedef 35
2.3.3. Ekosistemde Kalmayı Zorunlu Kılan Nedenler 36
2.3.3.1. Yol Bağımlılığı (Path Dependency) ve Artan Getiriler 36

2.3.3.2. Ortaklaşa Rekabet (Coo-petition) 38
2.3.4. Sektör Yaklaşımı ile Ekosistem Arasındaki Farklar 38
2.4. Yazılım Endüstrisi Neden Stratejiktir 39
2.4.1. Genel Amaçlı Bir Teknoloji Olarak Yazılım 40
2.4.2. Yazılım Teknolojilerinin Yakınsama Etkisi 42
2.4.3. Ulusal Güvenlik Açısından Yazılım 42
2.4.4. Yazılım Endüstrisinin Ekonomik Krizlere Karşı Kırılganlığı 43
2.5. Yazılım Endüstrisi Ekosistemini Etkileyen Dinamikler 47
2.5.1. İnsan Kaynakları 49
2.5.2. Yazılım Ar-Ge Faaliyetleri ve Yenilikçilik 52
2.5.2.1. Yazılımda Ar-Ge Faaliyetleri 54
2.5.2.2. İlk-Kopya Maliyeti 55
2.5.2.3. Yazılımda Yenilik Faaliyetleri 56
2.5.3. Yazılım Standartları ve Kalite Modelleri 57
2.5.3.1. Yazılım Mühendisliği 58
2.5.3.2. Yazılım Kalite Standartları 59
2.5.3.3. ISO/IEC 15504: SPICE Modeli 60
2.5.3.4. Yetenek Olgunluk Modeli (CMM) 61
2.5.3.5. CMM ve SPICE Modellerinin Karşılaştırılması 63
2.5.4. Teknoloji Kümeleri 64
2.5.5. Risk Sermayesi 68
2.5.6. Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması 70
2.5.7. Doğrudan Yabancı Yatırımlar 73
2.5.8. Yazılım Dış Ticareti 75
2.5.9. Diasporaların Etkisi 77
2.5.10. Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar 80
3. KÜRESEL YAZILIM ENDÜSTRİSİ ve ÜLKE ÖRNEKLERİ 85
3.1. Küresel Yazılım Endüstrisinin Gelişimi ve Eğilimler 85
3.1.1. Ar-Ge Faaliyetlerinin Küreselleşmesi 87
3.1.2. Dünya Yazılım Pazarı 89
3.2. Avrupa Birliği: Lizbon Stratejisi ve BİT Politikaları 90
3.2.1. Avrupa Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı 91
3.2.2. Avrupa Teknoloji Platformları 92

3.2.3. Avrupa Yazılım ve Hizmetler Ağı Girişimi (NESSI) 92
3.2.4. AB 7'nci Çerçeve Programı (7ÇP) 92
3.3. Ülke Örnekleri 93
3.3.1. Brezilya 94
3.3.2. Çin 99
3.3.3. Hindistan 109
3.3.4. İrlanda 120
3.3.5. İsrail 126
4. TÜRK YAZILIM ENDÜSTRİSİ 131
4.1. Türk Yazılım Endüstrisinin Gelişimi ve Mevcut Durumu 131
4.2. Yazılım Endüstrisine İlişkin Hukuki Çerçeve 137
4.3. Kalkınma Planlarında Yazılım Sektörüne İlişkin Politikalar 140
4.4. e-Dönüşüm Türkiye Projesi 142
4.5. İnsan Kaynakları 145
4.5.1. Yazılıma İlişkin İnsan Kaynağı Arzı 146
4.5.2. Yazılım Alanında İnsan Kaynağı Talebi 148
4.5.3. Beyin Göçü 150
4.6. Ar-Ge ve Yenilikçilik Düzeyi 150
4.7. Kalite Düzeyi 153
4.8. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri 154
4.8.1. Türkiye'de TGB'lerin Mevcut Durumu 155
4.8.2. Ankara Yazılım Kümesi 157
4.9. Risk Sermayesi 158
4.10. Fikri Mülkiyet Hakları 162
4.11. Doğrudan Yabancı Yatırımlar 164
4.12. Türk Diasporası 165
4.13. Yazılım Sektörünün Sorunları 167
5. ANKARA CYBERPARK ve BATI AKDENİZ TEKNOKENT SAHA ÇALIŞMASI 172
5.1. Çalışmanın Kapsamı 173
5.2. Bulgular 174
5.2.1. Firmaların Yıllık Gelir Gelişimi 174
5.2.2. Firmaların İhracat Gelirleri Gelişimi 175

5.2.3. İstihdam Durumu 175
5.2.4. Çalışanların Eğitim Düzeyi 176
5.2.5. Çalışan Başına Gelir Gelişimi 177
5.2.6. Yazılım Personeli Ücretlerinin Gelişimi 178
5.2.7. Ar-Ge ve Yenilikçilik Düzeyi 178
5.2.8. Kalite Düzeyi 179
5.3. Saha Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi 179
6. TÜRK YAZILIM SEKTÖRÜNÜN DİĞER ÜLKE ÖRNEKLERİYLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ 181
6.1. Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu 181
6.2. Politikalar ve Kurumsal Yapılar 184
6.3. İnsan Kaynakları ve Diaspora Bağlantıları 186
6.4. Teknoloji Kümeleri 188
6.5. Kalite Düzeyleri 189
6.6. Risk Sermayesi Fonları 190
6.7. Fikri Mülkiyet Hakları 190
6.8. Doğrudan Yabancı Yatırımlar 191
SONUÇ ve ÖNERİLER 193
EK 209
KAYNAKLAR 211

TABLOLAR

Tablo 1.1 : Endüstri Toplumu ve Bilgi Toplumunun Karşılaştırılması..... 6
Tablo 1.2 : Bilgi Ekonomisinin ile Endüstriyel Ekonominin Karşılaştırılması..... 9
Tablo 2.1 : Uluslararası Teknoloji İşbirlikleri (1991-2001)..... 36
Tablo 2.2 : Geleneksel Sektör Yaklaşımından Ekosisteme Geçiş..... 39
Tablo 2.3 : Hindistan Yazılım Sektörünün Gelişimi (1997-2001)..... 44
Tablo 2.4: ABD'nin Yazılımla İlgili İstihdam Verileri (2006)..... 51
Tablo 2.5 : BİT Alanında Alt Bileşen Bazında Ar-Ge Yoğunluğu (Yüzde)..... 54
Tablo 2.6 : Yazılım Ar-Ge'si Kapsamına Giren ve Girmeyen Faaliyetler..... 55
Tablo 2.7: Doğrudan Yabancı Yatırımlar Güven Endeksi..... 74
Tablo 2.8 : Bilgisayar ve Yazılıma İlişkin ISIC ve NACE Sınıflandırması..... 77
Tablo 2.9 : Yazılım Ürünlerinin Kaynak Koduna Göre Sınıflandırılması..... 81
Tablo 3.1 : Ar-Ge Yatırım Lokasyonlarının Belirlenmesindeki Kriterler..... 88
Tablo 3.2 : Dünya Yazılım Pazarının Gelişimi (2002-2007)..... 90
Tablo 3.3: Avrupa Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı (2005)..... 91
Tablo 3.4 : Çin Yazılım Sektörünün Gelişimi (1992-2005)..... 100
Tablo 3.5 : İrlanda Yazılım Sektörünün Gelişimi (1991-2005)..... 122
Tablo 3.6 : İrlanda'nın AB Yapısal Fonlarını Kullanım Alanları (1989-1999)..... 123
Tablo 4.1 : Türk BİT Sektörünün Gelişimi (2001-2006) (Interpromedya verileri)..... 133
Tablo 4.2 : Türk BİT Sektörünün Gelişimi (2001-2006) (WITSA verileri)..... 134
Tablo 4.3 : Türk Yazılım Sektörünün GSYİH'daki Yüzde Payı (2001-2006)..... 134
Tablo 4.4: Türkiye'nin Önde Gelen Yazılım ve Hizmet Firmaları (2005)..... 136
Tablo 4.5 : Kamu BİT Yatırımları (2002-2006)..... 144
Tablo 4.6 : Bilgisayar Mühendisliği Kontenjan ve Mezun Sayısı (1991-2006)..... 146
Tablo 4.7 : Yazılıma İlişkin Lisans Programlarının Toplam Kontenjanı (2006)..... 147
Tablo 4.8 : Yazılıma İlişkin Ön Lisans Programlarının Toplam Kontenjanı (2006)... 147
Tablo 4.9 : Öğretim Üyesi Başına Düşen Mühendislik Lisans Öğrenci Sayısı (2001-2005)..... 148
Tablo 4.10 - Bilgi Teknolojilerine İlişkin İş İlanı Sayıları ve Alan Bazında Tahmini Yıllık Talep (Mart-Ekim 2006)..... 149
Tablo 4.11 : Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin Mevcut Durumu (Eylül 2006)..... 156
Tablo 4.12 : Ankara Yazılım Kümesinde Yer Alan Üç Şirketin 2005 Yılı İtibarıyla Yıllık Geliri, İhracatı ve Çalışan Sayıları..... 158
Tablo 4.13 : KGF'nin Yazılım Girişimcilerine Sağladığı Destekler (2003-2006)..... 161
Tablo 4.14 : Türkiye'de Korsan Yazılım Kullanımı (1995-2005)..... 163

Tablo 4.15 : Türk Diasporasının Dış Ticarete Etkisi (2005) 166
Tablo 4.16 : Yazılım Sektörünün Sorunları 168
Tablo 5.1 : Saha Çalışmasına Katılan Firma Sayısı ve Oranı 173
Tablo 5.2 : Yazılım Firmalarının Yıllık Gelir Gelişimi (2002-2006) 174
Tablo 5.3 : Firmaların İhracat Gelirlerinin Gelişimi (2002-2006) 175
Tablo 5.4 : İstihdam Sayısının Gelişimi (2002-2006) 176
Tablo 5.5 : Yazılım Firmalarında Çalışanların Eğitim Profili 177
Tablo 5.6 : Firmaların Çalışan Başına Gelirleri (2002-2006) 177
Tablo 5.7 : Yazılım Personelinin Yıllık Ortalama Ücretleri (2002-2006) 178
Tablo 5.8 : Firmaların Ar-Ge'ye Ayırdıkları Pay (2002-2006) 178
Tablo 6.1 : Yazılım Endüstrilerinin Genel Durumlarının Karşılaştırılması 182
Tablo 6.2 : Yazılım İhracatçısı Ülkelerin Sınıflandırılması 184
Tablo 6.3 : Yazılıma İlişkin Kamu Politikalarının Karşılaştırılması 185
Tablo 6.4 : Yazılım İstihdam Durumlarının Karşılaştırılması (2005) 187
Tablo 6.5 : Teknoloji Kümelerinin Karşılaştırılması 188
Tablo 6.6 : CMM Sertifikasına Sahip Yazılım Firma Sayılarının Karşılaştırılması 189
Tablo 6.7 : Risk Sermayesi Fonlarının Karşılaştırılması 190
Tablo 6.8 : Korsan Yazılım Kullanım Oranlarının Karşılaştırılması 190
Tablo 6.9 : Doğrudan Yabancı Yatırımların Karşılaştırılması (2005) 191
Tablo 6.10 : Çin ve Hindistan'ın Ar-Ge'ye Yönelik Yabancı Sermaye Açısından Cazibesinin Karşılaştırılması (2004) 192

ŞEKİLLER

Şekil 1.1: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyümeye Olan Katkı Yolları 19
Şekil 2.1 : Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Sınıflandırılması 23
Şekil 2.2 : Ürün Odaklı Yazılım Değer Zinciri 28
Şekil 2.3 : Hizmet Odaklı Yazılım Değer Zinciri 28
Şekil 2.4 : Üç İş Ekosistemin Verimliliklerinin Karşılaştırılması 34
Şekil 2.5 : Üç İş Ekosistemin Sağlıklı Olma Yönleriyle Karşılaştırılması 34
Şekil 2.6 : Ekosistemde Hedef Ürün Sınıflandırması 35
Şekil 2.7 : Forbes 2000 Listesindeki Bazı Firmaların Piyasa Değerlerinin Yıllık Gelirlerine Oranları (2005) 46
Şekil 2.8 : Forbes 2000 Listesindeki Firmaların Sektörler İtibarıyla Piyasa Değerinin Yıllık Gelire Oranı (2005) 47
Şekil 2.9: Yazılım Endüstrisi Ekosisteminin Kavramsal Çerçevesi 48
Şekil 4.1 Yazılım Sektörünün Sorunları 169

KISALTMALAR

3I	India, Ireland and Israel (Hindistan, İrlanda ve İsrail)
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKK	Açık Kaynak Kodlu
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BSA	Business Software Alliance (İş Yazılımları Birliği)
BT	Bilgi Teknolojileri
BYBO	Bileşik Yıllık Büyüme Oranı
CASE	Computer Aided Software Engineering (Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği)
CMM	Capability Maturity Model (Yazılım Yetenek Olgunluk Modeli)
CMMi	Capability Maturity Model – integration (Entegre Yazılım Yetenek Olgunluk Modeli)
CSIA	China Software Industry Association (Çin Yazılım Endüstrisi Birliği)
DEG	Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (Alman Kalkınma Bankası)
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DTÖ	Dünya Ticaret Örgütü
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırım
EC	European Commision (Avrupa Komisyonu)
e-DTr	e-Dönüşüm Türkiye
EIB	European Investment Bank (Avrupa Yatırım Bankası)
EITO	European Information Technology Observatory (Avrupa Bilgi Teknolojisi Gözlemevi)
ESI	European Software Institute (Avrupa Yazılım Enstitüsü)
FDI	Foreign Direct Invesment (Doğrudan Yabancı Yatırım)
FMO	Netherlands Development Finance Company (Hollanda Kalkınma Bankası)
FSEK	5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserlerini Koruma Kanunu
GATT	General Agreement on Customs and Trade (Gümrükler ve Ticaret Genel Anlaşması)
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTİP	Gümrük Tarife ve İstatistik Pozisyonu
IASH	Israel Association of Software Houses (İsrail Yazılım Evleri Birliği)
IDC	International Data Corporations
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Elektrik ve Eletronik Mühendisleri Enstitüsü)
ILO	International Labour Organisation (Uluslararası İşgücü Organizasyonu)

IMF	International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)
ISA	Ireland Software Association (İrlanda Yazılım Birliği)
ISO	International Standards Organization (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
ITA	Information Technology Agreement (Bilgi Teknolojisi Anlaşması)
KDV	Katma Değer Vergisi
KGF	Kredi Garanti Fonu
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
NACE	Nomenclature Générale des Activités Économiques (Ekonomik Aktiviteler İstatistiki Sınıflandırması)
NASSCOM	National Association of Software and Service Companies (Hindistan Ulusal Yazılım ve Hizmet Firmaları Birliği)
NESSI	Networked European Software and Services Initiative (Avrupa Yazılım ve Hizmetler Ağı Girişimi)
NSD	National Software Directorate (İrlanda Ulusal Yazılım Direktörlüğü)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)
p.	Page (sayfa)
pp.	Page to page (sayfadan sayfaya)
s.	Sayfa
SOFTEX	Association for Promoting the Brazilian Software Excellence (Brezilya Yazılım Mükemmeliği Destekleme Birliği)
SPICE	Software Process Improvement and Capability dEtermination (Yazılım Süreç Geliştirme ve Yetenek Belirleme Standardı)
ss.	Sayfadan sayfaya
STPI	Software Technology Parks of India (Hindistan Yazılım Teknoparkları)
TESK	Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu
TFV	Toplam Faktör Verimliliği
TGB	Teknoloji Geliştirme Bölgesi
TİKA	Türk İşbirliği ve Kalkınma Ajansı
TMSF	Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TRIPs	Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Anlaşması)
TSKB	Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası
TTGV	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı)
vb.	Ve benzeri

vd.	Ve diğer
WB	World Bank (Dünya Bankası)
WITSA	World Information Technology and Services Alliance (Dünya Bilgi Teknolojileri ve Hizmetleri Birliği)
WTO	World Trade Organisation (Dünya Ticaret Örgütü)
YASAD	Yazılım Sanayicileri Derneği
YESAM	Yazılım Üreticisi Eser Sahipleri Meslek Birliği

GİRİŞ

Dünya'da yazılım bir endüstri olarak, iş dünyasında bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasıyla 1950'lerde Amerika'da ortaya çıkmıştır. Yazılım endüstrisinde 1960'larda programlama hizmetleri ön plana çıkarken, 1970'lerde iş dünyasına yönelik paket yazılım üreten firmalar kurulmaya başlamıştır. 1980'lerde kişisel bilgisayarlar iş dünyasına nüfuz etmeye başlamış ve başta ABD, Japonya ile Batı Avrupa ülkeleri gibi gelişmiş ülkelerde hızla yaygınlaşarak, yazılım endüstrisi için pazar, küresel ölçeğe taşınmıştır. 1950'lerden itibaren küresel yazılım pazarındaki payı giderek düşse de, ABD'nin liderliğini sürdürdüğü görülmektedir. Ancak, küresel ekonomide bilgi tabanlı dönüşümün hızlanması ile gelişmekte olan birçok ülkede de yazılım sektörü gelişmeye başlamış, pazar büyüklüğü bir milyar dolar sınırını aşmıştır. 2000 yılından itibaren yazılım endüstrisi, üründen çok hizmet ve çözüm odaklı bir yapıya doğru evrilmeye başlamıştır. Bu dönüşüm süreci gelişmekte olan ülkeler için yeni fırsatlar barındırmaktadır. Nitelikli insan kaynakları arzını sürdürülebilir kılan, ileri teknoloji firmaları için üretim ve Ar-Ge lokasyonu olma hususunda cazip imkanlar sunan ülkeler, küresel yazılım pazarından önemli ölçüde ihracat geliri elde etmeye başlamıştır. Örneğin, 2006 yılı itibarıyla 30 milyar doların üzerinde yazılım ve hizmet ihracatı geliri elde eden Hindistan, 11'nci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda, 2012 yılı itibarıyla yazılıma yönelik 100 milyar dolarlık ihracat hedefi koyduğunu duyurmuştur.

Dünya'da birçok ülkede endüstri olarak tanımlanan yazılım, içinde barındırdığı farklı iş modelleri, sistem çözümleri, ürün çeşitliliği, standartları, diğer endüstrilerle olan ilişkileri, Ar-Ge ve yenilikçilik altyapısı gibi çok boyutlu niteliği nedeniyle kapsamlı ve ekosistem özelliği gösteren bir endüstri özelliği göstermektedir. Yazılım gibi yenilikçi endüstriler, giderek küreselleşen dünya ekonomisinde rekabet açısından diğer endüstrilere göre daha fazla stratejik değer taşımaktadır. Zira yazılım, birçok ülkede mevcut durumda stratejik endüstri olarak değerlendirilmektedir. Yazlımın stratejik kabul edilmesinin temelinde, tüm ekonomide geniş bir uygulama alanı bulması, değer yaratma potansiyeli yüksek olması, genel amaçlı ve doğurgan bir teknoloji olması yatmaktadır. Bu özelliklerinin

yanı sıra yazılım, ulusal güvenlik açısından değerlendirildiğinde de stratejik önemi ortaya çıkmaktadır.

Dünya'da yazılım alanında akademik sahada çok sayıda çalışma olmasına karşın, Türkiye'de yazılım sektörü gerek akademik kesim gerekse politika belirleyiciler tarafından yeterli ilgiyi görememiştir. Bugüne kadar Türkiye'de, sektöre ilişkin kapsamlı bir çalışmanın yapılmamış olması da dikkat çekicidir. Bu çalışmanın temel amaçlarından birisi, yazılım endüstrisine ilişkin kuramsal alanda yaşanan boşluğu gidermeye yönelik adım atmaktır.

Bu tezin diğer amaçları şu şekilde sıralanabilir:

- Yazılım sektörünün kavramsal çerçevesini ortaya koyarak bilgi ekonomisinde ihtiva ettiği stratejik önemine dikkat çekmek,
- Dünyada bu alanda önemli ihracat gelirleri elde eden ülke örneklerini ortaya konan kavramsal çerçeveye uygun şekilde incelemek,
- Ankara CyberPark ve Batı Akdeniz Teknokent'te yazılım firmalarına yönelik yapılan saha çalışması sonuçlarından da yararlanarak Türkiye ile ülke örneklerini karşılaştırmalı olarak analiz etmek,
- Türkiye'de küresel rekabet gücüne sahip yazılım sektörünün tesisi için politika alternatifleri sunmaktadır.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, bilgi toplumu, bilgi ekonomisi ve bilgi teknolojilerinin bilgi ekonomisindeki yerine değinilerek ekonomik büyümeye sağladığı katkılar irdelenecektir.

İkinci bölümde, bilgiyi üreten ve yayılmasına altyapı teşkil eden endüstri olarak yazılım, ekosistem yaklaşımı çerçevesinde incelenecek, bu sektörü stratejik yapan hususlar tartışılarak, yazılım sektörünü etkileyen dinamikler değerlendirilecektir.

Üçüncü bölümde, küresel yazılım sektörünün gelişimi tarihsel bir perspektifle incelenecek ve Avrupa Birliği'nin bu alana yönelik politikaları değerlendirecektir. Bu bölümde, ayrıca, ikinci bölümde ortaya konan teorik çerçeveye uygun şekilde yazılım alanında öne çıkan gelişmekte olan ülkelerden Brezilya, Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail örnekli ayrıntılı olarak incelenecektir.

Dördüncü bölümde, Türkiye'de yazılım sektörünün gelişimi yine ikinci bölümde ortaya konulan teorik çerçeveye göre ortaya konulacak, çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar ile sektörün sorunları belirtilecektir.

Beşinci bölümde ise, Türkiye'de yazılım sektörünün gelişimini daha doğru verilerle ortaya koyabilmek amacıyla, Ankara CyberPark ve Batı Akdeniz Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde yer alan 139 yazılım firmasına gönderilen anket çalışmasının sonuçlarına yer verilecektir. Bu bölümde, ayrıca, sektöre ilişkin istihdam sayısı, Ar-Ge düzeyi, ihracat durumu, firmaların kalite düzeyi gibi alanlarda elde edilen bulgular da değerlendirilecektir.

Altıncı bölümde, üçüncü bölümde incelenen ülke örnekleri ile beşinci bölümde elde edilen bulguların desteklediği verilerle Türk yazılım endüstrisi karşılaştırmalı olarak analiz edilecektir.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise, çalışma kapsamında ulaşılan sonuçlar ile yazılım alanında Türkiye'nin küresel düzeyde rekabetçi vizyonunu destekleyecek politika önerileri ortaya konacaktır.

1. BİLGİ TOPLUMU ve BİLGİ EKONOMİSİ

1.1. Bilgi Toplumu

1.1.1. Teknolojik İlerlemeler ve Toplumsal Yapıdaki Dönüşüm

Toplumların dönüşümünde teknolojik yeniliklerin önemli etkileri olmaktadır. Teknolojik yenilikler, toplumların ekonomik ve sosyal yapılarını belirli bir süreç içerisinde değiştirmekte ve dönüştürmektedir. Schumpeter'in "yaratıcı yıkıcı (creative destruction)" olarak ifade ettiği bazı teknolojik ilerlemelerin etkisi diğerlerinden çok daha derin olmakta, ekonomik ve sosyal hayatta köklü değişimlere neden olmaktadır. Bu tür etkilere sahip teknolojilerden saban, buhar makinası ve ilk modern bilgisayarın geliştirilmesi ile başladığı kabul edilen ve insanlık tarihini değiştiren üç aşamadan bahsedilebilmektedir.

Sabanın icadıyla başladığı kabul edilen ve insanlığın göçebe yaşamdan yerleşik düzene geçtiği, pazarın üretim bölgeleri ve yakın köylerle sınırlı olduğu Tarım Toplumu, birinci aşamadır. İkinci aşama, buhar makinasının icadıyla başlayan ve üretimin kitlesel hale geldiği, işte uzmanlaşmanın önemli olduğu, ekonomik, sosyal ve kültürel tüm alanlarda Fransız aydınlanmasının etkilediği modernleşme sürecinin ön plana çıktığı, pazarın fiziksel olarak erişilebilen her yer olduğu Endüstri Toplumu'dur. Üçüncü aşama ise, ilk sayısal bilgisayarın geliştirilmesiyle başlayan, bilginin ve nitelikli insan kaynaklarının merkezde yer aldığı ve pazarın sayısal iletişim ağlarıyla erişilebilen tüm dünya olduğu Bilgi Toplumudur.

Bilgi toplumuna geçişin başlangıcı olarak görülen ilk modern bilgisayar, Manhattan Projesi kapsamında geliştirilmiştir. Manhattan Projesi, II'nci Dünya Savaşı sırasında ABD'nin atom bombası geliştirmek için uyguladığı ana projenin adıdır[1]. Proje kapsamında, 1942 yılında ABD Savunma Bakanlığı ile Pennsylvania Üniversitesi arasında elektronik nümerik hesaplayıcı ve bilgisayar (ENIAC)'ın

[1] WikiPedia, "Manhattan Project", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/Manhattan_Project, 01/02/2006; Britannica Encyclopedia, "Manhattan Project", (çevrimiçi) http://www.britannica.com/ebi/article-9275665, 28/01/2006

üretilmesi konusunda bir anlaşma yapılmıştır[2]. 1945 yılının ilk çeyreğinde tamamlanan ENIAC ilk kez yüksek hesaplama gücü gerektiren atom bombası simülasyonlarında kullanılmıştır[3]. ENIAC'ın ilk modern bilgisayar olarak kabul edilmesinin nedeni, bugünkü anlamda üzerinde elektronik ortamda yazılım depolanabilen ve programlanabilen bir yapıda olmasıdır.

1.1.2. Bilgi Toplumu Yaklaşımları

Bazı sosyal bilimciler 1960'larda ileri düzeyde endüstrileşmiş ABD, Japonya ve Batı Avrupa gibi toplumlarda belirgin değişimler olduğunu gözlemlemiş, bu değişimleri ve endüstri toplumundan birçok yönden farklılıklar gösteren bu yeni yapıyı endüstri toplumu teorileriyle açıklayamamıştır. Endüstri toplumu kavramının yerine, 1960'lı yıllardan itibaren endüstri toplumundan farklı özellikler gösteren yeni toplumsal yapıyı tanımlamak üzere çok sayıda yeni kavram ortaya atılmıştır. Ancak, bunlar arasında Alvin Toffler'ın "üçüncü dalga"sı, Daniel Bell'in "endüstri-ötesi toplum"u, Castells'in "öğrenen toplum"u, Masuda ve Peter F. Drucker'ın "bilgi toplumu" kavramları en fazla dikkat çekenleri olmuştur[4]. Bunlardan "bilgi toplumu" kavramının 1990'ların ortalarından itibaren benimsendiği görülmektedir. Akademik çevrelerde, bilgi toplumunun algılanışı ve yaklaşımlar farklılık göstermesine karşın, detaylara inildiğinde bu farklılıkları birbirinden net olarak ayırmak mümkün değildir[5].

Bilgi toplumu en geniş tarifiyle; "*ekonomik sahada teorik çerçeveden müşteriye kadar inen uygulama/mikro düzeye kadar, Ar-Ge, yenilikçilik, nitelikli insan kaynağı ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin desteklediği bilgi ekonomisi; vatandaşı merkeze alan, şeffaf, bürokrasinin azaltıldığı, birlikte çalışabilir, güvenli, hızlı bilgi sistemleri üzerinde hizmet odaklı e-devlet ile iyi yönetişimin ön plana çıktığı kamu; kitle demokrasisinin tek seçenek olmadığı, bireyi merkeze alan, her bireyin kendisini ilgilendiren ve etkileyen her alanda fikirlerini rahatlıkla ifade edebildiği katılımcı demokrasiyi benimseyen, toplumsal katmanlar arasında uçurumu azaltmayı hedeflemiş, bilgi teknolojileriyle birey odaklı fırsat eşitliği*

[2] Weik, 1961
[3] Moye, 1996
[4] Bozkurt, 2000 ; Beck, 1992:260; Toffler, 1984 ; Castells, 1991; Drucker,1994
[5] European Commision, 1999 ; Williams, 1988:18

yaratan, çok disiplinli olarak bireyin tercihlerine göre farklı alanlarda eğitim alabileceği yaşamboyu öğrenim yaklaşımını benimsemiş ve bilimsel düşünceyi merkeze temel alan eğitim sistemini içeren sosyal yapı ve tüm bunların sonucunda son halka'da yer alan farklılıkların değer ve zenginlik olarak görüldüğü kültürel yapıyı, sınıflandırmaların değil değer yaratmanın ön plana çıktığı ve niteliğin değer gördüğü yeni toplumsal yapı"dır. Bir başka ifadeyle bilgi toplumu, "*bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı olanaklar ile ekonomik ve sosyal sahada yaşamın her alanında bilgiyi insana hizmetin bir aracı olarak merkeze alan yeni toplumsal yapı*"dır. Bilgi toplumu özetle, "*stratejik üretim faktörünün bilgi olduğu toplumsal yapı*" olarak tanımlanmaktadır.

1.1.3. Bilgi Toplumu ve Endüstri Toplumunun Karşılaştırılması

Bilgi toplumu kavramını ilk kullanan kişilerden biri olan Yoneji Masuda, yeni toplumsal yapıyı kısaca "*Bilgi Toplumu, önceki endüstri toplumundan farklı olarak yeni bir tür insan merkezli toplum yaklaşımı olacaktır*[6]" şeklinde açıklamaktadır. Bilgi Toplumu, kapsadığı tüm alanlar itibarıyla endüstri toplumundan önemli farklılıklar göstermektedir. Aşağıdaki Tablo 1.1'de endüstri toplumu ile bilgi toplumunun karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 1.1 : Endüstri Toplumu ve Bilgi Toplumunun Karşılaştırılması

	Endüstri Toplumu	**Bilgi Toplumu**
	Yenilikçi Teknoloji	
Merkez	Buhar Makinesi, Elektrik Motorları (Güç)	Bilgi Teknolojileri ve Yazılım
Temel İşlev	Yenileme, Fiziksel Emeğin İkamesi	Yenileme, Entelektüel Emeğin İkamesi
Üretken Güç	Maddi Üretken Güç (Kişi Başı Üretimin Artması)	Bilgi Üretim Gücü (Belirli Yeteneklerde Optimal Etkinin Artırılması)
	Sosyo-Ekonomik Yapı	
Ürünler	Faydalı Ürün ve Hizmetler	Yazılım, Bilgi, Teknoloji
Üretim Merkezi	Modern Fabrika (Makine-Teçhizat)	İnsan Kaynağı, Bilgi Kaynakları (Bilgi Ağları, Veri Tabanları)
Pazar	Yeni Dünya, Sömürgeler, Tüketici Satın Alma Gücü	Toplam Bilgi Uzayında Genişleme

[6] Masuda, 1985:620

Lider Endüstriler	İmalat Endüstrileri (Makine, Kimya Endüstrileri)	Entelektüel Endüstriler : Yazılım, Biyoteknoloji , Nanoteknoloji Endüstrisi
Endüstriyel Yapı	Birincil, İkincil ve Üçüncül Endüstriler	Matris Endüstriyel Yapı (Birincil, İkincil, Üçüncül, Dördüncül Sistemler ve Endüstriler)
Sosyo-Ekonomik Özne	İşletme – Teşebbüs (Özel, Kamu Ve Üçüncü Sektör)	Gönüllü Topluluklar (Yerel Topluluklar ve Bilgi Toplulukları)
Sosyo-Ekonomik Sistem	Özel Girişim-Mülkiyet-Sermaye, Serbest Rekabet, Kar Maksimizasyonu	Altyapı, Sinerji Prensibi, Sosyal Faydanın Üstünlüğü, Değer Hakimiyeti, Ekosistem Liderliği
Toplum Biçimi	Sınıf Toplumu (Merkezi Güç, Sınıflar, Kontrol)	İşlevsel Toplum (Çok Merkezli, İşlevsel, Özerklik)
Ulusal Amaç	Ulusal Refah	Ulusal Memnuniyet
Yönetim Biçimi	Çoğulcu Demokrasi	Katılımcı Demokrasi, Yönetişim
En Gelişmiş Düzey	Yüksek Düzeyde Kitlesel Tüketim	Yüksek Düzeyde Kitlesel Bilgi Yaratımı
	Değerler	
Değer Standartları	Maddi Değerler (Psikolojik İhtiyaçların Tatmini)	Zaman Değeri (Hedeflenen Başarılara Ulaşılması)
Ahlaki Standartlar	Temel İnsan Hakları, İnsan	Kendini Disipline Etme, Sosyal Katkı
Dönemsel Özellik	Rönesans (İnsani Özgürlük)	Küreselleşme, Sınırların Belirsizleşmesi (İnsan ve Doğanın Uyumlu Bir Şekilde Ortak Yaşaması)

Kaynak: Masuda (1985:621-623) referans alınarak geliştirilmiştir.

1.2. Bilgi Ekonomisi

Bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişmelerle birlikte ekonominin temel unsurları olan üretim, tüketim ve dağıtım ilişkileri ile ekonomik yapının tümü, bilgiyi temel alacak şekilde yeniden yapılanmış ve rekabetin temel unsuru bilgi olmuştur[7]. Bilgi teknolojilerinin etkilediği dönüşüm sürecine giren yeni ekonomik yapıyı tanımlamak için de farklı kavramlar kullanılmıştır. Bunların öne çıkanları; "Bilgi Ekonomisi", "Bilgi Tabanlı Ekonomi", "Yenilik Ekonomisi", "Yeni Ekonomi", "Sayısal Ekonomi", "Öğrenen Ekonomi", "Ağ Ekonomisi" ve "Ağlaşmış Ekonomi"dir. Aralarında kapsam olarak küçük farklılıklar olmasına karşın tümünü içeren genel kavram "Bilgi Ekonomisi"dir.

Bilgi ekonomisi kavramı ilk defa Machlup tarafından kullanılmıştır. Machlup, üç klasik sektör içine gizlenmiş olan yeni bir sektörü tanımlamak için bu

[7] Küllük, 2003

terimden yararlanmıştır[8]. Ancak, bilgi ekonomisi kavramı, Drucker'ın "*Süreksizlik Çağı*" [9] adlı kitabında yer aldıktan sonra popüler olmaya başlamıştır.

OECD, bilgi ekonomisini "*üretim ve dağıtımda bilginin kullanıldığı ekonomi*" olarak tanımlamaktadır[10]. Tapscott ise Yeni Ekonomi olarak ifade ettiği bilgi ekonomisini, "*gelecek için rekabet, yeni ürün, hizmet ve değer yaratma kapasitesi*" olarak tanımlanmıştır[11]. Bilgi ekonomisi kısaca; "*stratejik faktörün bilgi olduğu, üretim ve tüketim süreçleri ile bunlar arasında gerçekleşen süreçlerin bilgiye dayalı olduğu ekonomi*"dir.

1.2.1. Bilgi Ekonomisinin Özellikleri

Castells'e göre bilgi ekonomisinin, üç temel özelliği bulunmaktadır[12]:

(i) Bilgi ekonomisinde ilgiyi üretme, işleme, yönetme kapasitesi; endüstri, bölge ve ülke düzlemindeki tüm ekonomik birimlerde verimliliğin ve rekabet gücünün ana belirleyicisidir.

(ii) Bilgi ekonomisi küresel bir ekonomidir, üretim yerelde fakat tüm dünya için yapılır. Küresel olarak üretilmeyen ürün ve hizmetlerin başka yerlerde, küresel pazar için üretilmiş yüksek nitelikli ürünler veya rekabet gücü yüksek, "yaratıcı yıkıcı[13]" etkiye sahip ürünler karşısında var olma şansı yoktur. Utterback ve Acee (2005) bu tür teknolojileri "yıkıcı teknolojiler" olarak adlandırmaktadır.

(iii) Bilgi ekonomisi bir ağ ekonomisidir. Bilgi ekonomisindeki ekonomik birimlere ağ işletmeleri adı verilmektedir. Ağ, birbiriyle bağlantılı uçlar kümesidir. Her ucun diğer uçlara bağlantısı birebirdir. Bu nedenle ağ yapıda bilgi paylaşımı olasılığı ve sinerji en üst seviyededir. Bilgi ekonomisinde işletmelerin stratejileri, kendi iş ekosistemleri[14]ni geliştirmek üzerine kuruludur.

---

[8] Machlup, 1958
[9] Drucker, 1969
[10] OECD, 1996:7
[11] Tapscott, 1996
[12] Castells, 2000
[13] Schumpeter, 1962
[14] Ekosistem kavramı için Bkz. Bölüm 2.3.

Bilgi ekonomisinin endüstriyel ekonomiyle karşılaştırılmalı özellikleri aşağıdaki Tablo 1.2'de verilmiştir.

Tablo 1.2 : Bilgi Ekonomisinin ile Endüstriyel Ekonominin Karşılaştırılması

	Endüstriyel Ekonomi	**Bilgi Ekonomisi**
	Pazarlar	
Ekonomik Gelişme	Durağan, doğrusal ve öngörülebilirliği yüksek	Aşırı düzeyde değişken, karmaşık, ekonominin değişim yönü açık değil
Piyasa Değişimleri	Yavaş ve doğrusal	Hızlı ve öngörülemez
Ekonomi	Üretici güdümünde	Müşteri güdümünde
Ürün ve Teknolojilerin Yaşam çevrimleri	Uzun	Kısa
Ekonominin İtici güçleri	Büyük endüstriyel şirketler	Yenilikçi, girişimci bilgi tabanlı firmalar
Rekabetin Kapsamı	Yerel	Güçlü değer zinciri, küresel düzeyde yoğun rekabet
Rekabet: Oyunun Adı	Büyüklük: Büyük küçükleri yutar	Hız: Hızlı olan yavaşı yutar
Pazarlama: Oyunun Adı	Kitle pazarları	Farklılaştırma
	Organizasyon	
İş Hızı	Yavaş	Beklentilere en hızlı şekilde cevap verme
Üstesinden Gelinmesi Gereken Temel Zorluk	İstikrar	Değişim yönetimi
İş Geliştirme Yaklaşımı	Strateji Piramidi: Vizyon, misyon, amaçlar ve eylem planları	Fırsat güdümünde, dinamik strateji
Başarı Ölçütü	Kar	Piyasa değeri
Üretim organizasyonu	Kitle üretimi	Esnek/Çevik Üretim ve Verimlilik/Tasarruf/Gelişme Odaklı Üretim
Büyümenin Ana İtici Gücü	Sermaye	İnsan Kaynağı, Bilgi, Yetenekler, Bilgi Teknolojileri, Yazılım
Rekabetin Anahtar Kaynakları	Araştırma	Geliştirme, Sistematik Yenilikçilik, Entegrasyon, Yeni İş Yaratma, Risk Stratejileri, Yeni İş Modelleri
Kilit Teknoloji Alanları	Otomasyon ve Mekanizasyon	Bilgi teknolojileri, yazılım, e-iş, bilgisayar destekli tasarım ve üretim
Rekabet Gücünün Ana Kaynakları	Hammadde kaynaklarına erişim, ucuz işgücü, hammaddeyi ara mal veya nihai ürüne dönüştürecek sermaye, ekonomi ölçeğinde maliyet azaltma	Farklı kılan yetenekler: Kurumsal mükemmeliyet, hızla ilerleme, insan kaynakları, müşteriyle işbirliği, farklılaştırma stratejileri, rekabet stratejileri
Kıt Kaynak	Finansal Sermaye	Nitelikli İnsan Kaynağı
Karar Verme	Dikey	Dağıtık
Yenilikçilik Süreçleri	Periyodik, Doğrusal	Sürekli, Sistematik

(…Tablo 1.2'nin devamı)

	Endüstriyel Ekonomi	Bilgi Ekonomisi
Üretim Odağı	İç Süreçler	Firma çapında iş süreçleri yönetimi ve tam bir değer zinciri, Ekosistem
Diğer Firmalarla Stratejik Ortaklıklar	Nadiren, "Tek başına" devam etme düşüncesi hakim	Takım oluşturma ve tamamlayıcı kaynaklardan faydalanma, Ortaklaşa Rekabet (Coo-petition)
Organizasyonel Yapı	Hiyerarşik, Bürokratik, İşlevsel, Piramid Yapı	Bağlantılı alt sistemler, esnek, serbest, bireysel yetkileri artırılmış istihdam yapısı, yatay ve ağ yapısı
İş modeli	Geleneksel: Komuta-kontrol	Yeni: İnsana, bilgiye ve bunların uyumluluğuna odaklı
	İş Gücü/İnsan Kaynağı	
Liderlik	Dikey	Paylaşılmış: bireysel yetkileri artırılmış istihdam yapısı & kendinin lideri olma
İşgücü Özellikleri	Genel olarak erkek, yüksek oranda orta ve düşük nitelikli	Cinsiyet ayrımı yok; yüksek oranda üniversite mezunu
Yetenekler	Standardize olmuş, tek bir konuda yetenekli	Farklı alanlarda beceri sahibi ve yeni beceriler edinmeye uyumlu
Eğitim Gereksinimleri	Bir beceri veya bir derece	Yaşam boyu öğrenim: Değer odaklı, çok-disiplinli, ne bilindiği değil, nasıl ve ne kadar hızlı öğrenilebildiği önemlidir
Yönetim-Çalışan İlişkileri	Mesafeli, Dikey Hiyerarşi, Emir-Komuta	İşbirliği, Takım Çalışması, Yatay Hiyerarşi, Matris Organizasyon
İstihdam	Sabit	Pazar fırsatları ve risk faktörlerinden etkilenen yapıda
Çalışanlara yönetimin bakışı	Maliyet	Değer kaynağı – Yatırım

Kaynak: Kotelnikov(2001) referans alınarak geliştirilmiştir.

Bilgi ekonomisinin üzerinde durduğu dört temel dayanak şu şekildedir[15]:

(i) Ar-Ge ve yenilik(çilik): Yurtiçi ve yurtdışı yeniliklerin geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi amacıyla yenilik polikalarının, Ar-Ge sistemini de içeren, kurumların ve destek mekanizmalarının yer aldığı Ulusal Yenilik Sistemi.

(ii) İnsan kaynağı : Bilgi ekonomisinin en önemli unsuru olan bilgi uzmanları, teknoloji okur-yazarı işgücü ve nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesinde kamu ve özel kesim eğitim kurumlarını kapsayan, yenilikçi ve dinamik bir eğitim sistemi[16].

(iii) Bilgi ve iletişim teknolojileri.

(iv) Bilgi ekonomisinin içinde gelişebileceği uygun iş ortamı. Ekonomi bilimi, organizasyonlarda sürekli değişimin olması gerektiğini vurgulamakta,

[15] World Bank, 2004:7
[16] David and Foray, 2002:19

özellikle büyük işletmelerin daha girişimci ve yenilikçi bir yapıya bürünmesini bir zorunluluk olarak göstermektedir[17].

Bilgi tabanlı ekonomiye dönüşüm sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin rolü özetle şu şekildedir: Bu dönüşüm sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri, fiziksel uzaklıkların ekonomik etkisini ve bilgiye erişim maliyetini düşürmüştür. Bu sayede işletmeler teknolojiyle erişebildikleri yeni pazarlarda rekabet etme fırsatı bulmuştur. Bilgi ve iletişim teknolojileri küçük yeni işletmelerin kuruluş maliyetlerini de düşürmektedir. Yani bir fikri, yeni bir iş modeline çevirmek ve pazarlamak bilgi teknolojileri sayesinde çok daha kolay olmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri yüksek kalitede düşük maliyetli ürünlerin ortaya çıkabilmesi için işbirliği olanakları yaratmaktadır.

1.2.2. Bilgi Ekonomisinde Rekabet

Bilgi ekonomisinde sınırların ortadan kalkması nedeniyle yerel pazarda var olabilmek için küresel firmalarla rekabet edebilecek yenilikçi ürün ve hizmetlerin ortaya konulması zorunludur[18]. Bilgi ekonomisinde ekonomik yapı, dikey entegrasyon, iç yetenekler, iç Ar-Ge, iç projeler ve iç altyapının bulunduğu bir iş yapısından, karşılıklı bağımlılıkların olduğu, dağıtık yenilikçilik, teknolojik entegrasyon, ticari işbirliği ve talebe anında yanıt verebilecek bir yapıya doğru evrilmektedir[19]. Bu nedenle bilgi ekonomisinde rekabet eski ekonomiye göre farklı yönler ihtiva etmektedir.

Bilgi ekonomisinde, rekabet politikası araçlarının, yüksek teknoloji endüstri ağlarındaki dinamik rekabet özelliklerini kapsayacak şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Bilgi ekonomisinin merkezinde odağında yer alan yazılım, biyoteknoloji ve nanoteknoloji gibi endüstrilerde, endüstri-içi yenilikçilik yoğun rekabet ortamının yanı sıra, bu endüstrilerin, ekosistem bileşenleri arasında tamamlayıcılık özellikleri bulunmaktadır[20].

---

[17] Drucker, 1991:211
[18] Eliason, 2005:443
[19] Barnett, 2006:90
[20] Stiglitz, 1999:1

1.2.2.1. Eksik Rekabet

Modern ekonominin temel unsurlarından bir tanesi de kaynakların kullanılmasında ve ekonomideki dağılımında tam rekabetin sağlanmasıdır. Buna karşın, eksik rekabet, ekonomiye dışsal müdahaleler ile teknoloji ve pazar koşullarının bir sonucu olarak uygulamada sıkça karşılaşılan bir durumdur.

Tekeller, fikri mülkiyet haklarının korunması için oluşturulan patent sistemleri, bunların uygulanması için gerekli olan hukuki ve teknik çerçeve eksik rekabete yol açabilmektedir. Bilgi ekonomisinin doğasında, fikri mülkiyetin telif hakları ve patent vb. enstrümanlarla korunması nedeniyle, "eksik rekabet" yer almaktadır. Klasik ekonomideki tam rekabet ve azalan getirilerin yerine, bilgi ekonomisinde, eksik rekabet ve artan getiriler yaklaşımı öne çıkmaktadır[21]. Bilgi içeriği yoğun olan ileri teknoloji endüstrileri, genellikle tekel koşullarında faaliyet gösterir. Bu endüstrilerdeki tekeller, doğal tekel özellikleri gösterebilmektedir. Genelde ölçeğe göre artan getirilere uyan bu endüstrilerde, üretim maliyetlerinin aynı ürün için düşmeye devam etmesi durumunda iktisadi etkinliğin sınırlı sayıda firma gerektirmesi, doğal tekellerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. İleri teknoloji endüstrilerindeki firmaların doğal tekel özellikleri, sadece arz yanlı ölçek ekonomilerinden kaynaklanmamaktadır. Bunun yanı sıra bu endüstriler talep yanlı ölçek ekonomilerinin de etkisi altında bulunabilmektedir[22].

Neoklasik anlayışta, "*Eksik rekabet, tekel ve oligapol piyasalarında faaliyet gösteren bir firmanın fiyatlar üzerinde belirli bir kontrol gücüne sahip olduğu durumda görülen rekabet çeşididir. Firmalar için kar maksimizasyonunun kaynağı piyasa gücüdür. Firmanın piyasa gücü, bir ürüne ilişkin fiyat belirleme yeteneğiyle ölçülmektedir. Yüksek piyasa gücüne sahip firmaların mal veya hizmet arzını kısmaları kaynakların etkin kullanımını engeller ve toplumda refah kaybına neden olur*[23]".

Bilgi ekonomisinde ise eksik rekabet Ar-Ge faaliyetleri ile yenilikçiliğin sonucudur. Patent sistemleri yoluyla yenilikçi firmalara, belirli dönemler için

[21] Dış Ticaret Müsteşarlığı, 2003:3
[22] Söylemez, 2006
[23] Çakal, 1996:15

monopol olma hakkı verilmektedir. Schumpeter'in "yaratıcı yıkıcılık", Michael Porter'ın "farklılaştırma" veya J. Moore'un "ekosistem" yaklaşımı[24]nda ise "niş veya kilit (keystone) teknolojiler"in geliştirilmesi, firmaların bu teknolojiler sayesinde belirli süre teknolojik olarak tekel olmasını sağladığı için eksik rekabete neden olabilmektedir.

Bilgi ekonomisinin hakim olduğu küresel ekonomik yapıda eksik rekabetin yukarıda belirtiliği kadar iddialı bir şekilde toplumda refah kaybına neden olacağı yargısı her zaman doğru değildir. Porter'ın ürün farklılaştırması çerçevesinden bakıldığında mikro düzeyde her firma mevcut yoğun ve şiddetli rekabet ortamında aslında kendi eksik rekabet ortamını oluşturmak için çaba sarf etmektedir. Bilgi ekonomisinin itici güçleri olan Ar-Ge ve yenilikçiliğin temel amacıda budur.

1.2.2.2. Bilgi Asimetrisi (Information Asymmetry)

Tam rekabet piyasası yaklaşımının temel kabullerinden birisi alıcı ve satıcıların pazara ilişkin bilgilerinin eksiksiz olmasıdır. Fakat bu temel kabul tüm mübadelelerde gerçekleşmez. Satıcılar genelde, mübadeleye konu olan ürün veya hizmetin özellikleri hakkında alıcılardan daha fazla bilgiye sahiptir. Alıcı ve satıcıların ürün veya hizmetin özelliklerine ilişkin sahip oldukları bilgi düzeyleri arasında farklıklık olması "*bilgi asimetrisi*" olarak adlandırılır ve satıcıya piyasa gücü sağlayarak piyasa başarısızlığına neden olur.

Bilgi ekonomisi endüstrilerinde (yazılım, nanoteknoloji ve biyoteknoloji vb.) bilgi asimetrisi yeniliğe dayalı rekabet ortamının ana unsurlarından birisi kabul edilmektedir. Birçok yazılım firması geliştirdikleri bir ürünü yeni sürümüyle değiştirme çabası içindedir. Yazılım firmaları için yenilikçilik, iş ekosistemleri içinde piyasa hakimiyetlerini korumanın en önemli aracıdır. Firmanın karlılığı, kendi geliştirdikleri teknolojinin rakipler ve müşteriler tarafından bilinmemesinin getirdiği bilgi asimetrisi ve bunun etkilediği eksik rekabet sayesinde korunmaktadır[25].

---

[24] Bkz. Bölüm 2.3.
[25] Clarke, 2003:26

1.2.2.3. Ağ Dışsallıkları (Network Externalities)

Ekonomik bir faaliyet sonucu ortaya çıkan fayda veya zararların üçüncü tarafları olumlu veya olumsuz bir şekilde etkileyebilmesi dışsallık olarak tanımlanmaktadır[26]. Dışsallıklar, etkileri itibarıyla negatif ve pozitif olarak ikiye ayrılmaktadır. Ağ dışsallıkları, pozitif dışsallıkları ifade etmektedir. Ağ dışsallıkları aynı ürünün kullanım miktarı arttıkça ürünün toplam değerinin arttığı varsayımına dayanmaktadır. Bu özellik, bilgi ve iletişim teknolojilerinde özellikle yazılım ürünlerinde görülmektedir. Ağ dışsallıkları genel olarak, doğrudan ve dolaylı dışsallıklar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Doğrudan dışsallıklar; bir ürünü kullananların toplam sayısına paralel olarak ürünün değerinin artmasını sağlayan etkiler olarak kabul edilmektedir. Dolaylı dışsallıklar ise, ürüne ilişkin kullanıcı sayısının artması ve pazarın büyümesiyle, maliyetlerin ve fiyatların düşmesine, bu sayede verimliliğin artmasına yol açan dışsallıklardır. Tamamlayıcı ürün ucuzladıkça ve kolay erişilebilir hale geldikçe pazar büyüyecektir. Örneğin, kişisel bilgisayar (PC) sayısı arttıkça yazılım (işletim sistemi, uygulama, bilgi güvenliği yazılımları vb.) pazarı büyüyecektir[27]. İnternet teknolojilerinin gelişimi ve yaygınlaşmasıyla birlikte bilgi ve iletişim teknolojileri ile internetin yakınsama (convergence) süreci de hızlanmaktadır. İnternet, sayısal televizyon, cep telefonları vb. teknolojiler ile yazılım endüstrisi arasında dolaylı dışsallıklar sözkonusudur[28].

1.2.2.4. Sayısal Deflasyon

Bilgi teknolojileri endüstrisi, önceki ekonomi kuramlarının arz-talep yapısında belirgin farklılıklar göstermektedir. Endüstri ekonomisine ait kuramlarda üretimin ortalama maliyeti, üretim hacmine paralel olarak artış göstermektedir. Bilgi teknolojileri endüstrilerinde ise üretim miktarı arttıkça üretimin ortalama maliyeti hızlı bir şekilde düşmektedir.

Tanaka, bilgi ve iletişim teknolojilerinden kaynaklanan dışsallıkları, daha yeni, daha hızlı ve daha gelişmiş bilgi teknolojilerinin daha ucuz fiyata pazara

[26] Güneş, 2004
[27] Söylemez, 2001:62-63
[28] Schiller, 1999:88

sunulması olarak tanımladığı "*Sayısal Deflasyon*" kavramı çerçevesinde değerlendirmektedir[29]. Bu duruma literatürde en sık verilen örnek ise Moore Yasası'dır. Mikroişlemci üreticisi Intel'in kurucularından olan Gordon Moore, 1965 yılında, bir mikroişlemicinin hesaplama gücünün her 18-24 ayda bir iki katına çıkacağını ileri sürmüştür[30]. Bu eğilime göre, 1970'lerin ilk yarısında bir mikroişlemci içinde 10.000'den az transistör bulunurken, 2006 yılında çift-çekirdekli bir mikroişlemci 1 trilyon transistörü içerebilmektedir. Bu hızlı teknolojik gelişime karşın fiyatlar da düşmektedir.

Sayısal deflasyon içinde temel teknoloji yazılımdır. Zira, çok hızlı gelişen silikon teknolojisi üzerindeki yüksek hesaplama gücünü ekonomik olarak katma değer yaratan ürün ve hizmetlere dönüştürmek ancak daha yeni ve daha hızlı algoritmaları barındıran yazılımlar ile mümkündür.

1.2.3. Bilgi Ekonomisi ve Ekonomik Büyüme

Bilgi ekonomisini etkileyen faktörler ile içsel büyüme modellerinde içsel olarak kabul edilen ve ekonomik büyümeyi destekleyen faktörler arasında paralellik olduğu görülmektedir. Bilgi ekonomisinde bilginin üretiminde, ekonomiye ve topluma yayılmasında önemli etkileri olan Ar-Ge ve yenilikçilik, bilgi üreticisi olarak nitelikli insan kaynakları ve bu niteliklerin geliştirilmesinde eğitim, bilginin üretilmesi, taşınması ve yeniliklere dönüştürülmesinde en önemli araç olan bilgi ve iletişim teknolojileri ve bunlara ilişkin doğru politikaların belirlenmesindeki rolüyle kamu etkileri içsel büyüme modellerinde içsel faktörler olarak değerlendirilebilmektedir. İçsel büyüme modellerinin öncüleri olan Romer ve Lucas'ın yaklaşımlarına geçmeden önce, Ar-Ge, yenilik ve teknolojinin ekonomik büyümeye katkı sağladığını tecrübelerle kanıtlamasına rağmen bir büyüme modeli ortaya koymamış olan Schumpeter'in yaklaşımından bahsedilecektir.

1.2.3.1. Schumpeter'in Yaklaşımı

Schumpeter, teknolojik gelişme ve insan kaynaklarının sahip oldukları bilgi birikimleriyle taşma-yayılma etkisini, üretim faktörü olarak bilginin büyümeye

[29] Tanaka, 2004:81
[30] G. Moore, 1965

katkılarını tecrübelerle kanıtlamasına karşın, bunları teorik çerçevede model haline getirmemiştir[31].

Schumpeter'in modeline göre yenilikler ekonomik büyümenin en önemli itici gücüdür. Schumpeter'e göre beş yenilik alanı bulunmaktadır. Bunlar; yeni bir ürünün ve var olan ürünün yüksek kalitede yeni bir modelinin sürülmesi, üretim süreçlerinde yeni bir tekniğin uygulanması, yeni pazarların oluşturulması veya keşfedilmesi, yeni bir ara mal veya hammadde kaynağının bulunması ve endüstrinin yeniden organizasyonudur.

Schumpeter'in ekonomi literatürüne kattığı bir diğer önemli kavram ise yenilikle ilişkili olarak "yaratıcı yıkıcılık (creative destruction)"dır. Bu ifade, yeni teknolojiler veya yeniliklerin, eskileri veya eski teknolojileri ekonomik olarak değersizleştirmesi anlamına gelmektedir[32]. Günümüzde, Schumpeter'in yenilik (innovation) yaklaşımı, Avrupa Birliğinin yenilikçilik odaklı, 2010 yılı için belirlediği "gelecek on yılda dünyanın en rekabetçi, dinamik ve bilgi tabanlı ekonomisi olma vizyonu"nu içeren Lizbon Stratejisinin temeli olarak kabul edilmektedir[33].

1.2.3.2. Romer ve Lucas'ın Yaklaşımları

Neo-klasik büyüme modellerindeki açıklanamayan noktaların aydınlatılması için içsel (endojen) büyüme teorilerine ihtiyaç duyulmuştur. 1980'lerin ikinci yarısında Romer (1986) ve Lucas (1988)'in çalışmaları sonucu içsel büyüme modellerinin temelleri atılmıştır[34]. İçsel büyümenin kaynakları, genel olarak; bilgi birikimi, insan kaynağı (beşeri sermaye), teknolojik gelişme, artan getiriler ve ölçek ekonomileri, dışsallıklar, işte uzmanlaşma ve piyasa genişliği ile taşma/yayılma etkileri olarak gruplandırılmıştır. İçselleştirme süreçleri ise insan kaynaklarını geliştirme, yaparak öğrenme (learning by doing), Ar-Ge, üniversite-sanayi işbirliği ve yayılma olarak belirlenmiştir[35].

---

[31] Dış Ticaret Müsteşarlığı, 2003
[32] Aighon and Howitt, 1997:53
[33] Indepen and Ovum, 2005
[34] Ercan, 2002:129
[35] Üzümcü, 2002

Romer, modelinde teknolojik ilerlemeyi ekonomik büyümenin içsel bir unsuru olarak ifade etmektedir. Yatırımların yan etki olarak teknolojik bilgi birikimini artırdığı ve bu birikimin taşmalar sonucu diğer sektörlere yayılma (spillover) etkisi gösterdiğini ileri sürmektedir. Romer modelinin dikkat çeken önemli noktaları şunlardır[36]:

(i) Nüfus/Ölçek Etkisi: Ekonomik büyüme oranları, belirli şartlar altında ülke nüfusu ile orantılıdır. Bilginin, nüfusu çok olan ülkelerde kullanım oranının daha yüksek olmasına "ölçek etkisi" denilmektedir.

(ii) Kamu Politikaları : Kamu firmalara sağladığı Ar-Ge ve yenilikçilik destekleriyle ülkenin toplam bilgi birikimi üzerinde pozitif dışsal etkiye sahiptir.

(iii) Teknolojinin ekonomik büyümeye etkisinin sektörlerin ve ülkelerin bilgi yoğunluğuna bağlı olması: Romer modeline önemli bir katkı Young (1991) tarafından yapılmıştır. Young tarafından ortaya konan modelin sonucunda, gelişmekte olan ülkelerin büyüme hızlarını koruyabilmeleri için gelişmiş ülkelerden daha derin endüstrilerde yoğunlaşmaları gerektiği ortaya çıkmaktadır[37].

Lucas'a göre ise ekonomik büyümenin itici güçleri, insan sermayesi ile ülkenin toplam bilgi stoğudur. Lucas insan sermayesinin ekonomik büyümeye olan katkısını ortaya koymak amacıyla fiziki sermayenin birikimini ve ekonomik sistemdeki rolünü, neoklasik üretim fonksiyonu yardımıyla modellemiştir. Tek sektörlü yapıda kapalı ekonomi varsayımını kabul eden modelde, insan sermayesinin işgücü ve fiziki sermayenin verimliliğini artırdığı sonucuna ulaşmıştır[38].

İçsel büyüme modelleri neo-klasik teoriden belirli noktalarda ayrılmaktadır[39]:

(i) Yeni bir sermaye unsuru olarak değerlendirilen bilgi büyümeyle doğrudan ilişkilidir.

---

[36] Yülek, 1997:9
[37] Young, 1991
[38] Lucas, 1988; Lucas, 1993:270 ; Yang and Borland, 1991:460
[39] Dağdelen, 2002:6-7

(ii) Teknolojik yenilikler, daha yeni teknolojilerin ortaya çıkışına zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle, teknolojik yeniliklerin ekonomik büyümeye katkı sağladığı kabul edilmektedir. Ancak, neo-klasik teorilerde bilgi ve teknoloji, belirli bir sistematiğe bağlı olmaksızın ortaya çıkan dışsal değişkenler olarak kabul edilmektedir.

(iii) Teknoloji yatırımın geri dönüşünü hızlandırmaktadır. Bu durum ekonomik büyümenin gelişmiş ülkelerde neden daha hızlı, gelişmekte olan ülkelerde yeterli sermaye birikimi ve işgücü olmasına karşın büyüme hızında yavaş kalma nedenlerini açıklamaktadır. Aynı miktardaki yatırımdan elde edilen geri dönüşün zamana bağlı olarak azaldığı görüşü klasik teorilerde yer almaktadır.

(iv) Ekonomi teorisinde her zaman tam rekabet ön planda olmasına karşın, içsel büyüme teorilerinde Ar-Ge ve yenilikçiliğin sürdürülebilir olması için, Ar-Ge yapan ve yenilikçi firmaların patent korumalarıyla belirli sürelerde tekel oluşturmaları ile ortaya çıkan eksik rekabet gerekli görülmektedir.

(v) Ar-Ge ve yenilik sistemleriyle desteklenen teknolojik gelişim ekonomik büyüme için tek başına yeterli değildir. Bu teknolojileri üretecek, ekonomik sahada uygulayacak ve kullanacak nitelikli insan kaynağına da ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2.4. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi

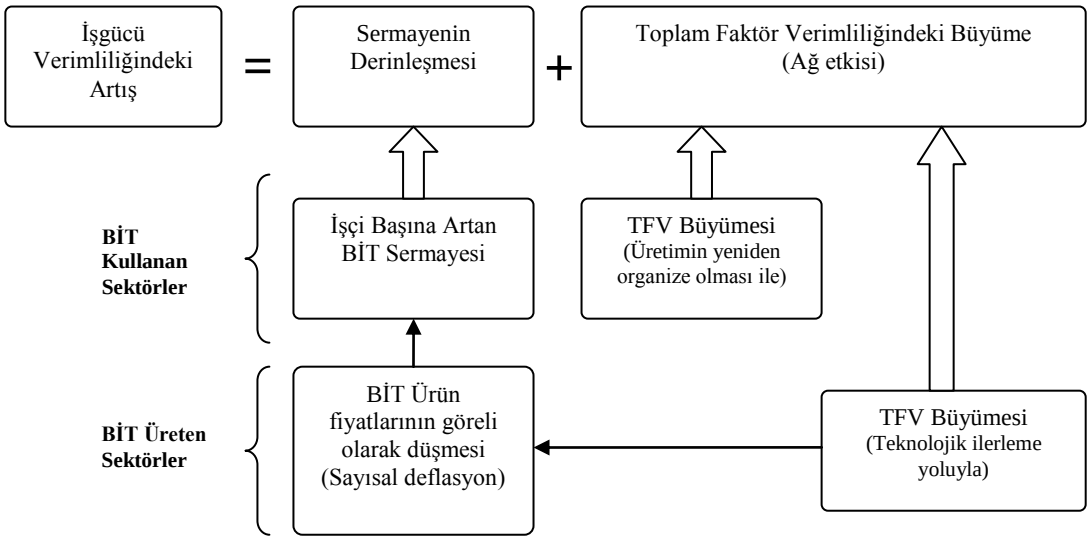
Ekonomistler, 1950'lerde bilim ve teknolojiyi modellerine entegre etmeye başlamış, Ar-Ge'nin ekonomik büyümeye ve verimliliğe etkisi üzerinde odaklanmıştır. 1990'lara gelindiğinde ise içsel büyüme teorileri ile bilgi ekonomisi yaklaşımı birleştirilmiştir. Bilgi ekonomileri ekonomik büyüme ve verimlilik üzerine odaklanmıştır. Dönüştürücü etkisi nedeniyle bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik büyümenin, verimliliğin ve yenilikçiliğin merkezinde yer almaktadır[40].

BİT ekonomik büyümeyi üç şekilde etkilemektedir. Birincisi, BİT'e yapılan yatırımların işgücü verimliliğini artırmasıdır. İkinci önemli etki, bir çok OECD ülkesinde az seviyede bulunan BİT üreten sektörlerin ekonomiye olan etkisidir. Bu

[40] Godin, 2004:679 ; Robbins and Lockley, 1994:9

tür sektörlere sahip olmak ülkeler için hızlı teknolojik gelişimin sağlanması açısından önemli görülmektedir[41]. BİT'in üçüncü etkisi ise bu teknolojilerin katma değer sağlayan üretim safhalarında kullanılmasının firmaların performanslarındaki artışa neden olmasıdır. BİT'in ekonomik büyümeye katkı yollarını aşağıdaki Şekil 1.1'de özetlemiştir.

Şekil 1.1: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyümeye Olan Katkı Yolları



Kaynak: Qiang at al, 2003

1.2.4.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Verimliliğe Katkısı

Bilgi ve iletişim teknolojileri genel amaçlı teknolojiler (Bkz. Bölüm 2.4.1) olarak tüm endüstrilerde, bu endüstrilerde kullanılan bilgi yoğunluğuna göre farklı oranlarda verimlilik artışları sağlamaktadır[42]. 1990'lar boyunca ABD'de yaşanan hızlı verimlilik artışı ABD ve Batı Avrupa'da akademisyenler tarafından büyük ilgi görmüş ve birçok ampirik makroekonomik çalışmada bu hızlı verimlilik artışının bilgi ve iletişim teknolojilerine bağlı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır[43]. ABD İstihdam Bürosu İstatistiklerine göre, 1974 yılında yüzde 1,4 olan işgücü verimliliği 1994 yılında yüzde 2,4, 2002 yılında ise yüzde 4,2 seviyesine çıkmıştır.

[41] OECD, 2003
[42] Glover, 1998
[43] European Commision, 2001:5 ; Mitchell at al, 2003:16

Van Ark ve arkadaşları (2003), 16 OECD ülkesinden 51 sektörün 1990-2000 yılları arasında katma değerli istihdam ve işgücü verimliliğine ilişkin oluşturdukları bir veritabanıyla AB ile ABD'deki verimlilik artışı arasındaki farkları ortaya çıkaran ana faktörleri analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda ABD'nin AB ülkelerinden çok daha hızlı bir verimlilik artışına sahip olduğu ve bunun temelinde bilgi ve iletişim teknoloji üretimi ve hizmet endüstrilerinde yoğun bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

2000 yılında AB'de iş dünyasında bilgi ve iletişim teknolojilerine yapılan yatırım toplam yatırımın yüzde 17'si iken iken, bu oran ABD'de yüzde 30'dur[44]. AB ve ABD'deki verimlilik artışları arasındaki farkın kaynağı olarak, başta hizmetler olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerini yoğun olarak kullanan sektörler görülmektedir.

1.2.4.2. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Toplam Faktör Verimliliğine Katkısı

Toplam faktör verimliliği (TFV), Solow tarafından açıklandığı üzere, sermaye ve işgücü gibi klasik girdilerin dışında kalan diğer faktörlerin ekonomik büyümedeki etkisini ölçmektedir. Solow 1956 yılında yaptığı ilk çalışmalarında artık kısım ile teknolojik değişimi eşitlemiştir. Daha sonra 1957'de yaptığı bir çalışmada büyümenin yüzde 90'ının TFV olarak adlandırdığı toplam artığa bağlı olduğunu ileri sürmüştür[45].

TFV, ülkelerin teknolojik gelişme seviyeleri ve bu teknolojileri ekonomik büyümelerinde kullanabilme yetenekleri hakkında bilgi vermektedir. Bu anlamda bilgi ve iletişim teknolojilerine ve bu teknolojileri etkin kullanabilecek insan sermayesine yapılan yatırımlar TFV'nde önemli oranlarda artışı sağlayarak ekonomik büyümeyi beraberinde getirmektedir[46].

Son dönemde yapılan araştırmalarda spesifik olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin TFV üzerine etkileri değerlendirilmektedir. ABD'de 1995'den sonra yaşanan verimlilik artışının yapısal bir gelişme mi yoksa geçici özellikte mi olduğu

[44] Van Ark at al, 2003:301,310
[45] Solow, 1956 ; Solow, 1957
[46] Godin, 2004:681

sorusu gündeme gelmiş ve çalışmalara konu edilmiştir. Yapılan bazı çalışmalar, verimlilik artışının önemli bir bölümünün bilgi teknolojileri üretiminden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, işgücü verimliliğinin neredeyse tamamının bilgi teknolojileri üretiminde yoğunlaştığını, verimlilik artışının hızlı ve kalıcı özellikte olduğunu göstermiş ve bu teknolojilerin diğer sektörlere olan yayılma etkisinin de yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur[47].

Bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik büyümeye; bilgi iletişim teknolojileri üretimi, tüm ekonomide bu teknolojilerin kullanımı, işgücü verimliliğine katkısının yanı sıra bilimsel çalışmalar ile Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine hızlandırıcı etkisi nedeniyle, doğrudan katkı sağlamaktadır[48].

Hızlı teknolojik gelişmelerin sürüklediği bilgi ve iletişim teknolojileri üreten sektörlerde TFV artışı diğer kullanılan sektörlere göre oldukça yüksek düzeylerdedir. Bu sürecin itici gücü mikroişlemcilerin hesaplama gücünün Moore Yasası'na göre her 18-24 ayda bir iki katına çıkmasına ve bu hesaplama gücünü destekleyecek yazılımların geliştirilmesi ve kullanımına bağlanmaktadır. BİT üreten sektörlerde yaşanan böylesi bir TFV artışı ekonominin tümünü etkilemektedir.

1.2.4.3. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin İstihdama Katkısı

Bilgi ekonomisinde istihdam nitelikli işgücüne yönelmektedir. Yeni teknolojiler üretim ve tüketim süreçlerinde yerini aldıkça nitelikli işgücüne olan ihtiyaç artmaktadır. Bilgi yoğun ve yüksek teknoloji sektörlerine sahip gelişmiş ekonomiler çıktı üretmede ve istihdam artışında daha dinamik görünmektedir[49]. BİT endüstrisinde ise, nitelikli işgücüne olan ihtiyaç diğer endüstrilerin oldukça üzerindedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomi içindeki yerinin gittikçe artması ve bu alanın başlı başına bir sektör haline gelmesiyle birlikte yeni istihdam olanakları doğmaktadır. Bu teknolojilerin ekonominin genelinde daha çok kullanılmasıyla birlikte bu teknolojileri üretme ve kullanma becerisine sahip kişilerin istihdamına olan talep artmaktadır. Nitekim, BİT alanındaki istihdam artışı bir çok sektördeki

[47] Baier at al, 2002
[48] European Commision, 2001:6
[49] OECD, 1996:7

istihdam artışının üzerindedir. OECD ülkelerinde 1995-1999 yılları arasında yıllık yüzde 3 düzeyinde artış gösteren BİT istihdamı, istihdam büyümesine en fazla katkı yapan sektör olmuştur[50].

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması istihdam edilebilirliği arttıran beceri edinme biçiminde de bir takım değişiklikler meydana getirmektedir. Teknolojinin sürekli kendini yenilemesi ve bu teknolojinin gerektirdiği becerilerin çok hızlı bir biçimde değişmesiyle birlikte okul veya benzeri resmi kurumlarda hayatın ilk evrelerinde edinilen tam zamanlı eğitim yetersiz kalmakta, hayat boyu eğitim ve iş yerinde yaparak öğrenme metoduyla mesleki beceri elde edilmesi gibi yeni beceri edinme yöntemleri öne çıkmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gerektirdiği niteliklere sahip işgücü, uzmanlık düzeyine göre, dar anlamdaki BİT sektörünün dışında başta finans, muhasebe, sigortacılık, emlak, elektronik ürün imalatı sektörleri olmak üzere ekonominin geniş bir kesiminde istihdam imkanı bulabilmektedir[51].

1995-2000 döneminde, 20 OECD ülkesinde BİT imalatı alanında istihdam edilenlerin toplam istihdama oranı sabit kalırken, yazılım ve hizmetler alanında istihdamın payı sürekli bir artış göstermiştir. Bu durumun istisnası olarak Finlandiya ve Meksika'da, BİT imalatındaki istihdam sabit kalmamış, 1995-2000 döneminde yüzde 9'dan fazla büyümüştür. Aynı dönemde, yazılım ve hizmetler alanında istihdam, İngiltere'de yüzde 10,5, Hollanda'da yüzde 10,2, ABD'de yüzde 9,5 ve İspanya'da yüzde 7,3'lük artışla OECD ortalaması olan yüzde 6,3'ün üzerine çıkmıştır. BT hizmetlerinde yazılım hizmetleri en dinamik ve istihdama katkısı en fazla olan bileşen olarak görülmektedir. Yazılım ve hizmetler sektörü, 1995-2000 döneminde 20 OECD ülkesinde yıllık ortalama yüzde 11 büyüme gösterirken, en hızlı gelişmenin yaşandığı İngiltere'de bu oran yüzde 19 düzeyindedir [52].

[50] Kelleci, 2003:27
[51] OECD, 2004a:222, 233
[52] OECD, 2002:18-42

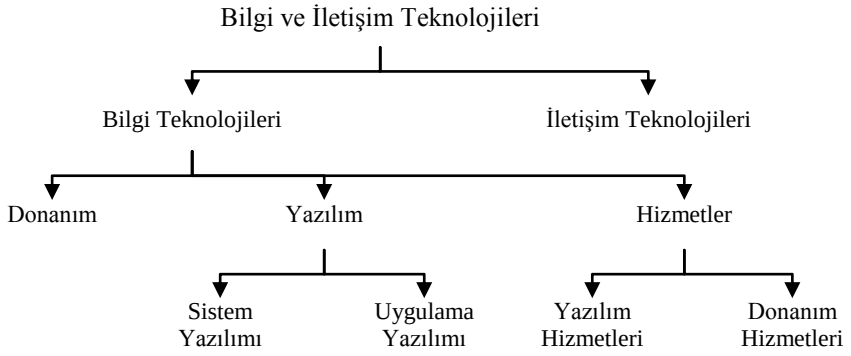
2. YAZILIM ENDÜSTRİSİ

Bilgi ekonomisinde endüstriler ikiye ayrılmaktadır. Birinci grupta bilgiyi üreten diğerinde ise bilgiyi yöneten ve yayan endüstriler bulunmaktadır. Yazılım endüstrisi ilk grupta yer almaktadır. Bu tür endüstrilerde, üretim ile Ar-Ge birimleri arasındaki ayrım daha belirsizdir. Bilgi ekonomisinin dayandığı endüstrilerde bilim insanları, çeşitli dallardan Ar-Ge ve tasarım mühendisleri görev yapmaktadır. Diğer grup ise daha çok tıp, inşaat, eğitim, hukuk, reklamcılık, sigortacılık, bankacılık, hukuk gibi birinci grubun etkilediği kesimleri kapsamaktadır[53]. Bu bölümde, bilgiyi üreten ve yayılmasına altyapı teşkil eden endüstri olarak yazılım sektörü ekosistem yaklaşımı çerçevesinde incelenecek, bu sektörü stratejik yapan hususlar tartışılacak ve yazılım sektörünü etkileyen dinamikler değerlendirilecektir.

2.1. Tanımlar

Bilgi ve iletişim teknolojileri temelde bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojileri olarak iki kısma ayrılmaktadır. Bilgi teknolojileri donanım, paket yazılım ve hizmetlerden oluşmaktadır. Hizmetlerin yazılım hizmetleri alt segmentindeki aktiviteler, yazılım sektörünün ilgi alanında yer almaktadır. Aşağıdaki Şekil 2.1'de bilgi ve iletişim teknolojilerinin genel sınıflandırması verilmiştir.

Şekil 2.1 : Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Sınıflandırılması



Kaynak: Deutsche Bank, 2005

[53] Sulaoğlu, 2001:6-7

Bilgi ve İletişim Teknolojileri : Bilginin sayısal, ortamda, elektromagnetik dalga, radyo dalgası, elektrik sinyali gibi çeşitli biçimlerde kodlanarak donanım, yazılım ve ağ araçlarıyla toplanması, depolanması, işlenmesi, iletilmesi ile ses, veri, yazı, resim ve video gibi şekillerde sunulmasında kullanılan araç ve gereçlerin tümü bilgi ve iletişim teknolojileri olarak adlandırılmaktadır[54].

İletişim Teknolojileri: Bilginin sayısal ortamda iletilmesini sağlayan her türlü teknoloji bu gruba girmektedir.

Bilgi Teknolojileri : Bilginin sayısal ortamda donanım, yazılım ve ağ teknolojileri ile toplama, depolama, işleme, iletme ve sunulmasını içeren teknolojilerin tümünü kapsamaktadır.

Yazılım : Yazılımın temeli olarak algoritma kabul edilmektedir. Algoritmanın yaratıcısı ise dünyaca ünlü Türk matematikçi Harezmi'dir. Harezmi 830 yılında "*El Cebr Ve'l Mukabele*" isimli kitabı ile bilinmeyeni sistematik ve programlı bir şekilde çözme veya çözüm yolunu tanımlama anlamına gelen algoritmanın temelini atmıştır. Batılı kaynaklarda da algoritmanın, Harezmi tarafından geliştirildiği ve bilgisayar programlamanın temeli olduğu yaklaşımı genel kabul görmüştür[55].

Bugünkü manada ilk yazılım, 1945 yılında Manhattan Projesi kapsamında Atom Bombası simülasyonlarını çalıştırmak için geliştirilen ilk sayısal bilgisayar olan ENIAC üzerinde çalıştırılmıştır.

Yazılım (Software) terimi ilk kez 1957 yılında John W.Tukey tarafından bilimsel bir makalede kullanılmıştır. Yazılım bir bilgisayar üzerinde spesifik bir görevi yerine getirmek üzere tanımlanmış komutlar bütünüdür[56]. Bir başka tanımda ise yazılım; donanım üzerinde özel bir işi veya amacı gerçekleştirmek üzere tasarlanmış temelde 1 veya 0'lardan oluşan kodlara dayalı program, algoritma veya prosedürlerdir[57]. 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri

---

[54] World Bank, 2002
[55] Kılan, 2001:47-50
[56] Barr and Tessler,1996:1
[57] Hally, 2005:79

Kanunu'nda yer alan tanıma göre ise "*Yazılım, bir bilgisayar, iletişim cihazı veya bilgi teknolojilerine dayalı bir diğer cihazın çalışmasını ve kendisine verilen verilerle ilgili gereken işlemleri yapmasını sağlayan komutlar dizisinin veya programların ve bunların kod listesini, işletim ve kullanım kılavuzlarını da içeren belgelerin ve hizmetlerin tümü*"dür.

Yazılım endüstrisi, içinde barındırdığı farklı iş modelleri, sistem çözümleri, ürün çeşitliliği, standartları, diğer endüstrilerle olan ilişkileri, Ar-Ge ve yenilikçilik altyapısı gibi birçok yönü nedeniyle kapsamlı bir endüstri olarak tanımlanmaktadır. Artan önemi ve özel karakteristikleri sebebiyle yazılım; kamu, sosyal bilimler, hukuk ve iş alanlarında artan öneme sahip bir aktivite alanı olmuştur. Yazılım endüstrisinin ürünleri diğer sektörlerden çok farklı olarak bilgi, maddi ve hizmet türleri olarak değerlendirilebilmektedir. Ekonomik bir ürün olarak yazılım temelde ürün ve hizmetler olarak incelenmektedir[58].

Yazılım ürünleri belirli noktalarda fiziksel ürünlerden farklılıklar göstermektedir. Bunlar[59]:

(i) Yazılım fiziksel bir ürün değildir, kullandığı hammadde matematiksel algoritmalar ve insan zekasıdır. Fiziksel olarak sınırı yoktur. Elektronik ortamda kapladığı yerin maliyeti ise oldukça düşüktür. Örneğin, bugün için 10 bin dolarlık bir veritabanı yönetim sistemi yazılımı için gereken disk alanı 2 Gb'dır. 160 Gb'lık harddiskin fiyatı 80 dolar olduğuna göre (HD: (80x2)/160) bu yazılım için gereken sabit depolama maliyeti 1 dolardır.

(ii) Fiziksel olarak zarar görmez, bu nedenle yıpranması sözkonusu değildir. Herhangi bir nedenle çökmesi durumunda çok kısa bir sürede tekrar yüklenebilir.

(iii) Yazılım fikri mülkiyet ürünüdür. İlk-kopya maliyeti (Bkz. Bölüm 2.5.2.2) oldukça yüksek olmasına karşın, üretim ve depolama maliyeti sıfıra yakınsamaktadır[60].

[58] Messerschmitt and Szyperski, 2003
[59] Balzert, 2000: 26

(iv) Donanımdaki gelişmelere paralel olarak yazılım eskimektedir. (Daha iyi donanımlar daha iyi yazılımlara ve yazılımların daha iyi çalışmasına imkan vermektedir). Bu da teknoloji geliştikçe yazılım endüstrisinin de gelişeceği anlamına gelmektedir. Yazılım endüstrisinde yeni kilit (keystone) teknolojiler ortaya çıktıkça ve değiştikçe buna bağlı olarak yazılım endüstrisi de sürekli olarak gelişecektir.

(v) Yazılım teknolojileri "görev kritik sistemler (mission critical systems)" olarak değerlendirilmektedir. Belirlenen şekilde çalışmaması durumunda bulundukları sistemdeki önemlerine bağlı olarak ciddi fiziksel hasarlara da yol açabilmektedir. Bu nedenle, yazılım alanında ilk standartlar Askeri alanda ortaya çıkmıştır.

(vi) Fiziksel ürünler için geliştirilmiş ölçütlerle yazılımın değerinin ölçülmesi çok zordur. Bir yazılımın değeri, ancak yaratacağı değerle ölçülebilir. Girdi maliyetlerinin düşük olması ve entelektüel çaba sonucu üretilen çıktının değerinin yüksek olması nedeniyle yazılım katma değeri en yüksek endüstrilerden biridir.

(vii) İthalata dayalı girdisi yoktur, dış ticaret açığı yaratmaz, döviz getirir.

(viii) Enerji tüketimi azdır, yazılım endüstrisi için yeni enerji kaynakları aramak gerekmemektedir.

(ix) Yazılım endüstrisinde şirket kuruluşu için gereken yatırım sermayesi diğer endüstrilere göre oldukça düşüktür. Fakat işletme maliyetleri daha çok personel ücretlerine dayanmaktadır.

Yazılım endüstrisinin teorik çerçevesinin ortaya konulması için öncelikle yazılım değer zincirinin açıklanması faydalı olacaktır.

2.2. Değer Zinciri Yaklaşımı ve Yazılım Değer Zinciri

Değer zinciri kavramı ilk defa Michael Porter (1985) tarafından tanımlanmış ve popülerlik kazanmıştır. Değer zinciri bir kuruluşun gerçekleştirdiği iç aktiviteleri ile bu kuruluşun rekabetçi pozisyonunu korumasını sağlayan bağlantıları kapsamaktadır. Kuruluş içinde gerçekleşen

---

[60] Messerschmitt and Szyperski, 2004:62-70

herbir aktivitede maliyetler bulunmakta ve/veya değer yaratılmaktadır. Nihai amaç herbir değer biriminde maliyetleri minimize, değeri maksimize etmektir[61].

Yazılım, yazılım firmaları için piyasaya arz edilen nihai bir ürün ve hizmettir. Talep eden firmalar için ise kurumsal olarak tüm iş ve işlemlerin üzerinde yürüdüğü bir fabrika, bir iş planı veya değer yaratma aktivitesidir[62].

Yazılımlar matematiksel yöntemler gerektiren yoğun entelektüel çaba ile üretildiği ve elle tutulur ürünler olmadığı için diğer fiziksel ürünlerden farklılık göstermektedir. Girdileri daha önceki tecrübeleri de içeren bilgi birikimi, yeni ürünü tanımlayan ve tasarlayan mühendislik ilkelerine dayalı metodolojiler ile bunlardan ürün ortaya koyabilecek nitelikli insan kaynağıdır.

Son kullanıcılar genellikle bir hizmetle ilişkili yazılımı tercih ederken nadiren sadece nihai ürünü satın almaktadır. İşletmeler ve kurumsal müşteriler yazılım, donanım ve hizmetlerden oluşan çözümleri satın almayı tercih etmektedir.

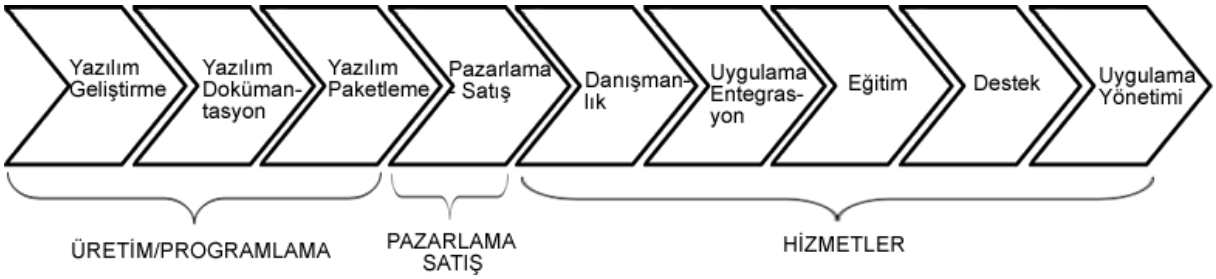
Talep yönüyle, yazılım ürün ve hizmet olarak iki ana kısımdan oluşmaktadır. Buradaki ürün, belirli bir platformu veya bu platform üzerinde çalışacak uygulama yazılımını kapsayabilmektedir. Her ikisi veya sadece ikincisi için özel lisans anlaşması çerçevesinde sağlayıcı firma ücret talep edebilmektedir. Diğer yandan, yazılıma yönelik hizmetler kısmı danışmanlık, kurulum-uygulama, destek, eğitim ve uygulama yönetimini kapsamaktadır. Sağlayıcı bunların bir veya birkaçından gelir elde edebilmektedir [63].

Yazılım değer zinciri, genel olarak, üç ana kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; (i) Üretim/Programlama, (ii) Pazarlama/Satış ve (iii) Hizmetler'dir. Değer zinciri ürün ve hizmet odaklı olarak farklı dizilimler sergilemektedir. Aşağıdaki Şekil 2.2'de ürün odaklı (paket yazılım-çözüm) takip edilen değer zinciri yer almaktadır.

---

[61] Porter, 1985
[62] Messerschmitt and Szyperski, 2003
[63] Berlecon Research, 2002; Coe,1997:225

Şekil 2.2 : Ürün Odaklı Yazılım Değer Zinciri



Kaynak: Berlecon Research, 2002

Yukarıda verilen değer zincirindeki bileşenler sabit kalarak farklı dizilimler de görülebilmektedir. Aşağıdaki Şekil 2.3 ise daha çok, müşteri tarafından talep edilen veya alt yüklenici olarak geliştirilen bir yazılım çözümü için takip edilen değer zincirini göstermektedir.

Şekil 2.3 : Hizmet Odaklı Yazılım Değer Zinciri

Kaynak: Berlecon Research, 2002

Genel olarak firmaların değer zincirlerinde Ar-Ge faaliyetlerinden son kullanıcı/müşteriye kadar bir akış bulunmaktadır. İş ekosistemlerinde ilişkiler firmaların değer zincirleri arasında gerçekleşmektedir. Firmalar, büyük kaynaklar ayırarak stratejik birlikler, ortaklıklar kurmakta, kendi ürünlerine has özelliklerin genele yaygınlaşması ve standart haline gelmesi için çaba göstermekte, kendi değer zincirlerinde ürünlerini tamamlayıcı özellik taşıyan ürünlerin üreticileri ile işbirlikleri yaparak pazara sundukları ürün veya hizmetin başarılı olmasını hedeflemektedir[64]. Her firma müşterileri, tedarikçileri, işbirliği yaptığı partnerleri ve iç operasyonlarından oluşan, değer yaratma odaklı bir

[64] Clarke, 2003: 27

ekosisteme sahiptir[65]. Porter'ın değer zinciri yaklaşımı daha çok iş sınırlarının iç kısımlarına odaklanırken, ekosistem yaklaşımında stratejik bir bakış açısıyla iş sınırlarının çok ötesindeki faktörleri mümkün olduğunca içselleştirme çabası bulunmaktadır.

Hangi Firma Yazılım Firmasıdır?

Yukarıda açıklanan değer zincirine uygun olarak yazılım firmaları genelde paket yazılım ve yazılım hizmetleri olmak üzere iki temel alanda faaliyet göstermektedir. Ancak, bu endüstride yer alan firmaların tümü yukarıda açıklanan zincirin tüm alanlarında faaliyet göstermemektedir. Ana gelirleri itibarıyla bu değer zincirinin en az bir bileşeninde faaliyet gösteren firmalar yazılım firmasıdır. Danışmanlık alanında faaliyet gösteren firmalar olduğu gibi, sadece eğitim veya programlama alanında faaliyet gösteren firmalar da bulunabilmektedir. Bu nedenle bir firmanın yazılım firması olarak kabul edilebilmesi için ana gelirleri itibarıyla yazılım değer zincirinde tanımlanan faaliyetlerden en az birini gerçekleştiriyor olması yeterlidir. Örneğin, Savunma ve Havacılık alanında faaliyet gösteren Lockheed Martin[66] firması 2005 yılında toplam cirosunun 7,6 milyar dolarını yazılım ve hizmetlerden elde ettiği için Yazılım 500 Listesinde yazılım firması olarak değerlendirilmektedir.

2.3. Ekosistem Yaklaşımı ve Yazılım Endüstrisi

Ekosistem farklı canlı türlerinin kendilerine özgü yaşam süreleri içinde birbirleriyle olan ilişkilerini de kapsayan, farklı türleri ve ilişkilerini sistem yaklaşımı içinde değerlendiren ve biyolojiden esinlenerek geliştirilen bir kavramdır[67]. Yazılım endüstrisinin yapısı en iyi ekosistem yaklaşımıyla açıklanabilir.

Ekonomide "ekosistem" kavramı ilk defa Rotschild tarafından kullanılmıştır. Rotschild'e göre "*kapitalist bir ekonomi en iyi, yaşayan bir*

[65] Hurd and Nyberg, 2004

[66] Bu firmanın ABD'de iki ve İngiltere'deki bir şubesi doğrudan yazılım ve BT sistem entegrasyonu alanında faaliyet göstermektedir. Tüm yazılım üretim birimlerinde 3,4 ve 5'nci seviye CMM (Yazılım Yetenek Olgunluk Modeli) sertifikasyonları bulunmaktadır. 2005 yılı itibarıyla "Software 500" listesinde 12'nci sırada yer almaktadır. Kaynak: Software Magazine, "Software 500 List", (çevrimiçi) http://www.softwaremagazine.com, 20/11/2006

[67] European Commission, 2005:7

ekosistem olarak anlaşılabilir". Doğada olduğu gibi ekonomide de "rekabet, uzmanlaşma, işbirliği, faydalanma, öğrenme, gelişme gibi" özellikler iş yaşamında da üyeler tarafından ortaya konabilmektedir. Bu yaklaşım sektörel bir ayrım yapmaksızın ekonominin tümünü bir sistem olarak ele almakta ve ekonomik değer üreten herbir kurum veya bireyi bu ekosistemin bir parçası olarak görmektedir[68].

Sektör ve firma düzeyinde ekosistem yaklaşımı ise ilk kez J. Moore tarafından "*iş dünyasının organizmaları olarak bireyler ve kuruluşların etkileşimleri temeline dayanan ekonomik bir topluluk*" olarak tanımlanmıştır. Bir iş ekosistemi birbirleriyle farklı ilişkilerde olan tedarikçiler, müşteriler, lider üreticiler, rakipler ve diğer paydaşları içermektedir. J. Moore, sektör yerine "*iş ekosistemi*" kavramının kullanılmasını önermektedir. İş ekosistemleri merkezde yer alan temel yetenekler üzerinde şekillenmektedir. Bu temel yetenekler bir ürün veya hizmet olmakta ve üzerlerinde tamamlayıcı ürün veya hizmetlerin bulunabilmesine imkan vermektedir [69].

J. Moore ve Rotschild'ın yaklaşımları arasındaki temel fark; Rostschild ekonominin tümünü tek bir ekosistem olarak görürken, J. Moore, lider firmaların geliştirdiği temel ürünlere dayalı bir çok iş ekosistemi olabileceğini varsaymaktadır. Wood(2000)'a göre ise, iş ekosistemi, kurumların, paydaşların belirli bir iş çevresinde faaliyetlerini sürdüren rekabet ve işbirliği ilişkileri içinde oldukları ekonomik bir ağdır. Wood'un yaklaşımında bir firma tarafından iş ekosistemleri kurulabileceği gibi, bir endüstri de ekosistem özelliği gösterebilmektedir.

Özetle, iş ekosistemi; "*ekonomik değer üreten herbir kurumsal veya bireysel birimin ve paydaşların değer zincirleri ile iş çevreleri ve bunlar arasındaki rekabet ve işbirliği ilişkileri ile bunları etkileyen faktörlerden müteşekkil ekonomik bir sistemdir*".

---

[68] Rotschild, 1995:423
[69] Moore, J., 1996:15-26

J. Moore'a göre bir iş ekosistemi geliştirmenin dört aşaması bulunmaktadır.[70]

(i) *Öncü Olma*: Bu aşamada yeni bir ürün veya hizmette üstün bir değer ortaya koymak önemlidir. Bu değer, iş yapış biçimlerini büyük ölçüde değiştirmelidir. Lansiti ve Levien(2004)'e göre bu ürün veya hizmet kilit (keystone) olmalıdır.

(ii) *Genişleme* : Bu aşamada yeni ürünün tedarikçiler, müşteriler, dağıtıcılar ve diğer oyuncular tarafından benimsenmesi, standard hale gelmesi için gereken çalışmalar yapılır. Yeni bir iş ekosistemi yaratmada kritik kitleye ulaşmak önemlidir. Ekosistemin sürdürülebilirliği açısından "kritik kitle"ye ulaşılmalıdır. Cross ve arkadaşlarına (2003) göre "*kritik kitle (critical mass)*" bir yeniliğin yeterli sayıda birey veya kuruluş tarafından benimsenerek kullanılması durumunu ifade etmektedir[71]. Bu yeniliğin benimsenme oranı ve tamamlayıcı ürün bulundurabilme özelliği ne kadar yüksek olursa, sonraki aşamalarda bu ürüne ilişkin geliştirilecek yeniliklerin benimsenmesi ve ekosistem oluşturabilme yeteneği de yüksek olacaktır. Örneğin, 1980'lerin sonlarında IBM ve Microsoft genişleme stratejilerinin bir parçası olarak ikinci büyük ekonomik güç olan Japonya pazarına uygun hem İngilizce hem de Japonca dillerini destekleyen DOS/V'yi geliştirmiştir. DOS/V, iş uygulamalarının geliştirilmesine imkan tanıyan Japonca uygulama geliştirme yazılımlarını da beraberinde sunmuştur. IBM ve Microsoft Japonya'da kısa süre için çok önemli işbirlikleri kurmuş ve pazar payına ulaşmıştır[72].

(iii) *Otorite :* Kritik kitleye ulaşılmasının ardından, diğer oyuncularının yeteneklerinin ekosistemi güçlendirmesi için ilişkiler ve işbirlikleri geliştirilir. Örneğin, Microsoft, Kasım 2006'da yıllarca Windows işletim sistemi ekosistemi için "yaratıcı yıkıcı" tehdit olarak algıladığı açık

[70] Moore, J., 1996:77-83
[71] Cross at al, 2003
[72] Jorgenson and Nomura, 2005:12

kaynak kodlu Linux (Novell Suse) işletim sistemine destek vereceğini açıklamıştır.

(iv) *Yenileme*: Eskisinin yerine daha üstün değer üreten yeni iş ekosisteminin kurulması aşamasıdır. Örneğin, Microsoft FAT[73] mimarisine dayalı Windows 9x işletim sistemlerini 1999 yılında çıkardığı Windows ME sürümü ile sonlandırmış, NTFS mimarisine dayalı Windows XP işletim sistemine Windows 9x'in çokluortam özelliklerini ekleyerek 9x kullanıcılarının XP'ye geçişlerini kolaylaştırmıştır.

2.3.1. Ekosistemin Sürdürülebilirliği

Bir iş ekosistemindeki lider kuruluşlar (Microsoft, Oracle, Google vb.) diğer firmalardan farklı olarak öncelikle iç yeteneklerinin geliştirilmesine odaklanmakta, bunu gelecekteki otoritesinin sürdürülebilir olması ve iş ekosistemlerinin sağlıklı bir şekilde yaşamaya devam etmesi için gerçekleştirmektedir. Bir iş ekosisteminin sürdürülebilir olup olmadığı üç temel ölçüte göre değerlendirilmektedir[74]:

(i) *Verimlilik:* Bir iş ekosisteminin verimliliği, yenilikçiliğin girdilerinden daha düşük maliyetlerle ve daha yüksek katma değerli ürün ortaya koyabilme yeteneğidir. Yazılım teknolojilerinde ve yazılım kalite modellerinde bu en önemli ilkedir.

(ii) *Sağlamlık:* Ekosistemi etkileyebilecek öngörülmeyen çevresel ve teknolojik değişimlere ekosistemin verdiği tepkidir. Yazılım genel amaçlı bir teknoloji ve teknolojik değişimin itici gücü olması ve yaşamın her alanına giderek daha fazla nüfuz etmesi nedeniyle sağlamlığı yüksek bir sektördür.

(iii) *Niş (Niche) ve/veya Kilit (Keystone) Ürün Yaratabilme (Yenilikçilik)[75]:* Sürdürülebilir yenilikçi ürün ortaya koyabilme yeteneğidir. Niş ürün, alt

[73] Dosya Atama Tablosu (FAT-File Allocation Table): Microsoft tarafından 1980'lerin başında DOS işletim sistemi için geliştirilmiş mimaridir. NTFS (Network File System) ise yine Microsoft tarafından 1993 yılında ağ özellikleri olan NT işletim sistemi için geliştirilmiş bir mimaridir. NTFS ikili ağaç (binary-tree) veri-yapısına dayandığı için daha hızlı ve sağlam bir mimari olarak kabul edilmektedir.
[74] Lansiti and Levien, 2004:72
[75] Bkz. Bölüm 2.3.3

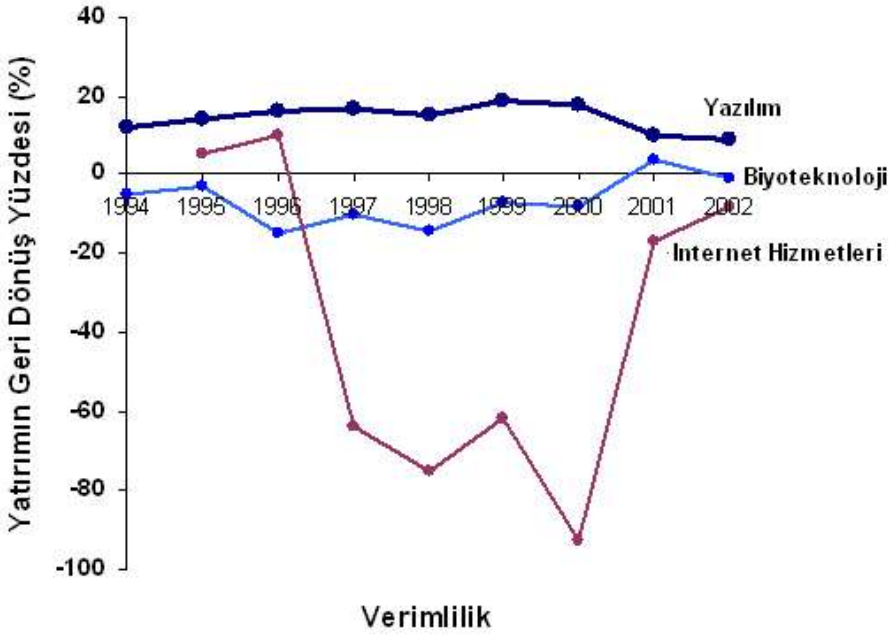
ekosistem, kilit (keystone) ürün, her ne kadar ortaya konması oldukça zor olsa da ekosistem oluşturabilme potansiyeline sahiptir.

Bilgi tabanlı ekonomide firmalar geniş iş ekosistemleri içinde bulunmaktadır. Bu iş ekosistemlerinin sağlıklı olması üyesi olan firmaların başarısını ve hayatta kalmalarını etkilemektedir. Böylece, firmalar kendi sınırlarının ötesini görebilecek ve daha uzgörülü bir strateji oluşturabilecektir. Eğer bir firma kilit (keystone) teknoloji üretiyor ise, bir ağın merkezindedir ve kendi sınırlarının ötesinde hareket etmelidir[76].

Bir firmanın geliştirdiği ürün ve sunduğu hizmet ne kadar gelişmiş ve üstün özelliklere sahip olursa olsun, dahil olduğu iş ekosisteminde bir çözülme ve dağılma sözkonusu ise bu firmanın bu ürün veya hizmetle varlığını devam ettirmesi mümkün değildir[77]. Bir ekosistemin sürdürülebilirliği zaman bazında verimlilik ve sağlamlık olmak üzere iki temel ölçütle belirlenmektedir. Yazılım, biyoteknoloji ve internet hizmetleri ekosistemlerinin 1994-2002 yılları arasındaki sürdürülebilirlik, verimlilik ve sağlamlık durumlarına göre karşılaştırmalar aşağıdaki Şekil 2.4 ve 2.5'te verilmiştir.

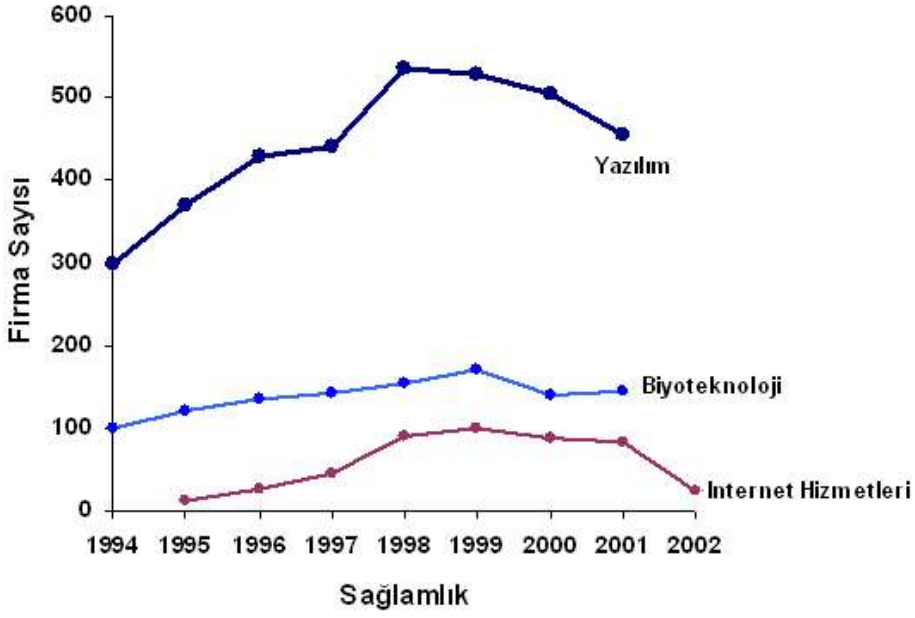
[76] Barnett, 2006: 88
[77] Moore, J. 1996: 3

Şekil 2.4 : Üç İş Ekosistemin Verimliliklerinin Karşılaştırılması



Kaynak: Lansiti and Levien, 2004:72

Şekil 2.5 : Üç İş Ekosistemin Sağlıklı Olma Yönleriyle Karşılaştırılması

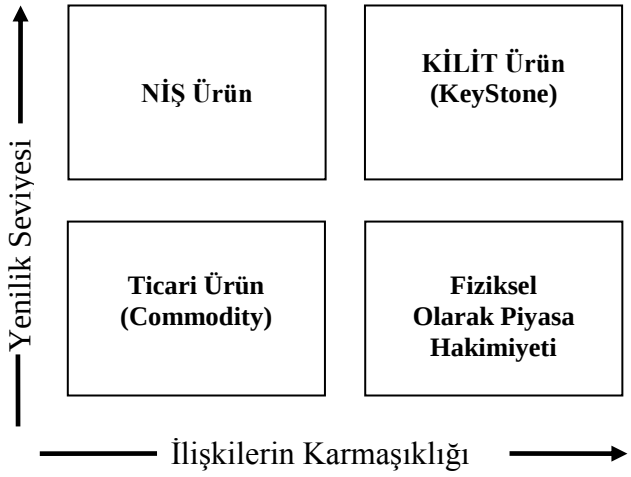


Kaynak: Lansiti and Levien, 2004:72

2.3.2. Ekosistemde Hedef

Bir firmanın ekosistemdeki hedefi, kilit (keystone) ürün, fiziksel olarak piyasa hakimiyeti veya niş ürün geliştirmekten biri olmalıdır. Firma sürekli ve hızlı değişen bir iş ortamında ve bu firmanın değer zincirinde diğer firmaların etkisi büyük ise firma niş ürünlere odaklanmalıdır. Eğer firma karmaşık bir iş ağının merkezinde ise temel ürün geliştirme stratejisini benimsemelidir. Eğer firma olgunlaşmış bir endüstride ise ve karmaşık bir iş ekosisteminden dışsal olarak etkileniyorsa fiziksel olarak piyasa hakimiyeti olma yolunu tercih etmesi uygun olacaktır[78]. Örneğin, dış kaynak sağlayıcılığı alanında dünyada ön sıralarda yer alan ve yıllık gelirleri milyar dolar sınırını aşmış olan Hint yazılım firmaları TCS, InfoSys, WiPro ve Satyam, kilit teknoloji üreten Microsoft ve Oracle gibi küresel büyük oyuncularla doğrudan rekabet etmek yerine, bu firmaların ekosistemlerine dahil olarak niş alanlara odaklanmaktadır[79]. Aşağıdaki Şekil 2.6'da bir iş ekosistemindeki ürünlerin yenilik seviyesi ve ilişkilerin karmaşılık düzeyine göre sınıflandırılması verilmiştir.

Şekil 2.6 : Ekosistemde Hedef Ürün Sınıflandırması



Kaynak: Lansiti and Levien, 2004:74

[78] Lansiti and Levien, 2004:74
[79] Kumar, 2006:838

2.3.3. Ekosistemde Kalmayı Zorunlu Kılan Nedenler

Bilgi ekonomisinde rekabet edebilmenin yolu küçük, büyük, yerel, küresel geniş bir partner grubuyla işbirlikleri kurmaktan geçmektedir. Firmalar ayakta kalabilmek için değer zincirleri üzerine kurulu yatay iş modelleriyle kendi ekosistemlerini kurmak zorundadır[80].

Teknolojiler artık tek başına değil, belirli bir ekosistem içinde ortaya çıkmaktadır. Bu eğilime uygun olarak teknoloji alanındaki uluslararası işbirlikleri de giderek artmaktadır. AB'de ileri teknoloji alanında akademik kesim, özel sektör ve kamu'dan temsilcilerin bulunduğu teknoloji platformu yaklaşımının temelinde de bu düşünce yatmaktadır. Aşağıdaki Tablo 2-1'de, 1991-2001 yılları arasında ABD, AB ve Japon firmaları tarafından uluslararası teknoloji işbirliklerinin yapıldığı alanlardan ilk sırada yazılım/bilgi teknolojileri olduğu görülmektedir.

Tablo 2.1 : Uluslararası Teknoloji İşbirlikleri (1991-2001)

İşbirlikleri	Tüm Teknoloji Alanları	Yazılım/BT	Biyoteknoloji	Diğer Alanlar	Yazılım- BT/ Tüm Teknolojiler
ABD Şirketleri	4.646	2.067	1.491	1.088	44,49
AB Şirketleri	2.604	815	918	871	31,30
Japon Şirketleri	779	340	139	300	43,65
Toplam	*5.892*	*2.471*	*1.829*	*1.592*	*41,94*

Kaynak: Ernest & Young, 2005: 35

2.3.3.1. Yol Bağımlılığı (Path Dependency) ve Artan Getiriler

Yol bağımlılığı, bir firmanın iş modellerini, ürün ve hizmetlerini geliştirmesinde içinde bulunduğu ekosistemin kilit teknolojisine olan bağımlığıdır. Yol bağımlılığı (path dependency) ve uyumlu olma (compatibility) kavramları ağ dışsallıklarıyla yakından ilişkilidir. Tüm bir ağın katma değerinden ve pozitif dışsallıklarından faydanalanabilmek için ekosistemde kullanılan teknik standartlara uyumlu olmak gerekmektedir[81]. Örneğin, Windows işletim sistemi, diğer paket yazılımlara göre daha genel amaçlı bir teknoloji özelliği göstermesi ve daha çok kullanıcı tarafından tercih edilmesinin

[80] Capodagli and Jackson, 2001: 111-112
[81] Söylemez, 2001:64 ; Messerschmitt and Szyperski, 2003

desteklediği ağ etkisi sayesinde üreticisini, yazılım endüstrisi ekosisteminin hakim konumuna taşımaktadır. Çünkü, genel bir kullanıcının ihtiyacı olan yazılımları içeren herhangi bir bilgisayarda, veritabanı yönetim sistemi, internet tarayıcı, e-posta programı, kelime işlemci, hesap tablosu, sunum yazılımları, antivirus programları, çokluortam (video, mp3, mp4, mpeg vb.) programları gibi yazılımların çalışabilmesi için tüm bu kategorilerdeki yazılımları üreten ve kendi aralarında rakip olan firmaların Windows işletim sistemine uyumlu ürünler ortaya koymaları gerekmektedir. Microsoft, destek verdiği yazılım geliştirme araçları ve teknolojileri ile diğer yazılım firmalarına Windows işletim sistemlerine uyumlu programları kolaylıkla üretebilme imkanı tanımaktadır. Tamamlayıcı ürünler tarafında gerek paket iş uygulamaları geliştirenler, gerekse oyun-eğlence alanında faaliyet gösteren yazılım firmaları geliştirme süreçlerinde Windows işletim sistemine uyumluluğa zorunlu olarak dikkat etmektedir. Bu durum hem Microsoft ürünlerini hem de kendi ürünlerini, yeni müşteriler tarafından tercih edilebilirliğine olumlu katkı sağlamaktadır.

Yazılım sektörü için artan getiriler, ölçeğin büyümesine bağlı olarak iş ekosisteminin genişlemesiyle kilit teknoloji üreten firmanın gelirlerinin de artması anlamına gelmektedir. Ekosistemde artan getirilerden en fazla faydalanma potansiyeline sahip olanlar niş ve kilit teknoloji geliştirme yetenekleri daha gelişmiş olan aktif, hızlı ve yenilikçi firmalardır. Bu nedenle yazılım alanında her zaman en kaliteli ürün en çok tercih edilen ürün olacağı anlamına gelmemektedir. 1980'lerin başında CP/M, DOS ve Macintosh işletim sistemi yazılımları rekabet halindeydi. İşletim sistemi yazılımları artan getiriler özelliği göstermiştir. Eğer bir işletim sistemi yazılımı pazarda hakim konumda olmaya başlarsa, o işletim sistemini platform olarak kabul eden yazılım geliştiriciler ve donanım üreticileri o işletim sistemi yazılımının daha da yaygınlaşmasına destek olmaktadır. 1979'da önce CP/M'in ardından aynı yıl Macintosh'un ortaya çıkmasına rağmen 1980'de pazara giren Microsoft, IBM'in PC tabanlı sistemlerde DOS'u tercih etmesi ve bu yolla kritik kitleye ulaşması sayesinde liderliği yakalamıştır. IBM/DOS'un pazarı kilitlemesi (lock-in

effect[82]), iş yazılımları üreticisi Lotus'un satışlarının artmasına ve altyapı sağlayıcısı Microsoft'un büyümesine katkıda bulunmuştur[83].

2.3.3.2. Ortaklaşa Rekabet (Coo-petition)

İşbirliği (cooperation) ve rekabet (competition) kelimelerinin birleşiminden oluşan "Ortaklaşa Rekabet (coo-petition)" ifadesi yazılım sektörü ekosistemindeki ilişkileri açıklamak için uygun bir kavram olarak değerlendirilmektedir. Ortaklaşa rekabet temel bir dualiteye açıklık getirmektedir: "*değer yaratmak, doğası gereği işbirliği gerektirmesine karşın, değeri ele geçirmek yine doğası gereği rekabet gerektirir*"[84].

Ortaklaşa rekabet, "*toplam pazarı genişletmek için işbirliği yapmak, fakat bu pazardan daha fazla pay almak için rekabet etmek*" anlamına gelmektedir. Ortaklaşa rekabete örnek olarak; Intel ve Microsoft'un kurduğu Wintel[85] ile Sun, Oracle, IBM, Netscape tarafından geliştirilen Java gösterilebilir. Microsoft ve Intel Java topluluğuna bir şekilde üye iken, Netscape, IBM, Oracle ve Wintel'de bu topluğun aktif üyeleridir[86]. Java örneğinde ise diğer firmalar gibi, Microsoft kendi iş ekosistemine katkıda bulunacağını öngörerek, alternatif Java yazılımı (J++) geliştirmesine karşın, liderliğini Sun'un sürdürdüğü Java ekosistemi içinde yerini almıştır. Akın (2001:15)'ın "Ortaklaşa Rekabet" olarak adlandırdığı bu yeni kavramın (Coo-petition) örneklerdeki ilişkileri tam olarak açıkladığı görülmektedir.

2.3.4. Sektör Yaklaşımı ile Ekosistem Arasındaki Farklar

Endüstriyel ekonomideki geleneksel sektör yaklaşımı ile bilgi ekonomisindeki ekosistem yaklaşımları arasındaki farklar aşağıdaki Tablo 2-2'de özetlenmiştir.

---

[82] *Kilitleme Etkisi (Lock-In Effect):* Bu kavram, bilgi ekonomisi bağlamında ilk kez 1994 yılında Arthur (1994) tarafından yol bağımlığı kavramı içinde ele alınmıştır. Kilitleme etkisi, bir ürün veya ürün grubunun ilk kez pazara sunulduğu dönemde türünün ilk örneği olması nedeniyle belirli bir süre tekel konumda bulunması durumudur. Kilitlenme etkisinin (lock-in effect) derecesine göre, bu teknoloji veya ürün ekosisteminin zaman içinde yol bağımlılığı etki derecesi de değişebilmektedir.
[83] Arthur,1996:3, 7, 9
[84] Luo,2005:72
[85] Wintel: Microsoft ve Intel'in işbirliği anlaşması çerçevesinde, üzerinde Microsoft Windows işletim sistemi ve Intel mikroişlemci bulunan bilgisayarları ifade etmek için kullanılan terimdir. (Bkz. Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Wintel, son erişim tarihi: 06/08/2006)
[86] Tapscott at al, 1998:23

Tablo 2.2 : Geleneksel Sektör Yaklaşımından Ekosisteme Geçiş

Sektör	Ekosistem
İşin sınırları belirgindir (sektör, bölge ve ülke).	İş sınırları tercihe göre değişebilir veya kalkabilir.
Stratejiler sektörel ve firma odaklı olarak hazırlanır.	Strateji iş ekosistemi üzerine oluşturulur .
Firmanın ekonomik performansı ne kadar iyi yönetildiğine ve elde ettiği kara bağlıdır.	Firmanın ekonomik performansı ekosistem üzerinde oluşturduğu işbirliği yapıları ile kendi ekosistemini ne kadar iyi yönettiğine bağlıdır.
Firmanın büyümesi temel sorundur.	Firmanın ekosistem içindeki konumu ve ekonomik ağların gelişimi temel sorundur.
Firmalar arasındaki işbirliği daha çok üretici, tedarikçi, dağıtıcı ve müşterilerle sınırlıdır. İşbirliğinde, geleneksel ilişkilerin geliştirilmesi ile sektör ve ülke içindeki sınırların sürdürülmesi amaçlanır.	İşbirliği, iş ekosistemi içinde yer alacak bütün oyunları kapsayacak şekilde geniştir.
Rekabet firmalar ve ürünler arasındadır.	Rekabet, iş ekosistemleri, bu ekosistemler üzerindeki liderlik ve merkez konumda olmaya odaklanmıştır.

Kaynak: J. Moore , 1997:68

2.4. Yazılım Endüstrisi Neden Stratejiktir

Jeffcut (2005)'a göre bilgi ekonomisi; bilgi teknolojileri, yazılım, biyoteknoloji ve nanoteknoloji gibi ekosistem etkisi gösteren yenilikçi endüstrilere dayanmaktadır[87]. Yenilikçi endüstriler her toplumun özelliklerine ve bilgi birikimine göre farklı şekillerde yanıt verebilmektedir. Yenilikçi endüstrilerin stratejik önemi, ekonomik büyümeye etkilerinin önüne geçmeye başlamıştır. Yazılım gibi yenilikçi endüstriler, giderek küreselleşen dünya ekonomisinde rekabet yönüyle uluslar için diğer endüstrilere göre daha fazla stratejik değer taşımaktadır[88].

Yazılım endüstrisi bugün küresel ekonomide en hızlı gelişen endüstrilerden biri olmasının yanı sıra, ekonominin tüm segmentlerini etkileyebilme yeteneğine de sahiptir[89]. Yazılım birçok ülkede stratejik endüstri olarak değerlendirilmektedir. Bir endüstrinin stratejik olup olmadığını tanımlamak üzere belirlenen temel kriterler arasında; diğer sektörlerle bağlantısının yüksek olması, pazar potansiyelinin büyüklüğü, teknoloji yoğunluğunun yüksek olması yer almaktadır. Ayrıca, yazılım, çevreyi

[87] Jeffcut, 2005:113-118
[88] Mitchell at al, 2003:24 ; Wu, 2005:26
[89] Müller,2005:1

kirletmeyen, ekolojik dengeye zarar vermeyen, göreli olarak düşük sermaye yatırımı gerektiren, küresel pazarı sürekli olarak genişleyen ve diğer sektörlere göre Ar-Ge, yenilikçiliğe dayalı bilgi ve teknoloji yoğunluğunun üst seviyede olması ve daha prestijli kabul edilmesi yönleriyle stratejik sektörlerden birisi olarak kabul edilmektedir[90]. Stratejik sektör:

(i) Hızlı gelişen ve değişen,
(ii) Ar-Ge alanında uluslararası alanda önemli paya sahip olan,
(iii) Yeni iş alanları açma fırsatları sunan, yenilikçilik süreçleriyle doğrudan ilişkili olan,
(iv) Üretim süreçlerinin güçlenmesine katkı sağlayan, dinamik rekabet avantajı sağlayacak sektör

olarak tanımlanmaktadır. Bu kriterlere uygun olması nedeniyle Brezilya'da "yazılım" stratejik sektör olarak değerlendirilmiştir[91].

Bilgi ekonomisine geçişte stratejik önemi "*21'nci yüzyılın petrolü*" olarak ifade edilen ve bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişimin ana unsuru olarak kabul edilen yazılım, genel amaçlı teknoloji özelliği göstermektedir[92].

2.4.1. Genel Amaçlı Bir Teknoloji Olarak Yazılım

Bilgi teknolojileri ve yazılım genel amaçlı bir teknolojidir ve ekonominin tüm alanlarında bilgi yoğunluğuna ve ürettiği katma değere göre etkisini farklı düzeylerde göstermektedir[93]. Genel amaçlı teknolojiler, doğurgan (generic) ve radikal teknolojiler olarak geniş bir endüstri ve uygulama alanında değer yaratma potansiyeline sahiptir. Yazılım teknolojileri de tüm ekonomide geniş bir uygulama alanı bulduğu ve değer yaratma potansiyeli yüksek olduğu için doğurgan bir teknoloji olarak değerlendirilmektedir[94]. Yazılım genel amaçlı bir teknoloji olması nedeniyle stratejik bir endüstri olarak değerlendirilmektedir.

---

[90] Correa, 1990:15 ; Yang, 1993; Barr and Reilly, 2004:6
[91] UNCTAD, 2005:88
[92] Root, 2002:3
[93] Daveri, 2002:20
[94] Maine and Garnsey, 2006:375

Genel amaçlı teknolojiler geniş bir sahada uygulama alanı bulan teknolojileri ifade etmektedir. Rosenberg(1983)'e göre elektrik ve elektrik motorları, Bresnahan ve Trajtenberg(1995)'e göre yazılım teknolojileri bu sınıfta değerlendirilmektedir. Biyoteknoloji ve nanoteknoloji de bu sınıfa dahildir.

Bresnahan ve Trajtenberg(1995)'e göre bir genel amaçlı teknoloji şu üç karakteristiğe sahip olmalıdır:

(i) *Yaygınlaşabilme Yeteneği:* Bir çok sektöre yayılabilmelidir. Yazılım, cep telefonlarından, otomobillere, endüstri ve iş dünyasının her katmanından, kamuya ve askeri silah sistemlerine kadar yaşamın her alanında nüfuz etmiş durumdadır.

(ii) *İlerleme :* Zamanla daha üstün özelliklere sahip olabilmeli ve sahip olma maliyeti düşmelidir. Tanaka (2001)'ya göre yazılım teknolojileri bir işin daha iyi yapılmasını sağlayan daha üstün özellikleri aynı fiyata veya daha ucuz fiyata sağlayabilmektedir.

(iii) *Yenilikçilik :* Kullanımı ile yeni ürün veya süreçleri daha kolay ortaya çıkarabilmelidir. OECD ve Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan Oslo Kılavuzu (2006)'na göre yazılım; yeniliklerin geliştirilmesinde ve gerçekleştirilmesinde kritik bir role sahiptir. Diğer bir görüşe ise tüm hizmet ve üretim sektörlerinde teknolojik gelişimin ana kaynağı Ar-Ge ve yazılım aktiviteleridir[95].

Jovanovic and Rousseau ise genel amaçlı teknolojilere ilişkin araştırmalarında şu sonuçlara ulaşmıştır: "*Genel amaçlı teknolojiler, ilk ortaya çıktıklarında kullanıcı dostu değildir. Ancak, ekonomik alanda yaygınlıkları arttıkça fiyatları düşmektedir. Başlangıçta kullanımları için nitelikli ve özelleşmiş beceriler gerektirirken, zamanla kullanımları basitleşmektedir. Yeni teknolojiler alanında faaliyet gösteren firmalardan küçük ve genç olanlar daha başarılı olmaktadır. Bu nedenle, genç firmaların piyasa değeri eskilere göre daha yüksektir*"[96]. Örneğin, kendi alanlarında küresel lider olan firmalardan

[95] Miozzo and Soete, 2001:163
[96] Jovanovic and Rousseau, 2004

Google'ın piyasa değeri 2005 yılı için cirosunun 17,45 katı iken, aynı oran General Electric için sadece 2,33'tür (Bkz. Bölüm 2.4.4).

2.4.2. Yazılım Teknolojilerinin Yakınsama Etkisi

Günümüzde bilginin teknolojiye bağımlılığı giderek artmaktadır. Teknolojik anlamda, içerik ile taşıyıcı arasındaki fark belirsizleşmektedir. Bu durumun temelinde yatan asıl unsur yazılım teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmelerin diğer alanlarda yarattığı ağ etkisidir. Yazılım teknolojilerinin "nano-bio-cogno-sosyo-antro-philo-geo-eco-urbo-macro-micro" vb. alanları içeren tüm ekonomik, sosyal, kültürel ve bilimsel alanlarda yakınsama etkisi bulunmaktadır[97]. Ekonomik yapı daha çok bilgiye bağımlı hale geldikçe yazılım teknolojileri bilimsel, ekonomik ve sosyal yaşamın her alanında ağırlığını giderek artırmaktadır. Yazılım teknolojilerinin yarattığı bu etki yakınsama olarak adlandırılmaktadır.

2.4.3. Ulusal Güvenlik Açısından Yazılım

Genel amaçlı teknoloji özelliği göstermesinin yanı sıra, yazılım ulusal güvenlik açısından değerlendirildiğinde de stratejik önemi ortaya çıkmaktadır. Savunma yeteneği, büyük ölçüde, birleştirilmiş donanım, yazılım, tesisler, insanlar ve temel süreçleri içeren savunma sistemlerinin kalitesine bağlıdır[98]. Günümüzde savunma sistemlerinin tedariğinde yazılım, donanımdan daha önemli hale gelmiş, bunun sonucu olarak geleneksel tedarik yöntemleri değişmiştir[99]. Milli Gizlilik ve kritik teknoloji özelliklerine sahip olması nedeniyle yazılım, savunma ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik sürdürülen tedarik programlarında özel bir öneme sahiptir. Yazılımın internet gibi ilk kez askeri amaçlı bir projede ortaya çıkması, yazılım mühendisliği ilkelerinin ilk defa askeri amaçlarla ortaya konması, yazılıma ilişkin ilk kalite modellerinin askeri hassasiyetler nedeniyle geliştirilmesi yazılımın ulusal savunma için öneminin bir göstergesidir. Örneğin, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin, ABD'li Lockheed Martin firmasına 11 milyar dolarlık toplam 120 adet F-35 savaş uçağı

[97] European Commision, 2004 ; Stevenson, 2005:883
[98] Milli Savunma Bakanlığı, 2003
[99] TÜBİTAK, 1998

alımı için öne sürdüğü "görev bilgisayarı yazılımı kodlarının Türk tarafına verilmesi" şartı firma tarafından kabul edilmemiştir. Türkiye 175 milyon dolar ödeyerek proje çalışmalarına katıldığı F-35'in yazılım kodlarını alamamaktadır. Türkiye, benzer bir sorunu daha önce F-16'lar için de yaşamıştı. Türk ve Yunan F-16 uçakları, görev bilgisayarı yazılımlarının ABD tarafından üretilmesi ve değiştirilememesi nedeniyle birbirlerini dost olarak görmekteydi. Yıllarca süren uzun uğraşlar ve girişimler sonucu bu sorun ancak 2005 yılında çözülmüştür. Aynı şekilde, Türkiye'nin birkaç milyar dolarlık saldırı helikopteri ihalesinde, ABD şirketi Bell Textron, helikopter görev bilgisayarının yazılımının Türkiye'de kodlanması isteğini kabul etmediği için bu ihaleden çekildiğini açıklamıştır[100].

2.4.4. Yazılım Endüstrisinin Ekonomik Krizlere Karşı Kırılganlığı

Ekonomik kriz beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan gelişmelerin üst düzeyde ulusal ekonomiyi, orta düzeyde sektörleri ve alt düzeyde ise firmaları ciddi anlamda sarsacak sonuçlara sebep olması durumudur. Ekonomik krizlerin bir ülkeyi etkileme derinliği ekonomik yapının kırılganlığına bağlıdır[101]. Bir ülkenin krizleri atlatma hızı, ekonominin dayandığı sektörlerin kırılganlığıyla doğrudan ilişkilidir.

Bir sektörün kırılganlığını etkileyen faktörler ise genel olarak, sektörde faaliyet gösteren oyuncuların üretim faktörleri, döviz dalgalanmalarında borçlanma durumunu etkileyebilecek piyasa değerleri, net varlık durumlarının etkilediği sermaye birikimleri ve finansman durumları, dış pazarlarla bağlantıları, toplam gelirlerdeki ihracat oranları, küresel endüstriyle olan entegrasyon, niş ve kilit teknolojileri üretim yeteneği ve bunlara sahip olma durumu, üretim girdilerinin kriz durumlarında kullanılabilirliği, ithal girdiler ve çalışan başına üretilen katma değerdir. Bu faktörlere göre değerlendirildiğinde yazılım sektörünün ekonomik krizlere karşı kırılganlığının düşük olması nedeniyle stratejik önemi ortaya çıkmaktadır.

---

[100] "Türkiye F-35 alımından vazgeçebilir", Milliyet Gazetesi, 13 Nisan 2006, (çevrimiçi) http://www.milliyet.com.tr/2006/04/13/son/sonsiy06.asp, 18/04/2006

[101] Stiglitz, 1994; Aktan, 2004 ; Demirgüç-Kunt and Detragiache, 2005

Firma düzeyinde ise, yazılım firmaları için sahip olunan patentler ve fikri haklar firmanın piyasa değerini etkilemektedir. Örneğin, gelirlerini telekomünikasyon yazılımlarından elde eden daha önce Uzan Grubuna ait olan O2 Oksijen Teknoloji A.Ş, Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu (TMSF)'na devredilmiştir. O2 Oksijen Teknolojiye ilişkin olarak Rekabet Kurulunun 7 Temmuz 2006 tarihli ve 06-47/628-178 sayılı kararında, şirketin varlıkları arasında "*menkul mallar, yazılımlar, marka başvuruları, patentler ve patent başvuruları ile sözleşmeler*" sayılmaktadır.

Yazılım endüstrisinin başlıca üretim girdisi insan kaynağı olması nedeniyle, kriz durumlarında sektörde geçici bir süre daralma olsa bile toparlanma süreci diğer sektörlere göre daha kısa sürmektedir. Toplam gelirlerde ihracatın payı yüksek olan ülkelerde kısa süreli durgunluk bile yaşanmamaktadır. Örneğin, Tablo 2.3'ten de görüleceği üzere, 1997 Asya Krizi ve takip eden 3 yıl içinde Hindistan yazılım sektörünün ithal girdisi düşük düzeylerde olması ve gelirlerinin büyük bölümünün ihracata dayalı olması nedeniyle sektörde istihdam ve pazar yönüyle bir daralma yaşanmamıştır.

Tablo 2.3 : Hindistan Yazılım Sektörünün Gelişimi (1997-2001)

(Milyon ABD Doları)

Yıl	İhracat	İç Pazar	Toplam Gelir	Toplam Gelirlerde İhracatın Payı (%)
1997	1.110	712	1.822	60,92
1998	1.790	981	2.771	64,60
1999	2.650	1.203	3.853	68,78
2000	4.000	2.195	6.195	64,57
2001	6.230	2.173	8.403	74,14

Kaynak: Hindistan Yazılım ve Hizmet Firmaları Birliği (NASSCOM) verilerinden derlenmiştir.

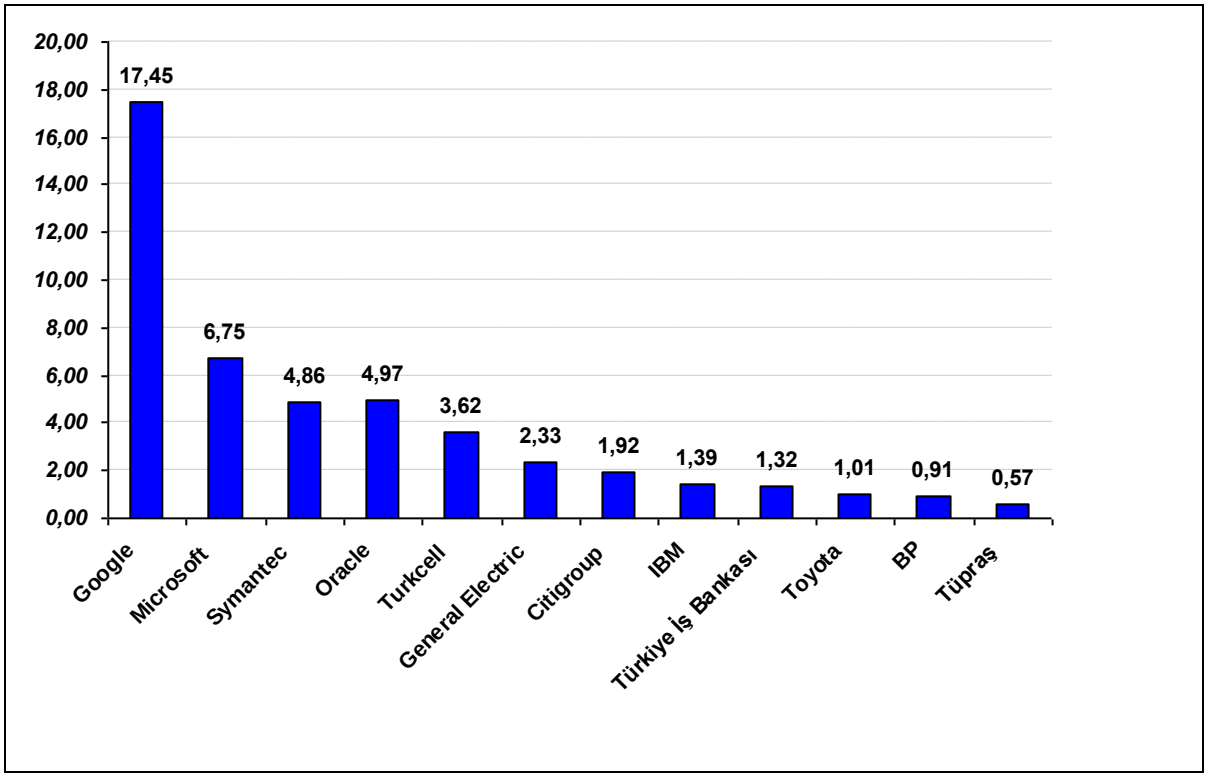
Sektörde faaliyet gösteren firmaların değer zincirlerinin firmayı ve sektörü kırılganlaştıracak faktörlere bağımlılık düzeyleri de yazılım endüstrisinin kırılganlığını etkilemektedir. Bu faktörler arasında ithal girdiler önemli bir yer tutmaktadır. Kriz dönemlerinde dış paranın aşırı değerlenmesi nedeniyle ithal girdilerin temin edilmesi finansal açıdan firmaları zorlayabilmektedir. Yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmaların ithal girdi maliyetlerinin (donanım ve ağ ekipmanları vb.) diğer endüstrilere göre düşük

düzeyde kalması, yazılım sektörünün ekonomik krizlere karşı direncini artırıcı bir faktördür.

Son yıllarda küresel ekonomide firmaların değerleri sahip oldukları nakdi veya gayri nakdi varlıklarla değil piyasa değerleriyle belirlenmektedir. Küresel ekonomide hangi alanda faaliyet gösterirse göstersin bir firmanın piyasa değeriyle o firmanın küresel ekonomideki etkinliği ile kendi iş ekosistemindeki pozisyonu arasında sıkı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bir firmanın piyasa değeri sahip olduğu varlıklar, aktifler ve marka değerinin toplamıyla hesaplanmaktadır. Marka değerini ise borsa ve pazar payı etkilemektedir.

Yazılım endüstrisinde kilit (keystone) teknoloji üreten firmaların piyasa değerlerinin yıllık cirolarına oranlarının diğer sektörlerde faaliyet gösteren firmalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Aşağıdaki Şekil 2.7'de, dünyanın en büyük 2000 şirketinin sıralandığı Forbes 2000 listesine göre farklı endüstrilerde dünya lideri firmalarla Türkiye'de lider olan bazı firmaların piyasa değerlerinin yıllık cirolarına oranları verilmiştir. Google firması iş ekosistemini genişleterek 2004 yılında 3,19 milyar dolar olan yıllık gelirini 2005 yılında 6,14 milyar dolara çıkartmıştır. Aynı dönemde net varlıkları 3,31 milyar dolardan 10,27 milyar dolara, piyasa değeri ise 51,40 milyar dolardan 107,17 milyar dolara yükselmiştir. Google'ın bu başarısının altında veri madenciliği ve paralel yazılım teknolojilerine dayanan iş modelleri bulunmaktadır. Yazılım alanında niş veya kilit (keystone) teknoloji ortaya konulabildiğinde firmalar hızlı bir şekilde sermaye birikimi sağlayabilmekte, piyasa değerleri artmakta, uzun dönemli borçlanma ve finansman imkanlarına sahip olarak ekonomik krizlere karşı dirençleri artabilmektedir.

Şekil 2.7 : Forbes 2000 Listesindeki Bazı Firmaların Piyasa Değerlerinin Yıllık Gelirlerine Oranları (2005)

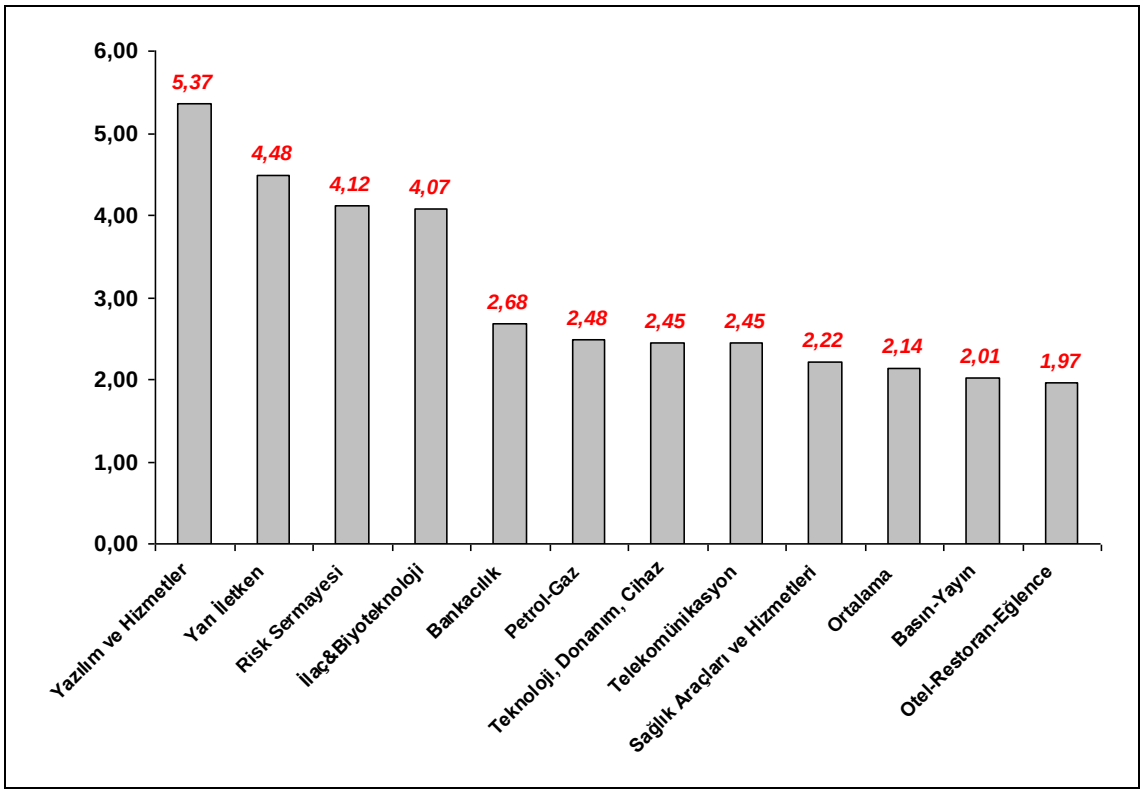


Kaynak: Forbes 2000 Listesi verilerinden derlenmiştir (Mart 2006). * Yukarıdaki şekildeki değerler firmaların (Yıllık Gelir)/(Piyasa Değeri)'ni ifade etmektedir.)

Sektör bazında değerlendirildiğinde ise Ar-Ge ve yenilikçilik yoğunluğu yüksek olan endüstrilerde faaliyet gösteren oyuncuların piyasa değerlerinin yıllık gelirlerine oranı diğer geleneksel sektörlerde faaliyet gösteren firmalara göre daha yüksektir.

Firmanın piyasa değerinin yüksek olması, iç ve dış şok durumlarında borçlanma ve finansman imkanlarını kolaylaştırmaktadır. Forbes 2000 listesinde 28 farklı sektörde faaliyet gösteren gelirler itibarıyla 2005 yılının en büyük 2000 firması üzerinde yapılan analize göre piyasa değerinin yıllık toplam gelirlere oranının en yüksek olduğu sektör yazılım'dır. Yazılımı, yarı-iletken, risk sermayesi ve ilaç-biyoteknoloji sektörleri izlemektedir. Risk sermayesi (Bkz. Bölüm 2.5.5) firmalarını da güçlü kılan başlıca etkenlerinden birisi müşterisi olan endüstrilerin yüksek katma değerli olmasıdır. Risk sermayesi kullanan endüstrilerin başında yüzde 40'lık bir oranla yazılım gelmektedir.

Şekil 2.8 : Forbes 2000 Listesindeki Firmaların Sektörler İtibarıyla Piyasa Değerinin Yıllık Gelire Oranı (2005)



Kaynak: Forbes 2000 Listesi verilerinden derlenmiştir (Mart 2006). * Yukarıdaki şekildeki değerler Forbes 2000 listesinde yer alan firmaların sektörler itibarıyla (Toplam Yıllık Gelir)/(Toplam Piyasa Değeri)'ni ifade etmektedir.)

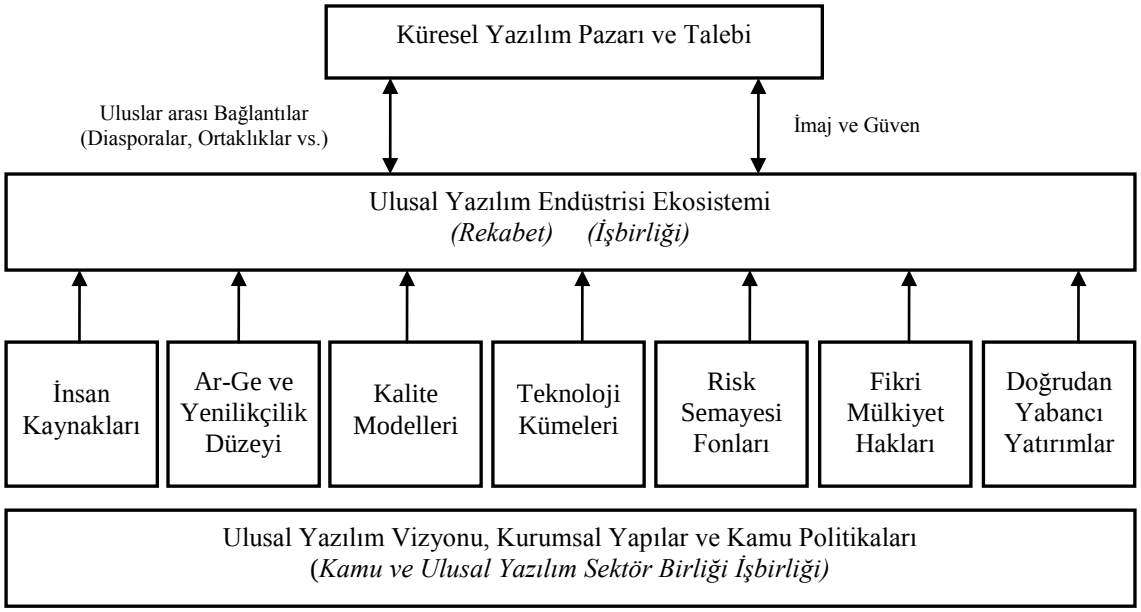
2.5. Yazılım Endüstrisi Ekosistemini Etkileyen Dinamikler

Heavin ve arkadaşları(2003)'na göre yazılım endüstrisini etkileyen dinamikler içsel ve dışsal olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. İçsel faktörler en üst seviyede ülkenin bilgi teknolojisi ve yazılım stratejisi, ulusal düzeyde finansman, eğitim ve insan kaynakları, ekonomik çevre, Ar-Ge ve yenilik düzeyi, teknoloji kümeleri, sektörün kalite düzeyi ile kamu ve sektör yapılanmalarıdır. Firma düzeyinde ise teknik, yönetimsel yetenekler ile firma stratejileridir. Bireysel düzeyde ise matematik ve mühendislik becerileri, değişime uyum, kültür, esnek düşünebilme, yaratıcılık ve girişimciliktir. Dışsal faktörler ise demografik ve kültürel olarak iki gruba ayrılmaktadır. Sektörü etkileyen kültürel faktörlerin başında dış pazarlarla iletişim kurabilmenin ana

ögesi olan yabancı dil bilgisi gelmektedir. Bir milletin diğer ülkelerde yaşayan parçası olan diasporalar da bu kapsamda değerlendirilmektedir[102].

Literatür'de yazılım endüstrisine ilişkin kavramsal çerçevenin belirlenmesinde Heeks ve Nicholson'ın modeli genel kabul görmüştür[103]. Aşağıdaki Şekil 2.9'da Heeks ve Nicholson'un modeli uyarlanarak yazılım ekosistemininin kavramsal çerçevesi gösterilmiştir. Yazılım ekosistemini etkileyen dinamiklerin başında kamu ve ulusal yazılım sektör birliği işbirliğinde hazırlanmış ulusal vizyonu yer almaktadır. Yazılım endüstrisini etkileyen dinamikler; yazılım insan kaynakları arzı ve talebi, Ar-Ge ve yenilikçilik düzeyi, sektörün kalite bilinci ve düzeyi, teknoloji kümelerinin sayısı ve yoğunluğu, risk sermayesi fonları, fikri mülkiyet hakları ve çok uluslu şirketlerce yapılacak doğrudan yabancı yatırımlar olarak özetlenebilir.

Şekil 2.9: Yazılım Endüstrisi Ekosisteminin Kavramsal Çerçevesi



Kaynak: Heeks and Nicholson, 2002'den uyarlanmıştır.

[102] Heavin at al, 2003:241-242
[103] Heeks and Nicholson, 2002:13

2.5.1. İnsan Kaynakları

Bilgi ekonomisinde, yüksek katma değerli bilgi-yoğun endüstrilerin ön plana çıkması, nitelikli insan kaynağına duyulan gereksinimi arttırmaktadır[104]. Endüstri toplumunda fiziksel üretim sistemlerinin bir parçası ve kas gücü olarak görülen "*işgücü*" kavramı bilgi toplumunda entellektüel birikimiyle değer ve kaynak olarak kabul edilen "*insan kaynağı*"na evrilmiştir.

Peter Drucker'ın genel olarak "bilgi işçisi" olarak ifade ettiği ve yaka rengi (mavi-beyaz) hızlı değişime ayak uydurup uyduramamasına dayalı olarak, ürettiği değere göre değişebilme (koyu mavi, açık mavi, beyaz, kar beyaz gibi) özelliğine sahip insan kaynakları, teknolojik üstünlüğün ön plana çıktığı bilgi ekonomisinde küresel rekabetin kritik unsurudur.

İnsan kaynağı; bir organizasyon için çalışan farklı özelliklere, yetkinliklere, yaratıcılığa, tecrübelere ve bilgi birikimine sahip bireyleri ifade etmektedir. Kurumun entelektüel sermayesi ise bireysel düzeydeki tecrübe, yetkinlik ve bilgi birikiminin sinerjik bir ortamda artan taşma/yayılma etkisi nedeniyle bireysel tüm bu özelliklerin toplamından çok daha büyük olacaktır. Bu durum yazılım gibi doğrudan bilgi ve bilimsel yöntemler ile faaliyet gösteren endüstrilerde ise çarpan etkisi göstermektedir.

Bilgi yoğun bir endüstri olan yazılımı etkileyen en önemli unsurların başında insan kaynakları gelmektedir. Yazılım endüstrisi için en önemli üretim faktörü iyi eğitimli, nitelikli insan kaynağıdır[105]. Yazılım; insan zekası, bilgi birikimi, matematiksel düşünme gücü ve mühendislik becerisinin en kısıtsız ve en üretken kullanılabildiği alandır.

Yazılım üretiminde kullanılan bilgi üreticide kalmakta, bilgi kaybı olmadığı gibi yeni ürünlerin ortaya konmasında da önemli katkılar sağlamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde nitelikli insan kaynaklarına sahip olunması durumunda, bu ülkelerin gelişmiş ülkelerle ileri teknoloji üretim yeteneği arasındaki uçurum daha kısa sürede kapatılabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerden yazılım endüstrileri ve ihracatları gelişmiş Brezilya, Çin,

---

[104] OECD, 2000:55
[105] Metcalfe and Ramlogan, 2005:662

Hindistan, İrlanda ve İsrail'in en önemli ortak noktası, nitelikli insan kaynaklarıdır[106]. Birçok çok uluslu ileri teknoloji firması için başka bir ülkede kurulması planlanan Ar-Ge veya operasyon merkezi için aranan özelliklerden birisi de, o ülkenin yazılım alanında sahip olduğu nitelikli işgücü sayısıdır. İnsan kaynakları alanında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yazılıma yönelik yeterli sayıda insan kaynağı bulunmamaktadır[107].

Yazılım alanında nitelikli insan kaynaklarına olan ihtiyacın artmasının temel nedeni, yazılımın doğasından gelen hızlı gelişen bir teknololoji olması ve bu teknolojiyi geliştirecek ve diğer sektörlere yayacak insan kaynaklarının kendisini sürekli yenileme ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Yazılım teknolojisinin gelişme hızının yüksek olması eskime hızının da yüksek olması anlamına gelmektedir. Bu endüstride istihdam edilen personelin sürekli gelişim ve öğrenim halinde olması gerekmektedir. Buradaki dinamizm bol genç nüfusu bulunan ülkeleri öne çıkartmaktadır.

Entelektüel sermayeye dayalı endüstrilerde firmalar, yüksek nitelikli ve düşük maliyetli insan kaynaklarına yönelmektedir. Firmalar doğrudan bu insan kaynaklarını ithal ederek coğrafi olarak bulundukları yere getirdikleri gibi bu insan kaynaklarının yoğunlaştığı bölgelerde laboratuvar ve Ar-Ge merkezleri açarak işgücü maliyetlerini düşürme ve bu bölgelerdeki toplam bilgi birikiminden faydanlama yolunu da seçebilmektedir[108].

İnsan kaynağı niteliği yüksek gelişmekte olan ülkeler, "*beyin göçü*" riskini "*beyin sirkülasyonu*[109]"na çevirerek küresel bilgi-yoğun değer zincirlerinde daha aktif olmayı, dünya ekonomisinden daha fazla pay almayı ve bu durumu kendileri için avantaj haline getirmeyi hedeflemektedir[110]. AT Kearney'in yaptığı araştırmaya göre bir ülkeyi Ar-Ge alanında yabancı

---

[106] Heeks and Nicholson, 2002
[107] Barr and Reilly, 2004:7
[108] Aneesh, 2002
[109] *Beyin sirkülasyonu:* Bu kavram, nitelikli insan kaynaklarının bilgi birikimleri ve tecrübelerini artırmalarına destek olmak için yurtdışında belirli sürelerde çalışmalarına imkan verilmesi, bu sürecin bitiminde yerli sektöre katkı sağlamalarını sağlamak amacıyla yurtiçinde çalışmalarının teşvik edilmesi anlamına gelmektedir. Örneğin, Hindistan bu beyin gücünü Hindistan'da iş kurmaları ve Hint firmalarında çalışmalarını teşvik etmektedir (Bkz. Bölüm 2.5.9).
[110] World Bank, 2006

yatırımlar açısından cazip kılan en önemli ikinci etken, yerel Ar-Ge işgücünün kalitesi ve sayısı olarak belirtilmiştir (Bkz. Bölüm 3.1)[111].

ABD İşgücü İstatistikleri Bürosu ve ABD Bilgi Teknolojileri Birliğinin yaptığı farklı çalışmalardan çıkan ortak sonuca göre 2010'lu yıllarda ABD'de bilgi teknolojileri alanında insan kaynağına en çok ihtiyaç duyulacak alanların başında yazılım mühendisliği ve yazılım geliştirme uzmanlığı gelmektedir[112].

Bilgisayar ve yazılıma ilişkin meslek tanımları ülkelere göre farklılıklar göstermektedir. Türkiye bu meslek tanımlarında Uluslararası İşgücü Organizasyonu (ILO)'nun meslek sınıflandırmasını benimsemiştir. Türkiye İş Kurumu tarafından ILO'nun ISCO-88 Uluslararası Standart Meslek Sınıflandırma Sistemi esaslarına göre, 9 ana grupta meslek ve meslek tanımından oluşan Türk Meslekler Sözlüğü hazırlanmıştır. Bilgisayar ve yazılımla ilgili meslek grupları 213 kodlu sınıflandırma altında açıklanmıştır[113].

Bilgi teknolojilerine ilişkin ABD İşgücü İstatistikleri Bürosu'nun sınıflandırması, özel kesimde istihdam edilen bilgi teknolojilerine ilişkin pozisyonların daha doğru olarak yansıtması, istihdam ve ücretlere ilişkin doğru verilerin elde edilebilmesine imkan tanıması yönüyle daha uygun görünmektedir. Bu sınıflandırmaya göre, BT çalışanlarının saatlik ve yıllık ortalama ücretleri aşağıdaki Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4: ABD'nin Yazılımla İlgili İstihdam Verileri (2006)

Sınıflandırma (15-0000)	İstihdam (kişi)	Ortalama Saat Ücreti (ABD Doları)	Ortalama Yıllık Ücret (ABD Doları)
15-1021 Bilgisayar Programcıları	389.090	32,40	67.400
15-1031 Yazılım Mühendisi (Uygulama)	**455.980**	**38,24**	**79.540**
15-1032 Yazılım Mühendisi (Sistem)	**320.720**	**40,54**	**84.310**
15-1041 Bilgisayar Destek Uzmanı	499.860	20,86	43.380
15-1051 Bilgisayar Sistem Analisti	492.120	33,86	70.430
15-1061 Veritabanı Yöneticileri	99.380	31,54	65.590
15-1071 Ağ ve Bilgisayar Sistem Yöneticisi	270.330	30,39	63.210
15-1081 Ağ Sistemleri ve Veri İletişim Analisti	185.190	31,23	64.970
15-1099 Bilgisayar Uzmanı (Diğer)	116.760	30,38	63.190

Kaynak: U.S. Department of Labor Bureau of Labor Statistics, May 2006

[111] AT Kearney, 2005:9
[112] OECD, 2004b:9 ; U.S. Department of Labor Bureau, 2006
[113] Türkiye İş Kurumu, Türk Meslekler Sözlüğü, (çevrimiçi) http://www.iskur.gov.tr/mydocu/mesleksozluk/, 10/07/2006

İnsan kaynağına yatırım işgücü piyasasında gelir dağılımını etkilemektedir. Daha yüksek eğitime ve niteliklere sahip kişiler düşük eğitimlilere göre daha fazla kazanmaktadır[114]. Tablo 2.4'ten de görüleceği üzere, yazılım mühendisleri, ABD'de bilgi teknolojileri alanında en fazla istihdama sahip grup olmasının yanı sıra, aylık 6.820 dolar ortalama gelir ile en çok kazanan meslek grubudur.

ABD İşgücü İstatistikleri Bürosunun sınıflandırması ile Türkiye İş Kurumu tarafından yayımlanan sınıflandırma arasındaki en önemli fark; Türk Meslekler Sözlüğünde yazılım mühendisliğine ilişkin bir tanım bulunmazken, ABD'nin sınıflandırmasında yer almasıdır.

Yazılım mühendisliği, dünyada 15 yılı aşkın süredir, ülkemizde 3 yıldır ayrı bir mühendislik disiplini altında lisans ve lisansüstü düzeylerinde eğitim verilen bilim dalıdır. Yazılım mühendisi ise; tanımlanan gereksinimlere göre geliştirilecek yazılımı analiz eden, algoritmasını ortaya koyan, geliştirilecek platformu, programlama dilini ve diğer özelliklerini belirleyen, sistem yaklaşımı içinde tasarlayan kişi(ler)dir. Bu görevi yaparken yazılım mühendisliği tekniklerinden ve matematiksel yöntemlerden faydalanmaktadır. Yazılım mühedisliği için Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği (CASE)[115] araçları geliştirilmiştir. ABD'de Çalışma Bakanlığının projeksiyonlarına göre 2004-2014 döneminde yazılım mühendisliği, ihtiyacın en hızlı artacağı meslekler arasında olacaktır.

2.5.2. Yazılım Ar-Ge Faaliyetleri ve Yenilikçilik

Yazılım endüstrisi ileri düzeyde bilgi gerektiren ve yetenek yoğun bir endüstridir. Yazılımda Ar-Ge ve yenilikçi ürün geliştirme üretimin temelini oluşturmaktadır. Yazılım gibi bilgi-yoğun endüstrilerde rekabetin anahtarı ise Ar-Ge faaliyetlerinin desteklediği yenilikçiliktir[116]. Yazılımın genel amaçlı olması; bu teknolojide her sektörün ihtiyacı olabilecek tekniklerin uygulanabilmesine ve çok amaçlı üretim ve dağıtım sistemlerinin

[114] Haile, 2005:1
[115] Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği (CASE : Computer Aided Software Engineering)
[116] Godin, 2004:685

geliştirilebilmesine imkan vermektedir. Yazılım kendi içinde Ar-Ge yoğun bir endüstri olmasının yanı sıra, yazılım teknolojilerinden matematiksel, teknolojik, ekonomik, sanatsal ve kültürel yaratıcılık da etkilenmektedir[117]. Bu bağlamda, Yazılım Ar-Ge'sini tanımlamadan önce genel olarak Ar-Ge'nin tanımlanmasında yarar görülmektedir.

Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge), insan, kültür ve toplumdaki bilgi stoğunu artırmak ve bu bilgi stoğunu yeni uygulamalarda kullanmak için yapılan sistematik temelli yaratıcı çalışmalardır[118]. Ar-Ge'yi ilgili diğer faaliyetlerden ayırabilmek için gözetilecek temel ölçüt, Ar-Ge'nin içerisinde görülebilir, belirlenebilir, ölçülebilir bir yenilik unsuru ile bilimsel ve/veya teknolojik belirsizliklerin giderilmesine yönelik sistematik bir çözümün bulunması gerekmektedir[119].

Yazılım, bilgi ve iletişim teknolojileri içinde en fazla Ar-Ge yoğun endüstridir. OECD IT Outlook 2006 çalışmasına göre, dünyanın önde gelen ilk 250 bilgi ve iletişim teknolojileri firması arasında en fazla Ar-Ge yoğunluğuna sahip firmalar yazılım alanında faaliyet göstermektedir. Aşağıdaki Tablo 2.5'ten de görüleceği üzere, yazılım firmalarının firma gelirlerinden Ar-Ge'ye ayırdıkları pay 2000 ve 2005 yıllarında yüzde 14,9 düzeyinde olmuştur. İletişim cihazları üreten firmalar için aynı oran yüzde 12,1 düzeyindedir[120].

---

[117] Mitchell at al, 2003:26
[118] TÜBİTAK, "Bilim ve Teknoloji Kavram ve Terimleri (Sürüm 2.0)" (çevrimiçi) http://www.tubitak.gov.tr/destekler/taral/terimler.html, 17/05/2005
[119] OECD and European Commision, 2002:46-47
[120] OECD; 2006a:14

Tablo 2.5 : BİT Alanında Alt Bileşen Bazında Ar-Ge Yoğunluğu (Yüzde)

Alt Bileşen	2000	2005
Telekomünikasyon	1,8	1,4
Hizmetler	4,6	4,9
BT Cihazları	6,1	5,4
Elektronik & Bileşenler	6,3	7,1
İletişim Cihazları	11,3	12,1
Yazılım	**14,9**	**14,9**

Kaynak: OECD IT Outlook 2006

2.5.2.1. Yazılımda Ar-Ge Faaliyetleri

Bir yazılım geliştirme faaliyetinin Ar-Ge olarak kabul edilebilmesi için bilimsel veya teknolojik ilerlemeye bağlı olması ve faaliyetin amacının bilimsel veya teknolojik bir belirsizliğin sistematik şekilde çözümünü sağlaması gereklidir. Yazılım geliştirme sürecinde, yazılım teknolojileri alanında adımsal dahi olsa bir ilerleme sağlıyorsa bu faaliyet Ar-Ge olarak sınıflandırılabilir. Bu nedenle mevcut bir sistemin, algoritmanın veya yazılımın geliştirilmesi, bilgi birikimini artırıcı bilimsel veya teknolojik ilerlemeleri içeriyorsa Ar-Ge olarak tanımlanabilmektedir.

Var olan teknolojilerin yeni bir uygulama veya amaç için kullanılması kendi başına bir ilerleme olarak değerlendirilemez. Ayrıca, bir yazılım alanındaki bilimsel veya teknolojik ilerleme, herhangi bir projede tamamlanmamışsa bile uygulanan yaklaşımın başarılı olamayacağını gösterdiğinden ve yazılım teknolojisi alanında toplam bilgi birikimini artıracağından Ar-Ge faaliyeti olarak kabul edilmektedir[121].

Yazılım ile ilgili rutin faaliyetler Ar-Ge olarak kabul edilemez. Bu gibi faaliyetler, işin başlatılmasından önce kamuoyuna sunulmuş, sisteme veya programa özel ilerlemeler hakkında yapılan çalışmaları içermektedir. Aynı işletim sistemleri ve bigisayar mimarisi üzerindeki önceki projelerde üstesinden gelinmiş olan teknik sorunların çözümü de Ar-Ge değildir. Bilgisayar sistemlerinin rutin bakımları Ar-Ge kapsamına girmemektedir.

[121] OECD and European Commission, 2002:46-47

Aşağıdaki Tablo 2.6'da OECD tarafından yayınlanan Frascati Kılavuzu'na göre Ar-Ge kapsamına giren ve girmeyen yazılım faaliyetleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 2.6 : Yazılım Ar-Ge'si Kapsamına Giren ve Girmeyen Faaliyetler

Ar-Ge Olarak Değerlendirilebilecek Alanlar	Ar-Ge Olarak Değerlendirilemeyecek Hususlar
▪ Temel bilgisayar bilimleri alanında yeni teoriler ve algoritmalar geliştirilmesi, ▪ İşletim sistemleri, programlama dilleri, veritabanı yönetim sistemleri, iletişim yazılımları ve yazılım geliştirme araçları, ▪ İnternet teknolojisinin geliştirilmesi, ▪ Yazılımların tasarımı, geliştirilmesi, kurulumu veya korunmasına ilişkin araştırmalar, ▪ Bilginin tutulması, iletilmesi, depolanması, geri alınması, düzenlenmesi veya gösterilmesi alanında doğurgan yaklaşımlarda ilerlemeler sağlayan yazılımların geliştirilmesi, ▪ Bir yazılım sistemi geliştirmek için gerekli olan teknoloji bilgisindeki boşlukları doldurmayı amaçlayan ampirik geliştirme çalışmaları, ▪ Bilgi teknolojisi alanında uzmanlaşılmış dallardaki yazılım araçları veya teknolojileri(görüntü-ses işleme, coğrafi bilgi sunumu, karakter tanımlama, yapay zeka, uzman sistemler vb.) üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar	▪ Bilinen yöntemleri ve mevcut yazılım araçları kullanılarak ticari uygulama yazılımları ve bilgi sistemleri geliştirilmesi, ▪ Mevcut yazılımlar için destek çalışmaları, ▪ Bilgisayar dillerinin dönüştürülmesi ve/veya tercüme edilmesi, ▪ Uygulama programlarına kullanıcı işlevselliğinin eklenmesi, ▪ Sistemlerin hatalardan arındırılması, ▪ Mevcut yazılımın uyarlanması, ▪ Kullanıcı dokümantasyonunun hazırlanması.

Kaynak: OECD and European Commision, 2002

2.5.2.2. İlk-Kopya Maliyeti

Yazılım işlerinde Ar-Ge giderleri toplam maliyetin yüzde 8–30'u arasındadır[122]. Yazılım üretiminde Ar-Ge safhasında sabit maliyetler dikkat çekici büyüklüktedir. Bu aşamada yapılan harcamalar "ilk-kopya-maliyeti" olarak adlandırılır. Ancak, ürünün piyasaya sürülmesinden sonra üretim için sadece kopyalama gerektiğinden üretim maliyetleri sıfıra yakınsamaktadır. Ürünün dağıtımı internet yoluyla yapılıyorsa maliyetler daha da düşecektir.

Yazılım alanında, ürün geliştirme maliyeti ürünün türüne ve firmanın rekabetçi pozisyonuna göre değişmektedir. Paket yazılım, yazılım prosedürü, bileşen (component) ve araçları (tool) üreten veya gelirlerini lisanslamadan elde eden firmalarda Ar-Ge harcamaları diğer sektörlerde faaliyet gösteren firmalara

[122] Steele, 2003:1

göre daha yüksektir. Örneğin, firma gelirlerinin yüzde 60'ını yazılım ve ilişkili hizmetlerden elde eden IBM, dünya yazılım firmaları arasında ilk sırada yer almaktadır. IBM 2005 yılında firma gelirlerinin yüzde 6'sına karşılık gelen 5,8 milyar dolarlık Ar-Ge harcaması yapmıştır. İkinci sırada yer alan Microsoft ise, aynı dönemde firma gelirlerinin 21'ine karşılık gelen 7,7 milyar doları Ar-Ge faaliyetleri için kullanmıştır[123]. IBM'in hizmet odaklı yazılım değer zincirini tercih etmesi nedeniyle firma cirosundaki Ar-Ge payı, gelirlerini daha çok paket yazılımdan elde eden ve kilit (keystone) teknoloji üreten Microsoft'a göre daha düşüktür.

2.5.2.3. Yazılımda Yenilik Faaliyetleri

Teknolojik ürün yeniliği, tüketiciye yeni veya daha iyi hizmet sunacak şekilde performans nitelikleri iyileştirilmiş bir ürünü ticari hale getirmektir. Teknolojik süreç yeniliği ise, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş üretim yöntemlerinin uygulanmasıdır. Teknolojik süreç yeniliği; donanım, insan kaynakları, çalışma yöntemleri veya bunların bir kombinasyonunu kapsayabilmektedir. Bu çerçevede, bir firmanın yenilikçi olarak kabul edilebilmesi için en az bir ürün veya süreç yeniliği gerçekleştirmiş olması gerekmektedir[124].

Yenilikçi teknolojilerin temel özelliği, birçok türev yeniliğin ortaya çıkmasını mümkün kılmasıdır[125]. Yazılımda yenilik faaliyetleri, diğer alanlardaki yenilik faaliyetlerinden önemli farklılıklar göstermektedir. Bunlardan en önemlisi, diğer endüstrilerle kıyaslandığında yazılım alanında yenilikçi ürün ortaya koyabilme hızının çok yüksek düzeyde olmasıdır[126]. Dikkat çeken diğer husus, yazılım alanındaki yeniliklerin neredeyse yarısının küçük ve genç firmalar tarafından yapılmasıdır. Bir diğeri ise, yazılımda yeniliğin, yazılım endüstrisinin ekosistem özelliği göstermesi nedeniyle daha çok ortaklaşa rekabetin yoğun olduğu alanlarda yaşanmasıdır[127].

---

[123] Software Magazine, 2006
[124] OECD-Avrupa Komisyonu, 2006
[125] Scotchmer, 2004
[126] Bessen and Maskin, 2000:15
[127] Toivanen, 2000

Yazılım endüstrisinde yenilikçi firmalar, "iyi yeterlidir" yerine sürekli iyileştirme felsefesini barındıran "daha mükemmel olmalı" yaklaşımını benimsemektedir. Ayrıca, yazılım alanında doğru zamanda yapılmış bir yanlış, belirsizlikleri gidermesi ölçüsünde başarı olarak algılanmaktadır[128]. Yazılım firmalarını sürükleyen temel faktör teknoloji stratejileri ve üretilen teknolojilerdir. Küçük firmaların geliştirdiği yeniliklerin büyük firmaların ortaya koyduğu yeniliklerle kıyaslandığında etkilerinin iki kat daha fazla olduğu hesaplanmıştır[129]. Yazılım yenilikçiliğine ilişkin dikkat çeken bir diğer husus ise; ürün alanında ortaya çıkan yeniliklerin etkisinin, süreç alanında ortaya çıkan yeniliklerin etkisinden daha büyük olmasıdır.

2.5.3. Yazılım Standartları ve Kalite Modelleri

Yazılım alanında uluslararası alanda kabul görmüş kalite standartları ve modellerinin kullanılması ürün ve hizmetlerin kalitesini artırmasının yanı sıra yazılım sektörünün küresel rekabet gücünün artırılmasında da önemli bir unsurdur.

Yazılım endüstrisinin yüksek kalitede ürün ve hizmet üretmesi ekonominin rekabet gücünün artırılmasının yollarından biri olarak görülmektedir[130]. Gelişmiş ülkelerde ve yazılım alanında ön plana çıkan gelişmekte olan ülkelerde, yazılım firmalarının bilimsel yöntemlere uygun şekilde yazılım mühendisliği tekniklerini uygulamaları ve bunu sağlamanın bir aracı olarak da uluslararası alanda genel kabul görmüş yazılım kalite modellerini benimsemeleri teşvik edilmektedir.

Yazılım standartları ve kalite modellerinin geliştirilmesinde, bilimsel bir mühendislik disiplini olarak ortaya çıkan yazılım mühendisliğinin önemli etkileri olmuştur. Yazılım standartları ve kalite modellerine geçmeden önce yazılım mühendisliğine kısaca değinilecektir.

---

[128] Anthony at al, 2006:100
[129] Hicks and Hegde, 2005:709
[130] OECD, 2005a:46

2.5.3.1. Yazılım Mühendisliği

Yazılım mühendisliği ifadesi ilk defa 1968 yılında Dijstra tarafından kullanılmıştır. Elektrik, elektronik, bilgisayar, iletişim teknolojileri alanında birçok standardın ortaya çıkmasında öncülük eden Uluslararası Elektrik-Elektronik Mühendisleri Birliği (IEEE) tarafından 1976 yılında "*Transactions on Software Engineering*" dergisinin yayımlanmasıyla bu alanda, ilk yayın ortaya çıkmıştır. Yazılım mühendisliği eğitimi, lisansüstü düzeyde dünyada 26 yıl, lisans düzeyinde 10 yılı aşkın bir süredir varlığını sürdürmektedir[131].

Yazılım mühendisliği "*yazılımın sistematik, disiplinli, ölçülebilir biçimde geliştirilmesi, işletilmesi ve bakım ile mühendislik ilkelerinin yazılım alanında uygulanması*"dır. Bir yazılım projesinin gerçekleştirilmesinde üç tür yazılım mühendisliği uygulanmaktadır. Bunlar; şelale (waterfall), spiral ve nesne-yönelimli (object-oriented) modelleridir. Şelale model, sıralı olarak gereksinimlerin analizinden başlayarak test ve kabul'e kadar olan süreci kapsamaktadır. Spiral modelde ise yazılım üzerinde yapılan her bir değişiklik için müşterinin onayı alınarak daha yorucu fakat sonuç itibarıyla müşteriyi tatmin eden bir yöntem benimsenir. Nesne-yönelimli model ise talep üzerine geliştirilen yazılım projelerinde şelale ve spiral model'in altında kullanılabilen ve genelde, sadece yazılım geliştiren (kod yazan) firmalarca tercih edilen bir modeldir. Bu modellerin standartları Uluslararası Standardizasyon Birliği (ISO) ve/veya Uluslararası Elektrik-Elektronik Mühendisleri Birliği (IEEE) tarafından belirlenmiştir.

1980'li yılların ikinci yarısından itibaren ABD'de kamu ve savunma amaçlı yazılım projelerinde başarısızlıkların yüklü ekonomik sonuçlar doğurması üzerine, yazılım alanında bilimsel çalışmalar yürütülmesi ve uygulanabilir kalite modelleri geliştirilmesi amacıyla Savunma Bakanlığı sponsorluğunda Carnegie Mellon Üniversitesi bünyesinde Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) kurulmuştur. SEI, yazılım alanında Yetenek Olgunluk Modeli (SW-CMM) gibi birçok yeniliğe imza atmış ve yarattığı

[131] Karakaş,2005:4

farkındalık sonrası dünyada çeşitli üniversitelerde lisans ve yüksek lisans düzeyinde yazılım mühendisliği bölümleri açılmaya başlamıştır.

2.5.3.2. Yazılım Kalite Standartları

Yazılım kalitesi ve yazılım mühendisliğine yönelik Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (ISO), Uluslararası Elektrik-Elektronik Mühendisleri Birliği (IEEE) ve Carnegie Mellon Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) tarafından çeşitli standartlar ve kalite modelleri geliştirilmiştir. Bunlardan başlıcaları kısaca incelendikten sonra, yazılım firmalarında süreç kalitesini garanti eden ISO/IEC 15504: SPICE ve Yetenek Olgunluk (CMM) modellerine değinilerek bu iki model karşılaştırılacaktır.

ISO/IEC 9126 Yazılım Ürünü Kalitesi Standardı: ISO/IEC 9126 Yazılım Ürün Değerlendirme Standardı bir yazılım ürünü için kalite gereksinimlerini belirlemek üzere ilk kez 1991 yılında tanımlanmış bir modeldir. Bu standarda göre bir yazılıma ait temel kalite karakteristikleri; fonksiyonellik, güvenilirlik, kullanışlılık, etkinlik, sürdürülebilirlik ve taşınabilirliktir.

ISO/IEC 12207 Yazılım Yaşam Çevrimi Standardı : ISO/IEC 12207 : SDLC (Software Development Life Cycle) yazılım üretim sürecini yaşam çevrimi yaklaşımıyla ele almaktadır. Toplam kalite yönetimindeki temel yaklaşım referans alınmıştır. Yazılım yaşam çevriminde her bir süreç sonucu bir sonraki aşamaya geçen kısmın kalitesi garanti edilir. Süreç düzeyinde tanımlama, sorumlulukların ve işlevlerin belirlenmesi gibi unsurlar bulunmaktadır. Geliştirilmesinde ABD Savunma Bakanlığının MIL-498, IEEE'nin 1074 ve ISO'nun 15504 no'lu standartlarından yararlanılmıştır. 7 kurumsal, 5 birincil, 6 destek olmak üzere toplam 17 süreçten oluşan ISO/IEC 12207 her çeşit yazılım projesi için uygulanabilmektedir.

ISO/IEC 14598 Yazılım Mühendisliği - Ürün Değerlendirmesi : Bu standart yazılım mühendisliği tekniklerine ilişkin planlama ve yönetim, geliştirme, süreçlerin değerlendirilmesine ilişkin hususları kapsamaktadır.

ISO/IEC 15939 Yazılım Mühendisliği – Yazılım Ölçüm Süreci Çerçevesi: SDLC'ye destek olacak şekilde yazılım süreçlerinin planlama, uygulama, değerlendirme, geliştirme ve yönetimine ilişkin ölçütleri tespit etmek, analiz etmek ve bu analiz sonuçlarına dayalı olarak zayıf yönleri ortaya koyarak atılması gereken adımları belirlemeye yönelik olarak geliştirilmiştir.

AQAP 150 ve AQAP 160 : NATO tarafından belirlenen AQAP 150 "Yazılım Geliştirme için NATO Kalite Güvence Gerekleri" ve AQAP 160 "Ömür Devri Boyunca Yazılım için NATO Bütünleşik Kalite Gerekleri"nin kısaltmasıdır. Yazılım tedariğinde kullanılan AQAP 150'nin uluslararası bir standarda dayalı olmaması nedeniyle ISO/IEC 12207 ve ISO 9001:2000 standartlarına dayalı AQAP 160 geliştirilmiştir[132]. Yazılım kalite yönetim sistemi için gereklilikleri içerir. AQAP 160'a göre, tam bir yazılım kalite yönetimi sistemi kurulmalı, dokümante edilmeli, uygulanmalı, sürdürülmeli, değerlendirme yapılarak iyileştirilmeli ve/veya değerlendirmeye alınmalıdır. Bu gereklilikler tedarikçinin bir yazılım ürünü veya hizmetini sağlamasında müşteri gereksinimlerini karşılayabilmesi konusunda güven sağlamalıdır. AQAP 160, endüstri tarafından başvurulabilecek, iyi tanımlanmış bir terminoloji ile yazılım ömür devri süreçleri için ortak bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu model, özel bir kuruluş, proje veya proje içindeki bir uygulamaya uyarlanmak için tasarlanmıştır ve NATO'nun yazılım ihalelerinde tercih edilmektedir[133].

2.5.3.3. ISO/IEC 15504: SPICE Modeli

Uluslararası Standardizasyon Birliği (ISO) tarafından geliştirilen Yazılım Süreç Geliştirme ve Yetenek Belirleme (SPICE - Software Process Improvement and Capability dEtermination) kılavuzları 1998 yılında 15504 numarasıyla yayımlanmıştır. ISO, yazılım sürecinin iyileştirilmesi ve yetenek düzeyinin belirlenmesi amacıyla 1993'ten bu yana SPICE adı altında standartlar geliştirmektedir. Her boyutta firmaya hitap eden SPICE, ISO'daki genellemelerin aksine, yazılım geliştirme sürecine ilişkin detay bilgilere yer vermektedir. SPICE'da müşteriye doğrudan etkisi olan süreçler mühendislik,

[132] Milli Savunma Bakanlığı, 2003
[133] Milli Savunma Bakanlığı, 2001

proje yönetimi, destek süreçleri ve kurumsal süreçlerdir. SPICE'da 6 yetenek seviyesi (0 ile 5 arası) tanımlanmıştır: Bunlardan 0'ncı seviye başarının sadece bireylere bağlı olduğu "tamamlanmamış", 1 inci seviye planlama yapılmadan, süreçlerin genel olarak yerine getirildiği "uygulanan", 2'nci seviye süreçlerin tanımlandığı, iş planının uygulandığı "yönetilen", 3'üncü seviye organizasyonda belgelendirilmiş standart süreçler ve uygulamaların olduğu "yerleşik", 4'üncü seviye denetim altındaki süreçte detaylı performans ölçümleri toplanabildiği "öngörülebilir", 5 inci seviye sürekli iyileştirilen "optimize edilen" seviyeleri ifade etmektedir[134].

2.5.3.4. Yetenek Olgunluk Modeli (CMM)

1980'lerde ABD'de kamu yazılım projelerinin oldukça büyük bir bölümünün başarısız olması nedeniyle, ABD'de kamunun desteğiyle Carnegie Mellon Üniversitesinde Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) kurulmuş ve bu enstitünün birinci amacı kamu yazılım projeleri için standart belirlemek olmuştur. Bu amaçla, SEI bünyesinde akademik kesim ve iş dünyasından uzmanların bir araya gelmesiyle öncelikle kamu projeleri ve askeri amaçlı yazılım projeleri için Yetenek Olgunluk Modeli (CMM – Capability Maturity Model) geliştirilmiştir.

CMM, yazılım projelerinde, projenin istenen sonucu üretebilmesi için projenin yaşam sürecini tam olarak tanımlayan bir modeldir. Organizasyon, yönetim ve buna ilişkin aktiviteleri içerir. İlk sürümü 1990'ların başında yayımlanmıştır. 2000 yılında farklı CMM modellerini tümleştirme çalışması kapsamında, Sistem Mühendisliği (System Engineering-SE), Yazılım Mühendisliği (Software Engineering-SW) ile Tümleşik Ürün ve Süreç Geliştirme (Integrated Product and Process Development-IPPD) disiplininin önerdiği dört yeni süreç alanının da eklenmesiyle CMMi-SE/SW/IPPD adı ile ilan edilmiştir. CMMi, SPICE modelindeki süreklilik yaklaşımını da bünyesine katmıştır.

---

[134] ISO 15504: SPICE Web Site, (çevrimiçi) http://www.isospice.com/ ; Carnegie Mellon University Software Engineering Institute (SEI), "ISO/IEC 15504 - Overview and Status", (çevrimiçi) http://www.sei.cmu.edu/iso-15504/resources/symp-se-98.pdf

Bir firmanın CMM seviyesi, o firmanın yazılım geliştirmede olgunluk ve kalite düzeyini göstermektedir. CMM için 5 düzey belirlenmiştir. Bir firmanın en temel düzey olan 1'nci seviyeden 5'nci seviyeye yükselmesi için, belirli şartları yerine getirmesi gerekmektedir. CMM'de bir sonraki düzeye yükselmek için gerekli ortalama süreler şu şekildedir: 1'den 2'ye 19 ay, 2'den 3'e 19 ay, 3'den 4'e 24 ay ve 4'den 5'e 13 ay.

ABD'de birçok kamu ve askeri bilgi teknolojileri projelerinde yüklenici olmak isteyen firmalar için asgari CMM düzey 3'te olma şartı aranmaktadır. Aradan geçen zaman içinde CMM bir endüstri standardı haline gelerek dünyada sadece kamu alımlarında değil, aynı zamanda özel sektör tarafında büyük şirketlerin yazılım alımlarında da aranan bir şart olmuştur. Örneğin, Morgan & Stanley, Citibank gibi finans sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlar da kendi bünyelerinde gerçekleştirdikleri yazılım üretiminde CMM modelini uygulamaktadır.

Yazılım ihracatında öne çıkan birçok ülkede ihracat oranlarıyla CMM sertifikasına sahip firma sayısı oranı arasında paralellik bulunmaktadır. Özellikle, son 3 yılda yazılım ihracatında öne çıkan ve uzun vadedeki vizyonu Hindistan'ı geçmek olan Çin, CMM kalite düzeyine sahip firmalara çeşitli kolaylıklar getirmesi sayesinde dünyada en fazla CMM sertifikasına sahip ülkeler sıralamasında ABD ve Hindistan'ın ardından üçüncü sıraya yerleşmiştir.

Dünyada çok uluslu büyük firmaların yanı sıra, bazı ülkeler de kamu yazılım alımlarında yüklenicilerde, CMM modeline uygunluk ve en az 2'nci seviyede olma şartı aramaktadır. Japonya, kamu BT projelerinde CMMi modelinin kullanılmasını tavsiye etmektedir[135]. Hong Kong Yönetimi kamu ihalelerinde yüklenici olacak yazılım firmaları için CMMi 2 ve üzeri seviyede bulunma şartı aramakta ve firmaların CMMi sertifikasyon maliyetlerinin karşılanmasında KOBİ Geliştirme Fonundan destek sağlamaktadır.[136] Kore

[135] Japan Ministry of Economy, Trade and Industry, 2004:2-3
[136] Hong Kong Digital 21 Strategy, (çevrimiçi)
http://www.info.gov.hk/digital21/eng/strategy2004/strategy_part36.html, 05/10/2006

firmaları da küresel yazılım pazarından daha fazla pay alabilmek için CMM kalite modellerinin edinimini teşvik etmektedir[137].

CMM modelini uygulayan firmaların yüzde 67,6'sı askeri ve kamu sektörü dışında dikey sektörlere yönelik çözümler üreten yazılım firmaları ve kurum-içi yazılım geliştiren organizasyonlardır. Bu firmaların yüzde 28,8'i askeri ve kamu projelerinin yüklenicileridir. CMM modelini uygulayanların yüzde 3,6'sı ise doğrudan askeri veya kamu kuruluşlarıdır. CMM sertifikasına sahip firmaların yüzde 63,8'i, ABD dışındaki ülkelerde bulunmaktadır[138].

2.5.3.5. CMM ve SPICE Modellerinin Karşılaştırılması

ISO/IEC 15504:SPICE, CMM ve türevleri (SW-CMM, CMMi) ile karşılaştırıldığında aşağıdaki nedenlerden dolayı yetersiz kalmaktadır.

(i) CMM'e göre, ISO/IEC 15504'nın maliyeti daha yüksektir ve uygulama süresi daha uzundur.

(ii) CMM'i 20 yıldır destekleyen, yazılım kalite modelleri ve yazılım mühendisliği alanında profesyonelleşmiş bir kurumsal yapı (SEI) bulunmaktadır.

(iii) Küresel yazılım pazarının yüzde 70'ine hakim ve en fazla dış kaynak işi veren ülke olan ABD, uluslararası yazılım işlerinde CMM modelini tercih etmektedir.

(iv) Bir yazılım firması için CMM düzey 3 ve üzeri sertifika sahibi olmak, küresel pazarda prestij göstergesi olarak kabul edilmektedir.

(v) CMM modeli uygulayan firmalarda çalışmış insan kaynaklarının mobilitesi daha yüksektir.

(vi) Her iki model de askeri ve kamu yazılım projelerinin gereksinimlerini karşılamak üzere geliştirilmiş olmalarına rağmen CMM zaman içinde yazılım firmaları ile farklı dikey sektörlerde kendi bünyelerinde uygulama yazılımı geliştiren telekom, finans, sigortacılık, otomotiv sektörlerinde faaliyet gösteren firmalarca da benimsenerek, endüstri standardı haline gelmiştir. Birçok ülke ulusal yazılım stratejilerinin bir

[137] Korea Software Industry Association, (çevrimiçi) http://english.sw.or.kr/sub1.asp, 09/10/2006
[138] Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute (SEI), (çevrimiçi) http://sei.cmu.edu

parçası olarak, firmalarını CMM sertifikasına sahip olması konusunda teşvik etmektedir.

(vii) CMMi bir kalite modeli altında SPICE'ı tamamen kapsamaktadır. CMMi yazılım ve sistem mühendisliğini bütünleştirmiştir. Ancak, bu SPICE'da yoktur.

(viii) Uzunca bir süre teknik bir rapor olarak tanımlanan SPICE sadece 2 yıl önce ISO tarafından standart olarak kabul edilmiştir.

(ix) CMMi dünyada endüstri standardı olarak kabul edilirken, SPICE için aynı şeyi söylemek zor olacaktır. CMMi'a ilişkin kılavuzları ve en iyi uygulamaları içeren çok sayıda doküman bulunmaktadır.

(x) CMMi değerlendiricisi olmak tecrübe, sıkı bir eğitim ve sertifika sürecinin geçmeyi gerektirirken, SPICE için aynı şeyi söylemek zordur.

2.5.4. Teknoloji Kümeleri

Belirli alanlarda ihtisaslaşmış yüksek rekabet gücüne sahip üretim kümeleri, giderek daha fazla küreselleşen ve bilgi yoğunluklu hale gelen dünyanın ekonomik haritasının çizilmesinde etkili olmaktadır[139]. Porter'ın 1990 yılında yayımladığı Ulusların Rekabet Avantajı (The Competitive Advantage of Nations) çalışmasından sonra endüstriyel kümelere olan ilgi artmış ve bu alanda geniş bir literatür oluşmuştur. Porter (1998), "*küme (cluster)*" olarak adlandırdığı bu oluşumları, "*aynı bölgede konumlanmış ilişkili endüstri, organizasyon ve yeteneklerin coğrafi yoğunluğu*" olarak tanımlamaktadır[140].

Baptista (2001)'ya göre bu yoğunluğun ana unsurları, küme oluşumunu destekleyecek endüstri altyapısının ve ileri düzeyde bilimsel ve teknolojik araştırmaların yapıldığı üniversite ve araştırma kuruluşlarının yakınlığıyla doğrudan ilişkilidir[141]. Porter'a göre, bir ülkede yüksek yoğunluklu iç rekabet küresel başarıyı olumlu yönde etkilemektedir. Bir bölgenin yerel olarak rekabet

[139] Mercan ve ark., 2004:167
[140] Porter, 1998:78
[141] Baptista, 2001

gücüne sahip olduğu bir endüstriye yoğunlaşması, o bölgenin ve ülkenin küresel düzeyde rekabet gücünü artırıcı etki göstermektedir[142].

Yeni teknolojilerin itici gücü olan yenilikçi aktiviteler küme yapılarında yoğunlaşmaktadır. Küme yapılanmalar hem işbirliğini hem de rekabeti teşvik etmektedir[143]. Küme yaklaşımı aktörler arasındaki değer ve üretim zincirlerine dayalı ilişkiler ve bağımlılıklara ve bu yoğunlaşmadan kaynaklanan yenilikçiliğe odaklanmıştır. Kümeler içinde yer alan firmalar kendilerine özgü değer zincirlerinde diğer firmaların ürettikleri ürünleri tamamlayıcı olarak değerlendirip farklı ürün ve hizmetler ortaya koymaktadır[144].

Kümelerin avantajları arasında; yeni ve tamamlayıcı teknolojilere yakınlık, yüksek nitelikli insan kaynağına kolay erişim, bağımsız ekonomik aktivitelerden ortaya çıkan sinerji, ortak Ar-Ge çalışmalarından kaynaklanan Ar-Ge faaliyetlerinde derinlik, öğrenme sürecinde hız, yoğun rekabetten doğan kalite ve bunun getirdiği uluslararası rekabet gücü, ileri teknolojik altyapı ve düşük maliyetler sayılabilmektedir.

Günümüzde yüksek teknoloji ürünleri neredeyse tüm endüstrilere nüfuz etmiş durumdadır. Ancak, firmalar rekabet ettikleri yerlerde iş çevresinin (ulaşım olanakları, insan kaynağının niteliği, bürokratik süreçler, hukuki sistem vb.) kalitesinden etkilenmektedir. Porter'a göre kümeler rekabeti üç yolla etkilemektedir[145]:

(i) Küme içinde yer alan firmaların verimliliği daha yüksektir.
(ii) Kümeler, verimliliği destekleyen yeniliklerin yönlerini ve hızını etkileyebilmektedir.
(iii) Küme yapıları, kümeyi genişleten ve güçlendiren yeni iş ekosistemlerinin oluşmasına katkı sağlamaktadır.

Porter'a göre küme yapılanmaları bazı endüstrilerin karışımlarından ve ilişkili endüstrilerdeki hizmet firmaları, özelleşmiş ürün sağlayan tedarikçiler,

---

[142] Porter, 1990:4
[143] Wu, 2005:1-5
[144] Roelandt at al, 2000:9
[145] Porter,1998

finansman firmalarından oluşmaktadır. Kümeler, tamamlayıcı ürün sağlayan firmalar, kamu ve özel araştırma enstitüleri ile altyapı ve eğitim sağlayan kuruluşları da içerebilmektedir[146].

Yazılım alanında başarılı ülkelerde bu tür yoğunlaşmaların, Bilim Parkı, Bilim ve Teknoloji Parkı, Bilgi Teknolojileri Parkı, Yazılım Teknoparkı, Teknoloji Geliştirme Bölgesi gibi çeşitli isimlerle adlandırılan teknoparklar ve bunların oluşturduğu kümelerde oluştuğu görülmektedir. 2004 yılı itibarıyla dünyada 1000'den fazla teknoparkın bulunduğu tahmin edilmektedir[147].

Yazılım endüstrisinin gelişebilmesinin ön şartlarından birisi ülke içindeki endüstriyel aktivitenin yüksek yoğunlukta olmasıdır. Yazılım endüstrisindeki istihdam ve ihracat oranlarına göre dünyada ileri ülkelere bakıldığında, teknoloji kümelenmelerinin bu ülkelerin başarılarında önemli paya sahip olduğu görülmektedir.

Bilgi teknolojileri ve yazılımın doğası gereği, etkileşimlerin yaşandığı bilgi yoğun ortamlara gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle dünyanın önde gelen firmaları ve araştırma kuruluşları, akademisyenler ülkemizde teknoloji geliştirme bölgesi veya teknopark olarak ifade edilen bu tür ortamlarda bir araya gelmektedir. Bu yapıların yararları arasında; elde edilen deneyimler ve ihracat fırsatları için hızlı bilgi alışverişine imkan tanıması, bölgelere gelen yabancı ileri teknoloji firmaları sayesinde teknoloji transferinin sağlanması, firmalar arasında belirli alanlarda uzmanlaşma sağlanması, yüksek nitelikli insan kaynağı açısından cazip olması, rekabet eden firmalar arasında Ar-Ge ve yenilikçiliğe dayalı yüksek yoğunluklu rekabet ortamı oluşması sayılabilir. ABD'deki Silikon Vadisi bu yapının ilk örneği olarak kabul edilmektedir.

ABD Silikon Vadisi Örneği

ABD Kaliforniya'daki Silikon Vadisi bilgi, yeni ve yenilik ekonomisinde coğrafi bir metafor haline gelmiştir. Silikon Vadisi terimi dünya çapında ileri teknoloji endüstrileri için ayrı bir önem ve model arz etmektedir.

[146] Porter,1990; Porter,1998:199; Porter, 2001:7
[147] Digital Capital, 2004:6-14

İkinci dünya savaşı sonrasında 1952 yılında Stanford Üniversitesi'nde endüstri temsilcileri ve akademisyenler bir araya gelerek Stanford Endüstri Parkı projesini ortaya koymuştur. Daha sonra ismi Silikon Vadisi olarak değiştirilen bölge, General Elektrik ve Kodak Eastman gibi firmaların gelmesiyle cazibe merkezi olmuştur[148]. Soğuk savaş döneminde savunma sanayinin güdülediği ileri teknoloji çabaları, Silikon Vadisi'ni birçok teknolojik yeniliğin ortaya çıktığı yer yapmıştır. Bu model dünyada birçok ülke tarafından örnek alınmıştır.

Silikon Vadisi, ABD'de Santa Clara, San Mateo ve Santa Cruz'dan oluşan 2,5 milyon kişinin yaşadığı bir bölgedir. 1,35 milyon kişinin istihdam edildiği bölgede 7000'in üzerinde ileri teknoloji firması bulunmaktadır. Bu teknoloji kümesinde çalışanların yıllık ortalama ücreti 66.400 dolardır. Silikon Vadisi'nde, yeni iş alanlarının ortaya çıkmasında en hızlı büyüyen sektör yazılımdır ve yazılım personeli yıllık geliri ortalama 125.000 dolar düzeyindedir. Silikon Vadisi'nde yaşayanların yüzde 35'i yabancıdır. 2000 yılı itibarıyla silikon vadisinde yapılan risk sermayesi yatırımı tutarı 17 milyar doları aşmıştır[149].

Farklı etnik kökenlerden gelen birçok teknoloji profesyonelinin çalıştığı Silikon Vadisinde, etnik temele dayalı örgütlenmeler görülmektedir. Örneğin, Fransızlar SiliconFrench, Hintliler SIPA (Silicon Valley Indian Professionals Association) ve NetIP (The Network of Indian Professionals of North America), Almanlar GABA (German American Business Association), İspanyollar Hispanic.Net ve Çinliler SCEA (Silicon Valley Chinese Engineer Association) gibi örgütlenmeler altında faaliyetler yürütmektedir.

Küresel yazılım endüstrisi, Silikon Vadisi firmaları hakimiyetinde olmasına rağmen, son dönemde yazılım alanında öne çıkan Boston, Londra, Dublin, Hayfa, Sao Paulo, Bangalore, Haydarabad, Chennai, Pekin ve Şangay teknoloji kümelerinden önemli sayıda yeni firma küresel ölçekte başarılı olmaya başlamıştır[150].

---

[148] Khekade, 2006
[149] Joint Venture's, 2001
[150] Tsang, 2002

2.5.5. Risk Sermayesi

Yazılım endüstrisini etkileyen önemli faktörlerden birisi de risk sermayesi yapısıdır. Yazılım endüstrisinde sabit sermaye yatırımı düzeyi düşük olduğu için sektöre giriş hızlıdır. Ancak, işletme giderlerinin yüksek olması, nihai ürün ortaya çıkana kadar firmanın ayakta kalabilmesi için gerekli finansmanı sağlamasında ipotek edebileceği sabit yatırımı bulunmaması nedeniyle bu tür firmalara verilecek finansman desteğinin risk düzeyi de yüksektir. İleri teknoloji girişimlerine verilen bu tür destekler bu nedenle risk sermayesi olarak adlandırılmaktadır. Risk oranının yüksek olması yanında katma değer ve getirisinin çok yüksek olması yazılımın endüstrisini risk sermayesinin en çok kullanıldığı sektör yapmaktadır[151]. Risk sermayesi fonları ileri teknoloji alanındaki girişimcileri finanse etmenin yanında ülkenin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi açısından da önemlidir[152].

Risk sermayesi yeni iş fikirlerine ve yeterli girişimcilik niteliklerine sahip fakat finansman konusunda sorun yaşayan girişimcilere fikirlerini hayata geçirmelerinde yardımcı olan finansman modelidir[153].

Risk sermayesinin ilk ortaya çıktığı ülke olan ABD'de risk sermayesi finansmanı destekli firmaların istihdam ettiği çalışan sayısı 2003 yılı itibarıyla 10,1 milyona, toplam gelirleri ise 1,8 trilyon dolara ulaşmıştır. Risk sermayesi destekleriyle kurulan firmalar arasında Intel, Microsoft ve Google da bulunmaktadır. ABD'de 2000–2003 döneminde endüstri bazında risk sermayesi ile desteklenen endüstrilerde en fazla gelir artışı yüzde 31'le yazılım alanında olmuştur. ABD'de yazılım endüstrisindeki risk sermayesi destekli firmalar tarafından yaratılan istihdam yazılım endüstrisindeki toplam istihdamın yüzde 88'ini oluşturmaktadır[154].

Deutche Bank tarafından yapılan bir araştırmaya göre, risk sermayesinin sosyal getirilerinin özel kesimin veya kamunun yaptığı Ar-Ge yatırımlarının sosyal getirilerinden çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Risk Sermayesi

---

[151] Engelhardt, 2004:5
[152] Saxenian, 2003:12
[153] Stiglitz, 1999:4 ; Akkaya ve İçerli, 2001:63; Civan ve Uğurlu, 2002:82
[154] NVCA (U.S. National Venture Capital Association), 2004

yoğunluğunun artması, bilginin, üniversiteler ve firmalar tarafından absorbe edilmesini daha da kolaylaştırmaktadır[155]. Ekonomik açıdan bakıldığında risk sermayesi, salt Ar-Ge'nin ötesinde ticarileştirilebilme potansiyeli yüksek olan bir yeniliğin finansmanını kapsamaktadır. Bu nedenle ekonomik değer üretme bakımından Ar-Ge'ye göre daha az risklidir. Risk sermayesi kısaca küçük ve orta düzeyli girişimciler tarafından ortaya konulan fikirler üzerinde yenilikçiliği finanse etmektedir.

Risk Sermayesi Türleri

Risk sermayesi girişimcilerin ölçeğine ve finansmana ihtiyaç duydukları dönemlere göre temelde dört şekilde sunulmaktadır.

(i) *Çekirdek Sermaye (Seed Capital) :* Bu finansman türü, tasarım aşamasında bulunan ve uygulamaya geçmemiş bir iş fikrinin ön çalışmasının yapılması için gerekli çekirdek sermayeyi kapsamaktadır.

(ii) *Başlangıç Sermayesi (Start-up Capital) :* En çok kullanılan risk sermayesi türüdür. Fikir aşamasını geçen bir ürünün ticarileştirilebilir hale gelmesi için gerekli geliştirme ve pazara giriş masraflarının karşılanmasına yönelik finansmanı kapsamaktadır.

(iii) *Büyüme Sermayesi (Expansion Capital):* Pazara sunmuş olduğu ürün veya hizmeti bulunan firmanın, pazardaki üstülüğünü artırmaya yönelik marka imajı gibi alanlarda ihtiyaç duyduğu finansmanı kapsamaktadır.

(iv) *Köprü Finansmanı (Bridge Financing):* Bir yıl içinde halka arz edilecek firmalara yöneliktir. Şirketin halka arz edilinceye kadar ihtiyaç duyduğu finansmanı karşılamaktadır.

Risk sermayesi fonları yazılım alanındaki girişimciler tarafından, en çok erken aşama olarak adlandırılan çekirdek ve başlangıç (start-up) aşamasında kullanılmaktadır. Başlangıç düzeyindeki firmalar, yenilikçilik sürecinde yeni fikirlerin ve yeniliklerin kaynağı olarak önemli rol oynamaktadır.

[155] Romain and Pottelsberghe, 2004

Gelişmekte olan alanlarda talep tarafının belirsizliği ve teknolojinin olgunlaşmamış olması nedeniyle yeni fikirlerin ürüne dönüştürülmesi sürecinde başlangıç düzeyindeki firmalar için risk düzeyi yüksektir. Ancak, küçük ölçekli firmalar daha esnek, daha uzmanlaşmış ve daha yaratıcı olabilmektedir. Risk sermayesi, girişimcilik tecrübesinin aktarılması, kuluçka (inkübasyon) gibi yeni modelleri başlangıç aşamasındaki firmaların hızlı bir şekilde gelişmesine imkan tanımaktadır[156].

Başlangıç düzeyindeki firmalardan küçük bir kısmı yarattığı yeniliğin etkisine bağlı olarak hızlı bir şekilde gelişirken diğer bir kısmı da büyük firmalar tarafından satın alınabilmektedir. ABD'de satın alma yöntemi büyük firmaların teknoloji stratejilerinin bir parçası haline gelmiştir. Büyük ölçekli firmalar kendi bünyelerinde Ar-Ge faaliyetlerine büyük önem vermelerinin yanı sıra, küçük firmalar ve girişimciler tarafından yapılan ve dışsal olarak kendilerini etkileyebilecek yeniliklerden en üst düzeyde faydalanmak için bu firmaları bünyelerine katmakta ve/veya girişimcilere risk sermayesi fonları sağlamaktadır.

2.5.6. Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması

Fikri mülkiyet haklarının korunması ve belirli bir dönem fikri mülkiyet sahibinin monopol hakkına sahip olması ekonomi teorisinde de yenilikçiliği destekleyen bir faktör olarak kendisine yer bulmuştur. Artan getiriler yaklaşımına göre kısa dönemli tekelleşme, piyasada yenilikçiliğin ve risk almanın bir ödülü olarak algılanmaktadır[157]. Değer yaratmada fiziksel kaynaklardan çok fikirlere ve entelektüel kapasiteye bağlı olan bilgi ekonomisinde fikri mülkiyet haklarının korunması kritik öneme sahiptir. Bilgi ekonomisinde, fikirler ve sayısal mülkiyet, fiziksel mülkiyetten daha önemlidir[158].

Diğer taraftan, fikri mülkiyet koruması altında yer almayan entelektüel değerler sayısal iş ekosistemlerinde rekabeti bozucu bir unsur olarak

[156] OECD, 2000b:42
[157] Arthur,1996:8
[158] Clarke, 2003:25

görülmemekte, tüm oyuncuların erişiminde eşit durumda olduğu değerlendirilmektedir. Bu tür dışsal entelektüel değerlerin firmalar tarafından değer zincirlerine uygun şekilde yenilikler eklenmek suretiyle içselleştirilmesi, farklı iş ekosistemleri kurulmasıyla yeni pazarlar yaratılması ve bu pazarlarda hakimiyet sağlanması mümkündür [159].

Fikri mülkiyet haklarının korunması yaratıcı ve yenilikçi iş ve ürünlerin üretiminin sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından gerekli ve özendirici yöntemdir. Bu durum, sadece firma veya sektörün rekabet gücünün artırılması ve devam ettirilebilmesi için değil aynı zamanda ülkenin ekonomik olarak haklarının korunması, ekonomik büyüme ve rekabet gücünün artırılması yönüyle de önem arz eden bir husustur. Ar-Ge faaliyetleri, yaratıcılık ve yenilikçilik, fikri mülkiyet hakları ve ekonomik büyüme arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır[160]. Bilgi ekonomisinin merkezinde yer alan yaratıcı ve yenilikçi bir endüstri olarak yazılımda fikri mülkiyet haklarının korunması ayrı bir önem arz etmektedir. Yazılım ürünlerinin patent koruması yerine, fikri mülkiyet kanunları çerçevesinde korunması dünyada yaygın olarak görülen bir uygulamadır[161].

Ülkeler bu alana yönelik olarak, 1980'lerin başından 1990'ların ortasına kadar münferit düzenlemeler yapmış, arasında fikri hakların korunmasına ilişkin farklı uygulamalar bulunması nedeniyle zaman zaman uluslararası sorunlar yaşanmıştır. Fikri hakların korunmasına ilişkin uluslararası alanda bütünlük sağlanması amacıyla, Dünya Ticaret Örgütü tarafından ilke ve asgari standartların belirlendiği Ticaretle Bağlantılı Fikri-Sınaî Haklar Anlaşması (TRIPs) geliştirilmiştir.

Yazılım ürünlerini de kapsayan TRIPs tanımına göre, fikri mülkiyet hakları "*insanın zekası, düşünsel yaratıcılığı ve entelektüel birikimiyle ortaya koyduğu ürünler üzerinde sahip olduğu haklar*"dır. TRIPs'e göre, eser sahibine, yaratılan ürüne ilişkin belirli süreye mahsus, bazı haklar tanınır. TRIPs,

[159] European Commision, 2005:4
[160] Withers, 2006:10
[161] Correa, 1990:17

yazılıma ilişkin telif haklarının, ürün sahibinin hayatı süresince ve vefatının ardından en az 50 yıl süreyle korunmasını öngörmektedir[162].

Ar-Ge yoğun ve yenilikçi bir endüstri olarak yazılımın en güçlü yönlerinden birisi kolaylıkla çoğaltılabilmesidir. Bu güçlü yön; paket yazılım, yazılım bileşeni (component)[163] üreten ve/veya gelirlerini lisanslardan elde eden firmalar için üçüncü taraflarca yetkisiz çoğaltma nedeniyle büyük kayıplara neden olabilmektedir.

Yazılımın Korsan Kullanımı

İzin alınmaksızın kopyalanan, kullanılan ve dağıtılan yazılımlar korsan olarak tanımlanmaktadır. Yazılımın yüksek katma değerli bir ürün olması ve saniyeler içinde kolaylıkla kopyalanabilmesi nedeniyle, yazılım korsanlığı dünyada önlenemeyen bir fenomen olarak varlığını sürdürmektedir[164]. Yazılım korsanlığı, yazılım endüstrisi üzerinde birçok olumsuz etkilere sahiptir[165]. Fikri mülkiyet koruması altındaki yazılımların ve yazılım ekosisteminin gelişmesi yenilikçiliğe bağlıdır. Yazılım sektöründe işleyen bir fikri mülkiyet hakları koruma yapısı yenilikçiliğin sürekliliği için kritik öneme sahiptir[166].

Yazılım alanında fikri mülkiyet haklarının tam olarak korunmadığı ülkelerde yazılım firmaları daha çok "siparişe uygun yazılım çözümü geliştirme (custom software)" alanında faaliyet göstermektedir. Bir ülkenin fikri mülkiyet haklarını koruyan yasal altyapının sağlamlığı ile o ülkenin yazılım sektörünün yüksek katma değerli paket yazılımlara doğru evrilmesi arasında paralellik bulunmaktadır[167]. Örneğin, paket yazılım ve teknoloji lisansları alanında dünyada ön sıralarda yer alan ABD ve İsrail'de korsan kullanım oranları dünya ortalaması olan yüzde 35'in altında seyrederken, "siparişe uygun yazılım çözümü geliştirme (on demand software development)"de ihracat yönüyle ön

---

[162] World Trade Organization (WTO)-TRIPs, (çevrimiçi) http://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm, 05/10/2006

[163] *Yazılım Bileşeni:* Yazılım endüstrisinde uygulama yazılımları nesne-yönelimli yazılım geliştirme araçlarıyla üretilmektedir. Yazılım bileşenleri ayrı program parçaları olarak geliştirilme safhasında herhangi bir problemin çözümü için özelleşmiş kişi veya firmalarca da geliştirilebilmektedir. Yazılım bileşeni, belirli bir işi yapmak üzere genel amaçlı olarak tasarlanmış yazılım parçalarıdır.

[164] Lévêque and Ménière, 2004

[165] Poddar, 2002:1

[166] Müller,2005:1

[167] BSA and IDC,2006

sıralarda yer alan Hindistan ve Çin'de bu oran yüzde 80'lerin üzerindedir. Yazılım lisansları ve paket yazılımdan önemli ihracat gelirleri elde eden İsrail'de ise, güçlü bir fikri haklar koruma sistemi ve düşük korsan kullanımın sayesinde sektörün katma değeri daha yüksektir. İsrail'de, katma değerin ölçülmesinde kullanılan ölçütlerden biri olan çalışan başına gelir 230 bin dolar düzeyindeyken, korsan kullanımın yaygın olduğu Hint ve Çin'de çalışan başına gelir 40-50 bin dolar düzeyindedir.

Fikri mülkiyetin korunmasının bir diğer önemli etkisi ileri teknoloji ve Ar-Ge alanında ülkeye gelecek doğrudan yabancı yatırımlar için bir ön koşul olmasıdır. Yabancı yatırımların Ar-Ge merkezi olarak ülke tercihlerinde temel alınan kriterler arasında fikri mülkiyet haklarının korunması ilk sıralarda yer almaktadır.

2.5.7. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Gelişmekte olan ülkeler tarafından, çok uluslu şirketlerce katma değerli alanlarda yapılan doğrudan yabancı yatırımlar ekonomik büyümenin ana sağlayıcılarından biri olarak görülmektedir. Doğrudan yabancı yatırımlar, bir ülkeye yeni teknoloji, know-how ve ihtiyaç duyulan sermaye gibi verimli kaynakları beraberinde getirmektedir[168]. Yeni yatırımların çekilmesini etkileyen bir diğer faktör de ülkede bulunan toplam yabancı yatırım tutarı ve bu yatırımları yapan firmaların bağlantılarıdır. Bir ülkede var olan yabancı yatırım ne kadar çoksa, yeni yatırımların çekilmesi o oranda kolay olmaktadır[169].

2002 yılında dünyada yaklaşık 64 bin çok uluslu firma olduğu ve bunların toplam 866 bin firmayla çalıştığı tahmin edilmektedir. Bu firmalar tarafından, dünyada toplam yaklaşık 53 milyon kişi istihdam edilmektedir. 2002 yılı için 18 trilyon dolarlık ticaret hacmine ulaşmıştır. Tüm dünyada doğrudan yabancı sermaye girişi 651 milyar ABD dolarıdır. Bu büyüklük dünyadaki toplam sabit sermayenin yüzde 10'una karşılık gelmektedir[170].

---

[168] Büthe and Milner, 2004 ; Giarratana at al, 2003:27
[169] Jaumotte, 2004:8
[170] UNCTAD, 2003

AT Kearney'in yaptığı araştırmaya göre, çok uluslu büyük firmaların yatırım konusunda gelişmekte olan ülkelerden ilk tercihleri Çin ve Hindistan'dır. Çin dünyanın imalat liderliğini ve en hızlı büyüyen tüketici pazarı olma özelliğini sürdürmektedir. Hindistan'ın ise dünyanın iş süreci ve bilgi teknolojileri hizmetleri sağlayıcılığı rolünü uzun dönemde de sürdürmesi beklenmektedir. 2005 yılında Çin'e yapılan yabancı sermayenin yatırımlarının 53,5 milyar doları sermaye yoğun alanlara yönelirken, Hindistan'a aynı dönemde bilgi teknolojileri alanına yönelik 4,3 milyar dolar doğrudan yabancı yatırımı yapılmıştır. Yatırımcılar bilgi teknolojileri ve Ar-Ge yatırımları konusunda Hindistan'ı tercih etmektedir. Diğer alanlarda ise ihracat pazarlarına erişim, kamu destekleri, uygun maliyet yapısı, altyapı ve makroekonomik çevrenin istikrarlı olması nedeniyle Çin'i tercih etmektedir. Aşağıdaki Tablo 2.7'de Doğrudan Yabancı Yatırımlar Güven Sıralaması (FDI Confidence Index)'ndaki ilk 15 ülke verilmiştir.

Tablo 2.7: Doğrudan Yabancı Yatırımlar Güven Endeksi

Sıra			Ülke	2005 Puanı	↑↓
2005	2004	2003			
1	1	1	Çin	2,197	-
2	3	6	Hindistan	1,951	↑☺
3	2	2	ABD	1,420	↓☹
4	4	7	İngiltere	1,398	-
5	12	4	Polonya	1,363	↑☺
6	11	8	Rusya	1,341	↑☺
7	17	9	Brezilya	1,336	↑☺
8	7	19	Avustralya	1,276	↓☹
9	5	5	Almanya	1,267	↓☹
10	8	22	Hong-Kong	1,208	↑☺
11	19	17	Macaristan	1,157	↑☺
12	14	13	Çek Cumhuriyeti	1,136	↑☺
13	*29*	*24*	*Türkiye*	*1,133*	↑☺
14	6	11	Fransa	1,097	↓☹
15	10	15	Japonya	1,082	↓☹

Kaynak: AT Kearney - FDI Confidence Index, 2004; 2005'ten derlenmiştir

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları için yazılım endüstrisi kritik öneme sahiptir. Bu sektörde küresel firmalar yenilikçilik düzeylerini korumak

ve dışsal olarak ortaya çıkacak yenilikleri içselleştirerek firmaları ve ülkeleri için rekabet avantajına dönüştürmek amacıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerde bilgi teknolojileri alanında nitelikli insan kaynağının yoğunlaştığı bölgelere yatırımlarını artırmaktadır[171].

Barr ve Reilly (2004)'e göre, yazılım endüstrisi ile doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında şu şekilde bağlar kurulabilmektedir: "*Çokuluslu şirketler yatırım yaptıkları gelişmekte olan ülkelerin yerel yeteneklerinden faydalanmakta ve istihdam yaratmaktadır. Yazılım odaklı büyük çok uluslu şirketler, insan kaynakları niteliği yüksek gelişmekte olan ülkelerde yüzlerce yazılım mühendisi istihdam etmektedir. Uluslar arası bir firmada iş tecrübesine sahip işgücünün mobilitesi yüksek olmaktadır. Yüksek kapasiteli insan kaynakları, koşullarından faydalanmak üzere gittikleri gelişmiş ülkelerin firmalarında belirli bir süre sonunda şirket stratejilerini etkileyebilecek orta-üst düzey pozisyonlara gelmektedir. Bu tecrübeli insan kaynağı geldikleri ülkelerle iş ilişkilerinin kurulmasında ve yatırım yapılmasında önemli roller üstlenmektedir*"[172]. Bu duruma örnek olarak Hindistan'daki yazılım firmalarında CMM sertifikasyonun yaygınlaşması verilebilir. ABD'li çok uluslu şirketlerin Hindistan'daki Ar-Ge ve üretim birimlerinde CMM kalite modelini uygulamaları ile buradan ayrılan kendi işyerlerini kuran veya yerel firmalara geçen profesyoneller, Hint yazılım firmaları arasında CMM modelinin yaygınlaşmasını teşvik etmiştir[173].

2.5.8. Yazılım Dış Ticareti

Yazılım, bilgi ekonomisi ve tüm endüstriler için küresel rekabetçiliğin merkezinde yer alan bir endüstridir. Diğer sektörlere sağladığı katkının yanı sıra yazılımdan önemli ihracat gelirleri de elde edilebilmektedir. İhracat odaklı bir yazılım endüstrisini tesis etmenin yolu, öncelikle bu alanda faaliyet gösteren yabancı sermayeyi çekmek, bu yatırımcılarla yerli üreticilerin işbirliği

[171] Giarratana at al, 2003
[172] Barr and Reilly, 2004:4
[173] Athreye,2002

olanakları ile yerli sektörü olgunlaştırmak ve bu amaca yönelik olarak insan kaynağını sürekli olarak geliştirmektir[174].

Dış ticaret istatistiklerinde yazılımın izlenmesinde birçok sorun bulunmaktadır. Birincisi, fiziksel olarak yazılımın taşınmasında içinde bulunduğu fiziksel ortamın dikkate alınması nedeniyle değerinin altında gösterilmesidir. İkincisi, bir donanım içinde ticareti yapıldığında donanımın değerinin yüksek gösterilmesi nedeniyle yazılımın değeri net olarak belirlenememektedir. Üçüncüsü ise, dış ticaret istatistiklerinde telif haklarıyla korunan ürün ve hizmetlerin dış pazarlarda ölçümünün yapılamamasıdır. Orjinal yazılım, kopyası ithal edilen ülkeye girmesinden sonra defalarca kopyalanıp satılabilmektedir. Dördüncü olarak, elektronik ortamda iletilen yazılımların değerinin ölçülememesidir. Dolayısıyla internet üzerinden satılan paket yazılımların ölçülmesine ilişkin dış ticaret istatistiklerinde bir gösterge bulunmamaktadır. Bu nedenle farklı kaynaklardan elde edilen yazılıma ilişkin dış ticaret istatistikleri arasında büyük farklılıklar görülebilmektedir[175].

Birleşmiş Milletler tarafından uluslararası alanda ekonomik aktivitelerin ölçülebilmesi amacıyla Uluslararası Endüstriyel Sınıflandırma Standardını (ISIC-International Standard Industrial Classification) geliştirilmiştir[176]. Avrupa Birliği de ISIC'a uygun olarak Ekonomik Aktiviteler İstatistiki Sınıflandırmasını (NACE-Nomenclature Générale des Activités Économiques) belirlemiştir. ISIC (Rev. 3) ve NACE (Rev. 1)'e göre bilgisayar ve yazılıma ilişkin sınıflandırmalar karşılaştırılmalı olarak aşağıdaki Tablo 2.8'de verilmiştir.

[174] Barr and Reilly, 2004:6
[175] OECD, 2006a:69
[176] United Nations, 1990

Tablo 2.8 : Bilgisayar ve Yazılıma İlişkin ISIC ve NACE Sınıflandırması

Sınıflandırma	ISIC (Rev.3) Kodu	NACE (Rev.1) Kodu
Bilgisayar ve İlişkili Hizmetler	72.00	72.00
- Donanım Danışmanlığı	72.10	72.10
- Yazılım Yayımlama, Danışmanlığı ve Desteği	72.20	72.20
- Yazılım Yayınlama	72.21	72.21
- Diğer Yazılım Danışmanlığı ve Desteği	72.29	72.22
- Veri İşleme	72.30	72.30
- Veritabanı Aktiviteleri	72.40	72.40
- Ofis, Muhasebe ve Hesaplama (Bilgisayar, Yazıcı dahil) Makinalarının Tamiri ve Bakımı	72.50	72.50
- Bilgisayarla İlgili Diğer Aktiviteler	72.60	72.60

Kaynak: OECD, 1998:8-10

ISIC kodlandırma sisteminde yazılım ve bilgisayar hizmetleri arasındaki belirsizlik nedeniyle doğrudan yazılıma ilişkin ulusal ve uluslararası verilerin üretilmesinde güçlükler yaşanmaktadır[177]. Bu sorunu aşmak amacıyla Dünya Ticaret Örgütü ve OECD gibi uluslararası kuruluşlar çalışmalarını sürdürmektedir.

2.5.9. Diasporaların Etkisi

Yazılım endüstrisi ekosistemini etkileyen önemli bir diğer faktör, endüstride yer alan herbir bireyin doğrudan veya dolaylı ilişkilerinden meydana gelen dış bağlantılardır[178]. Kişiler, gruplar, firmalar ve ülkeler arasında coğrafi, kültürel, dil ve etnik sahalardaki ortak unsurlar daha güçlü dış bağlantıların kurulmasına imkan vermektedir. Bu bağlantılarda, diasporalar önemli roller üstlenmektedir.

Diaspora, yunanca kökenli bir sözcük olup Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük'te "*herhangi bir ulusun veya inanç mensuplarının ana yurtları dışında azınlık olarak yaşadıkları yer* veya *herhangi bir ulusun ana yurdundan ayrılmış kolu"* olarak tanımlanmıştır.

[177] DTI-UK,2004:38
[178] Üstüner and Godes, 2006:102

Nitelikli uzmanların tersine göçü giderek teknoloji transferinin etkin bir yolu olarak görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerden çalışmak veya yüksek öğretim görmek amacıyla teknoloji yoğunluğu yüksek olan ülkelere giden kişiler üst düzey teknolojik ve bilimsel bilgiye erişme imkanı bulabilmektedir. Aynı zamanda kültürel olarak da yaşadıkları ülkeyi tanımakta ve kendi sosyal ağlarını oluşturmaktadır. Kendi ülkelerine dönmeleri durumunda sahip oldukları bilimsel ve teknik bilgi birikimi ile sosyal ağlarını kullanabilecekleri firmalara ve araştırma laboratuvarlarına yönelmektedir[179]. Gelişmekte olan ülkeler için beyin sirkülasyonu, beyin kazanımı veya beyin avcılığı olarak adlandırılan bu yaklaşım iki temel varsayıma dayanmaktadır. Birincisi, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için gelişmiş ülkelerde eğitim görmüş ve/veya çalışmış insan gücü kalkınmanın sürecinde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle ülkenin en yetenekli insan kaynağı gelişmiş ülkelerin en iyi eğitim kurumlarında ve/veya ileri teknoloji firmalarında belirli bilgi birikimi ve tecrübeye sahip olabilmeleri için bu ülkelere gitmeleri desteklenmeli ve belirli bir süre sonunda kendi ülkelerine dönmeleri teşvik edilmelidir. İkincisi, gelişmiş ülkelerden geri dönmeseler bile kişisel ağlarını ve sahip oldukları servetleri kendi ülkelerinin gelişimi için kullanabilmelidir[180].

Bir ülkenin diasporasını ulusal kalkınma için biraraya getirmesi, ilişkileri güçlendirmesi ve bu amaçla politikalar geliştirmesi, küreselleşme sürecinde gelişen "*uluslararası milliyetçilik (transnationalization)*" olarak tanımlanmaktadır[181]. Diasporaların ulusal ekonomiye etkisi özetle üç yolla olmaktadır[182]:

(i) Diasporanın sahip olduğu finansman gücünün anavatanda yatırım olarak değerlendirilmesi,

(ii) Anavatanla ihracat ve ithalatın geliştirilmesi,

[179] Wei and Balasubramanyam, 2006; World Bank 2006; Altenburg at al.,2006:8
[180] Hunger,2002:2
[181] Hunger,2002:15
[182] Wets, 2004

(iii) Geri dönen nitelikli insan kaynağından; eğitim, yerel firmaların ve kamunun kapasitesinin artırılması, araştırma merkezlerinde istihdam edilerek ülkenin bilimsel ve teknolojik gelişimlerine katkı sağlanmasıdır.

Bu yaklaşımdan ileri teknoloji alanında ve ekonomik anlamda yararlanan ülkelerin başında Hindistan, İsrail, Çin ve İrlanda gelmektedir. Bu ülkelerin tümünün ABD'de güçlü diasporaları mevcuttur. Yazılım endüstrisinde diasporaların önemi dünyada en önemli alıcı ve pazar olan ülkelerin ABD, Japonya ile Batı Avrupa ülkeleri olmasından kaynaklanmaktadır. Bu ülkelerdeki diasporalar anavatanlarının ekonomik gelişiminde önemli etkilere sahip olmaktadır.

Hint Diaporası Örneği

Hint diasporasının gelişimi tarihsel açıdan üç dönemde değerlendirilmektedir. 1834-1920 arasını kapsayan birinci dönemde İngiliz, Fransız ve Hollanda kolonilerine düşük nitelikli işler için çok sayıda Hint işgücü gönderilmiştir. II'nci Dünya Savaşı'nın ardından Hindistan'ın bağımsızlığını elde etmesiyle başlayan ikinci dönemde ise, çok sayıda nitelikli ve eğitimli Hintli, İngiltere, ABD, Kanada, Avustralya ve Yeni Zelanda'ya göçmüştür. ABD'de yaşayan Hintlilerin büyük bölümü mühendislik, fen ve sosyal bilimler, tıp, hukuk gibi profesyonel alanlarda meslek sahibi olmuştur. 1980'lerle başlayan üçüncü dönemde ise çok sayıda Hintli ABD'ye gelerek ileri teknoloji alanlarında çalışmaya başlamıştır. 2001 yılı itibarıyla ABD'de ağırlıklı yazılım olmak üzere bilgi teknolojileri alanında toplam 300.000'in üzerinde Hindistanlı çalışmaktadır. OECD ülkelerinde yaklaşık 4,5 milyon, Orta-Doğu ve Afrika bölgesinde ise 4 milyon hintlinin yaşadığı tahmin edilmektedir[183]. Dünya üzerinde Hindistan sınırları dışında 20 milyon Hintlinin yaşadığı tahmin edilmektedir[184]. ABD'de yaşayan 1,7 milyonluk Hint diasporasının ortalama yıllık geliri 60 bin dolardır. Silikon Vadisi'nde çalışan Hint BT profesyonelleri 1990'ların başında SIPA (Silicon Indian Professional Association)'yı kurmuştur. ABD'li ileri teknoloji şirketlerinin Hindistan'a yatırım

[183] Pandey, 2004:2-5
[184] Van Hear at al, 2004:21

yapmalarında, Hindistan'daki risk sermayesinin gelişiminde ve "Hint Teknolojisi-BT (Indian Technology-IT)" imajının yaygınlaşmasında ABD'de yaşayan Hint diasporasının ve SIPA'nın önemli etkileri olmuştur. Öğrenci dernekleriyle başlayan Hint Diaspora'sının örgütlenme süreci; Silikon Vadisi ve Kuzey Amerika'da çalışan diğer bilgi teknolojileri profesyonellerinin üst düzey yönetici olabilmelerine imkan sağlayacak eğitimleri alabilmeleri amacıyla Uluslararası Yönetim Okulu (International School of Business)'nun açılması ile ABD'de çalışan ve Hindistan'da yazılım ve ileri teknoloji alanında risk sermayesine ihtiyaç duyan girişimciler için 40 milyar dolarlık fona sahip Silikon Valley Bank ve Indus Enterpreneur'in kurulmasını da içermektedir. Silikon Vadisindeki Hintlilerin oluşturduğu bu yapıya "Hint İleri-Teknoloji Diasporası (Indian High-Tech Diaspora)" adı verilmektedir[185].

Hindistan, Dışişleri Bakanlığı dışında bu işle sorumlu olacak "Denizaşırı Hintli İşleri Bakanlığı (Ministry of Overseas Indian Affairs)"nı kurmuştur. Bu bakanlık, Dışişleri Bakanlığı ile eşgüdüm halinde "Hint Diaspora"sı çalışmalarını yürütmektedir[186]. Hindistan'da, Hint diaporasına oy hakkı verilmesi, doğrudan yabancı yatırımlar konusunda özel teşvikler sağlanması, gümrük ve ithalat teşvikleri sağlanması, çifte vatandaşlık verilmesi, mülkiyet haklarının yerliler ile aynı olması ve özel ekonomik bölgeler oluşturmalarında haklar tanınması gündeme gelmiştir[187].

2.5.10. Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar

Yazılım endüstrisi ekosisteminde önemli bir bileşen de ekosistemin tüm kesimlerini farklı şekillerde etkileyen açık kaynak kodlu yazılımlardır. Küresel yazılım endüstrisinde son dönemdeki önemli gelişmelerden bir tanesi de büyük yazılım firmalarının açık kaynak kodlu yazılımları içeren iş modelleri geliştirmeleri ve bunları çözümlerinde kullanmalarıdır. Bu alana yönelimin temel nedeni olarak başlangıç maliyetlerini, hem sağlayıcı hem de müşteri yönüyle düşürmesi ve yüksek maliyetlerle yürütülen Ar-Ge çalışmalarından

[185] Pandey, 2004:7-13, 17-18 ; Ellerman, 2004:19
[186] Indian Diaspora Official Web Site, (çevrimiçi) http://www.indiandiaspora.nic.in, 29/09/2006
[187] Van Hear at al, 2004:24

istihdam edilen personelin, firmanın onbinlerce kişi tarafından geliştirilmiş ve test edilmiş sağlam platformlar üzerinde asıl çözümlerine odaklanmasına imkan vermesidir[188].

Yazılımın kodunun açık olması, herkes tarafından erişilebilmesi ve değiştirilebilmesi farklı iş modelleri içinde değerlendirilerek gelir elde edilmesine engel değildir. Platform tarafında açık kaynak kodlu yazılımlar (AKK)'ın bulunması bunun üzerinde çalışacak uygulama yazılımlarının da belli bir lisans ve ücret mukabilinde ticari olarak satılmasına engel değildir[189].

Ürün olarak paket yazılımların sınıflandırılması kaynak kodunun açık veya kapalı olmasına göre ve ücretsiz olup olmamasına göre değerlendirilebilmektedir. AKK altında birçok farklı lisans ve dağıtım türü bulunmaktadır. Bununla birlikte, fiyat ve kaynak kodunun açık[190] veya kapalı olmasına göre yapılan sınıflandırmanın gösterimi aşağıdaki Tablo 2.9'da yer almaktadır.

Tablo 2.9 : Yazılım Ürünlerinin Kaynak Koduna Göre Sınıflandırılması

	Kaynak Kodu Açık	**Kaynak Kodu Kapalı**
Ücretsiz	*Ticari Olmayan AKK Yazılım*	*Kısıtlı (Shareware) & Sürekli (Freeware) Yazılım*
Ücretli	*Ticari AKK Yazılım*	*Fikri Mülkiyet Koruması Altındaki Yazılım*

Kaynak: Açık Kaynak Girişimi (Open Source Initiative), http://www.opensource.org

Yazılım ürünleri kaynak koduna göre dört grupta sınıflandırılabilir.

(i) *Fikri Mülkiyet Altındaki/Ticari Yazılım:* Yazılım sadece binary formda sunulmaktadır. Kaynak kodu kullanıcıya sunulmaz.

[188] Barr and Reilly, 2004:3
[189] European Commision, 2005:29
[190] *Yazılımın Kaynak Kodu:* Bilgisayar programları programlama dili adı verilen yazılımlar ile yazılımcının anlayabileceği bir şekilde geliştirilirler. Yazılım, son ürün olarak kullanıcıya sunulacaği zaman, anlaşılır formdaki bu kodlar derlenerek "*ikili (binary)*" veya "*nesne-biçimi (object form)*" denilen şekle dönüştürülür. İkili veya nesne-biçimi sadece bilgisayar tarafından anlaşılabilir. Bu nedenle yazılımın kapalı kod olması onun "ikili" veya "nesne-biçimi" olarak kullanıcıya sunulması anlamına gelmektedir.

(ii) *Kısıtlı Ücretsiz (Shareware) Yazılım :* Lisanslı ve ücretli bir yazılımın belirli bir deneme dönemi için kısıtlı sürümü anlamına gelmektedir. Kaynak kodu kullanıcıya sunulmaz.

(iii) *Sürekli Ücretsiz (Freeware) Yazılım :* Bir firmanın/kişinin fikri mülkiyet hakları altında ücretsiz lisanslı olarak sunulan yazılımlardır. Kullanıcı kaynak koduna erişemez ve fakat ücretsiz kullanma hakkına sahiptir.

(iv) *Açık Kaynak Kodlu Yazılım :* Belirli lisans koşulları altında kaynak kodlarına erişilebilen, değişiklik yapılabilen ve tekrar dağıtılabilen yazılımlardır. Ticari ve ticari olmayan açık kaynak kodlu yazılım olarak iki türü bulunmaktadır.

Açık Kaynak Kodlu Yazılım Yaklaşımının Gelişimi

Birçok önemli sistem yazılımı, işletim sistemleri ve internet, 1960 ve 1970'lerde ABD'de Berkeley ve MIT laboratuvarlarında geliştirilmiştir. Açık kaynak yaklaşımının uygulama bağlamında ortaya çıkışı 1960'larda geliştirilen C programlama dili ve UNIX işletim sistemine dayandırılabilmektedir. Çünkü, UNIX işletim sistemi üniversite labroatuarlarında ortaya çıkmış ve 7'nci sürümüne kadar açık kaynak yaklaşımıyla (usenet üzerinden sağlanan iletişimle) geliştirilmiştir. Fakat 1982 yılında, AT&T'nin UNIX işletim sisteminin fikri mülkiyet haklarını elde etmesiyle iki farklı yaklaşım ortaya çıkmıştır. AT&T kaynak kodunu kapatarak ticarileştirme yolunu seçerken, Richard Stallman öncülüğündeki ikinci yaklaşım, 7'nci sürüme kadar birçok kişinin ortak emeğiyle üretilen UNIX'in 6'ncı sürümünün kaynak kodlarını açarak bu duruma karşı koymaya çalışmıştır.

Stallman liderliğinde 1983 yılında kurulan Özgür Yazılım Vakfı "*GNU's Not Unix (GNU)*" sloganıyla "*Copyleft*" olarak da ifade edilen bir lisans türünü duyurmuştur. Açık kaynak kodlu yazılımların başlangıcı olarak bazı kaynaklarda, 1983 yılında Özgür Yazılım Vakfının kurulması kabul edilmektedir. GNU yazılımının lisans adı ise GPL (GNU Public License) veya "*Copyleft*" olarak adlandırılmaktadır. Bu lisans kullanıcılara GNU yazılımı

üzerinde yazılımın ücretsiz veya ücretli edinilmesi, üzerinde değişiklik yapılması, tekrar dağıtılması gibi geniş haklar tanımaktadır.

1990'larda gelindiğinde açık kaynak alanında ilk önemli olay, Helsinki Üniversitesinde öğrenci olan Linus Torvalds'ın okul ile evi arasında ağ iletişimini istediği gibi sağlayamayan UNIX işletim sisteminden memnun olmadığı için kendi işletim sistemini yazmaya karar vermesi ile 10.000 koddan oluşan Minux işletim sisteminin 0.1'nci versiyonunu 1991 yılında duyurması olmuştur. Bu olay geniş yankı bulmuş, internetin ortaya çıkışı ve yaygınlaşmasına paralel olarak dünyanın çeşitli bölgelerindeki ilgili uzmanlar arasında sürekli iletişimin sağlanmasıyla çok kısa bir süre içinde binlerce gönüllü tarafından geliştirilen minux, Linux adını almış ve 1,5 milyon kod satırından oluşan 1.0'ncı versiyonu 1993 yılında ortaya çıkmıştır.

Günümüzde açık kaynak kod felsefesinin ana kitabı olarak Eric Raymond'un 1997 yılında yazdığı "*Katedral ve Pazar*"[191] kitabı kabul edilmektedir. Çünkü, bu kitapta, 1980'lerin başından itibaren belli bir organizasyon içinde varlığını sürdüren serbest yazılım yaklaşımının reddettiği ticari faaliyetler farklı iş modelleri çerçevesinde meşrulaştırılmış ve bir çözüm olarak yazılım profesyonellerine ve firmalara sunulmuştur.

Kitabın adında geçen Pazar yaklaşımı, açık kaynak kod, Katedral yaklaşımı ise kapalı kodla özdeşleştirilmiştir. Pazar yaklaşımı koordinasyonu, sinerjiyi ve yönetişimi temel almakta, Katedral ise hiyerarşik, daha bürokratik ve planlı bir yaklaşımı kapsamaktadır. Açık kaynak kodun gelişimi, bu fikirler etrafında şekillenerek 1997 yılında kurulan Açık Kaynak Girişimi'nin (Open Source Initiative) faaliyete geçmesinden sonra hızlanmıştır. Açık Kaynak Girişimi özellikle lisans konularındaki belirsizliği büyük ölçüde gidererek açık kaynak platformlar üzerinde kendi çözümlerini üreten dağıtıcıların fikri haklarının korunmasını da içeren hususları açık kaynak lisansı altına almıştır.

Açık kaynaktan en fazla faydalanma potansiyeline sahip ülkeler, yazılım sektörleri henüz olgunlaşmamış gelişmekte olan ülkelerdir. Açık kaynak kodlu

[191] Raymond, 2001

yazılımlar kullanıcı-güdümünde yenilikçilik türüne girmektedir[192]. Açık kaynak felsefesi Linux ve Apache gibi birçok yeni ürünün ve bunların da kendi içlerinde yeni ürünlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Platform tarafında açık kaynak kodlu yazılımların bir önceki sürümünün maliyetinin sıfır olması açık kaynak kodun platform olarak çok yüksek seviyede yenilikçiliğe imkan tanımasının göstergesidir. Yazılım üreten çok uluslu firmalar (Microsoft, IBM, HP, Novell, Sun vb.) stratejilerini değiştirerek yazılım alanında yeni bir ekonomik yaklaşım getiren açık kaynak kodlu yazılımlara yönelmektedir.

[192] Lerner and Tirole, 2000

3. KÜRESEL YAZILIM ENDÜSTRİSİ ve ÜLKE ÖRNEKLERİ

3.1. Küresel Yazılım Endüstrisinin Gelişimi ve Eğilimler

Dünyada yazılım endüstrisinin başlangıcı olarak, ilk sayısal bilgisayar ENIAC'ın iş dünyası için geliştirilmiş bir sürümü olan UNIVAC'ın 1953 yılında pazara sunulması kabul edilmektedir[193]. 1950'lerde bu yeni teknolojinin iş dünyasında kullanılmasının ardından bilgisayarlar yaygınlaşmaya başlamış, 1955 yılında dünyadaki toplam bilgisayar sayısı, 240'ı ABD'de olmak üzere 246'ya erişmiştir. 1960'a gelindiğinde bu sayı 5.500'e, 1970'de 79.000'e ulaşmıştır.

Teknoloji geliştikçe bilgisayarlar küçülürken kullanım alanları genişlemiş, yazılım ve yazılımcılara duyulan ihtiyaç artmıştır. 1950'lerin ikinci yarısında birkaç kişiyle kurulan yazılım şirketlerinin çalışan sayıları 1960'ların başında 100'ü aşmaya başlamıştır. Zamanla bu büyük firmalardan ayrılan mühendisler risk sermayesi olanakları ile kendi yazılım şirketlerini kurmuştur[194]. Örneğin, 1950'li yıllarda başlangıç (start-up) sermayesi ile kurulan şirketlerden olan CSC (Computer Sciences Corporation)'nin 2005 yılında geliri 15,2 milyar dolara, çalışan sayısı 72.000'e ulaşmış ve şirket dünyanın en büyük 4'üncü yazılım firması olmuştur[195].

1960'larda programlama hizmetleri ön plana çıkmıştır. 1970'lerde ise iş dünyasına yönelik paket yazılım üreten firmalar kurulmaya başlamıştır. Yazılım ürünlerinde ise alt segmentlerde farklılaşmalar ortaya çıkmıştır. Örneğin, bilgisayar destekli tasarım (CAD) programlarının ilk örnekleri bu dönemde ortaya çıkmıştır. 1970'lerin sonunda, büyük ölçüde ABD hakimiyetinde olan küresel yazılım pazarının büyüklüğü 2 milyar dolara erişmiştir[196].

1980'lerde kişisel bilgisayarlar, iş dünyasına nüfuz etmeye ve Japonya ile Batı Avrupa'da hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. 1982 yılında 14,7 milyar dolarlık dünya yazılım pazarının yüzde 70'ine karşılık gelen 10,3 milyar doları ABD'ye aitken, pazarda Japonya 1,2, Fransa 1,3 ve İngiltere 0,7 milyar dolarlık paya

---

[193] Fay,1996
[194] Campbell-Kelly, 2003:50-52, 90
[195] "Software 500 Ranking", Software Magazine, (çevrimiçi) http://www.softwaremagazine.com
[196] Campbell-Kelly, 2003:99-119

sahiptir[197]. 1980'ler Microsoft, Oracle, SAP gibi firmaların hızla geliştiği yıllar olmuştur.

1990 yılına gelindiğinde 110 milyar dolarlık dünya yazılım pazarındaki ABD'nin payı yüzde 57'ye gerilemesine rağmen, ABD'nin yazılım alanında dünyada liderliğini sürdürdüğü görülmektedir. Aynı dönemde, Japonya 14,3 , Fransa 8,8 , Almanya 7,7 ve İngiltere 6,6 milyar dolarlık yazılım pazarına sahiptir[198]. Yazılım endüstrisinde 1990'larda bilgisayar ağlarının ve internetin yaygınlaşması ve kişisel bilgisayarların evlere girmesi ile birçok yeni alt segment oluşmuştur.

2000'li yıllarda da yazılım üretimine ve ihracatına liderlik eden ülke yine ABD'dir[199]. Ancak, küresel ekonomide bilgi tabanlı dönüşümün hızlanması ile gelişmekte olan birçok ülkede de yazılım pazar büyüklükleri milyar dolar sınırını aşmıştır. 2000 yılından itibaren yazılım endüstrisi üründen çok hizmet ve çözüm odaklı bir yapıya doğru evrilmeye başlamıştır[200]. Bu dönemde, büyük yazılım firmalarının, mevcut faaliyet alanlarını geliştirdiği ve genişlettiği görülmektedir. Bu firmalar, iş stratejilerini sadece ürün veya hizmet sağlamak yerine kapsamlı ve entegre çözümlere yönlendirmektedir[201].

Bu dönüşümle birlikte yazılım ve ilişkili hizmetlerde dış kaynak kullanımı ön plana çıkmaktadır. İşle ilgi uzmanlık ve yoğun teknik bilgi gerektiren bir alanda bu hizmetin organizasyon dışı kişi veya kurumlardan sağlanmasına "*dış kaynak kullanımı*" (out-sourcing) denilmektedir[202]. Dış kaynak kullanımı, yeterli potansiyele sahip gelişmekte olan ülkeler için ihracat fırsatları sunmaktadır. Örneğin, Hindistan yazılım endüstrisi ABD, Çin yazılım endüstrisi de Japonya için önemli dış kaynak merkezi konumundadır.

AB'ye aday ülke olan Türkiye için benzer bir durum söz konusudur. Avrupa'da 2003 yılı itibarıyla dış tedarik (offshore) potansiyeli yüksek endüstrilerin başında yüzde 79,5 ile 1995 yılına göre önemi yüzde 9,9 artış gösteren "yazılım ve hizmetler" gelmektedir. Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin dış alım potansiyeli ise 1995

[197] Campbell-Kelly, 2003:23
[198] Campbell-Kelly, 2003:23
[199] Correa, 1990:9
[200] OECD, 2006a:52
[201] Deutsche Bank, 2005
[202] Capodagli and Jackson, 2001:11

yılına göre yüzde 7,5 artarak yüzde 41,4'e yükselmiştir[203]. AB-15 ve AB-25'te bilgi ve iletişim teknolojileri kamu harcamalarında üçüncü en büyük harcama kalemidir[204].

3.1.1. Ar-Ge Faaliyetlerinin Küreselleşmesi

Bilimsel ve teknolojik kapasite giderek uluslararası boyut kazanmakta ve çok uluslu firmaları Ar-Ge ve yenilik merkezlerini daha uygun koşullar sunan gelişmekte olan ülkelere taşımaktadır. Firmalara ait Ar-Ge çalışmalarının uluslararasılaşmasının itici gücü olan birçok neden bulunmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde, özellikle internet bu faktörlerin başında gelmektedir. Hem diğer sektörlerdeki yeniliklerin ortaya çıkmasındaki sağlayıcı rolüyle, hem de tek başına bir sektör olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin yarattığı etki ekonomik sahayı derinden etkilemektedir[205].

Çokuluslu şirketler Ar-Ge maliyetlerini düşürmek ve dünyanın diğer yerlerindeki yüksek bilgi birikiminden faydalanmak amacıyla farklı coğrafyalarda Ar-Ge merkezleri açmaktadır. Son yıllarda yüksek nitelikli düşük maliyetli insan kaynakları ile dikkat çeken ülkeler bu merkezler için tercih edilen ülkelerin başında gelmektedir.

Doğrudan yabancı yatırımlar bilgi ve teknoloji transferi için önemli bir kanaldır. Özellikle kendi teknolojilerini geliştiren ve Ar-Ge laboratuvarı açan firmalar yerel sektörü olumlu yönde etkilemektedir[206]. AT Kearney'in Forbes 500'de yer alan yaklaşık 200 firma ile yaptığı anket çalışması sonucunda elde edilen bulgulara göre, nitelikli yabancı sermaye olarak adlandırılan bu tür yatırımların, yatırım yapılacak ülkede aradıkları kriterler Tablo 3.1'de verilmiştir.

[203] OECD, 2004b:14
[204] OECD, 2004c:3
[205] Walsh, 2003:19-20
[206] Altenburg at al, 2006:8

Tablo 3.1 : Ar-Ge Yatırım Lokasyonlarının Belirlenmesindeki Kriterler

Belirleyici Özellik	Yüzde Payı
Düşük Ar-Ge Maliyetleri	52
Yerel Ar-Ge İşgücünün Kalitesi ve Sayısı	51
Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması	50
Üniversitelerin ve Araştırma Merkezlerinin Kalitesi	46
Bilgi Teknolojileri Durumu ve Yerel Altyapı	42
Yasal Altyapı/Düzenleyici Çerçeve	36
Ülkenin Yaratıcılık ve Yenilikçilik Konusunda Bilinirliği	35
Ürün ve Hizmetleri Uyarlama/Tamamlama Yeteneği	29
Müşterilere Yakınlık	28
Destekleyici Endüstrilerin Varlığı	28
Yerel Pazarın Büyüklüğü	28
Kamu Ar-Ge Destekleri	26
Uluslararası Ticarette Açıklık	25
Endüstri Rakiplerinin Varlığı	19
İmalata Yakınlık	19
Yerel Firmaların Ar-Ge Varlıkları (Patentler gibi)	16
Yerel Firmaların Ar-Ge İçselleştirme Kapasitesi	16
Yaşam Kalitesi ve Çevre	15
İkili Yatırım Anlaşmaları	9
Diğer	3

Kaynak: AT Kearney, 2005:9

Bu kriterler ışığında AT Kearney'in yaptığı araştırma sonucunda, çok uluslu ABD'li ve Avrupalı şirketlerin, yüzde 48'i, 3 yıl içinde başka bir lokasyonda Ar-Ge merkezi açmayı planladığını belirtmiştir. Muhtemel lokasyonların yüzde 50'si Çin ve Hindistan, yüzde 22'si Doğu Avrupa ve yüzde 20'si Kuzey Amerika'dır. Çin ve Hindistan gibi iki büyük ülke dışında Doğu Avrupa'dan Rusya ve Polonya'nın da Ar-Ge yönüyle cazip merkezler arasında yer alması beklenmektedir. Doğu Avrupa tercihlerinin belirlenmesinde en en önemli etkenler nitelikli insan kaynağı, fikri mülkiyet haklarının korunması, eğitim ve araştırma topluluklarının kalitesinin yanı sıra bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısıdır.

ABD, İngiltere, Japonya ve Almanya'nın Çin ve Hindistan'ı tercih etmeye devam etmesi beklenmektedir. Bu dört ülkenin 2003 yılı için toplam Ar-Ge harcaması 520 milyar dolardır. Çin ve Hindistan'ın toplam Ar-Ge harcaması ise 26

milyar dolardır. [207] Çin'de, 2006 yılı başı itibarıyla 750 firmanın Ar-Ge merkezi bulunmaktadır. Bunlar, çoğunlukla Şangay, Şenzen ve Pekin'deki teknoparklarda konumlanmıştır. Büyük bölümü bilgi ve iletişim teknolojileri alanında olan bu Ar-Ge merkezleri arasında Google, Cisco, Motorola gibi ABD'li firmaların yanı sıra Infosys, Satyam gibi Hindistanlı firmalar da bulunmaktadır[208].

Uluslararası yazılım şirketleri için bir ülkenin Ar-Ge merkezi yatırımlarını çekebilmesi şu özellikleri taşımasına bağlıdır[209]:

(i) Yeterli sayıda ve kalitede insan kaynağı ve bunun ülkedeki yazılıma yönelik eğitim kurumları vasıtasıyla sürekliliğinin sağlanması,
(ii) İngilizce bilgisi,
(iii) Gelişmiş girişimcilik kültürü ve iş ortamı,
(iv) Yüksek iç pazar potansiyeli ve korsan kullanımın düşük olması,
(v) Güvenilir, güçlü ve hızlı bir telekomünikasyon ve internet altyapısı,
(vi) Ülkenin ekonomik istikrar durumu ve kamunun destekleyici politikaları.

3.1.2. Dünya Yazılım Pazarı

Dünya yazılım pazarı, yazılım ürünleri ve yazılımla ilişkili hizmetler olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Yazılım hizmetleri; danışmanlık, yazılım geliştirme ve entegrasyonu, bilgi teknolojileri yönetimi, süreç yönetimi, donanım bakımı- desteği ile yazılım bakımı-desteği alt bileşenlerinden oluşmaktadır. Yazılım ürünleri ise, paket yazılım, yazılım lisansları ve bileşenlerini (component) kapsamaktadır. Bu sınıflandırmaya göre dünya yazılım pazarının 2002-2007 döneminde yıllık ortalama yüzde 8,4 oranında büyüyerek 2007 yılı sonu itibarıyla 984,1 milyar dolar büyüklüğe ulaşması beklenmektedir.

[207] AT Kearney, 2005:11
[208] OECD, 2006:151-152
[209] Tessler and Barr,1997:3

Tablo 3.2 : Dünya Yazılım Pazarının Gelişimi (2002-2007)

Milyar ABD Doları

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Yazılım Ürünleri	194,6	226,7	262,3	288,8	317,6	356,2
Yazılım Hizmetleri	463,4	481,9	509,8	545,1	584,4	627,9
Toplam	658,0	708,6	772,1	833,9	902,0	984,1

Kaynak: Gartner, 2003 ve WITSA Digital Planet 2006 verilerinden derlenmiştir.

3.2. Avrupa Birliği: Lizbon Stratejisi ve BİT Politikaları

AB'de, bilgi ve iletişim teknolojileri büyümenin ve istihdamın önemli itici gücü olarak görülmektedir. AB'de GSMH artışının dörtte biri ve verimliliğin yüzde 40'ının bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri endüstrisinin AB'nin GSMH'sının yüzde 8'ine ve işgücünün ise yüzde 6'sına karşılık geldiği belirtilmektedir[210]. 2000-2003 yılları arasında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin AB'deki verimlilik artışına katkısının yüzde 25'den fazla olduğu ifade edilmektedir[211].

1990'lı yılların ikinci yarısında AB ülkelerinde yapılan ulusal teknoloji uzgörü (forecast) çalışmalarında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin 2000-2010 döneminde değişimin itici gücü olacağı öngörülmüştür. Bu öngörünün yansıması olarak, 2000 yılında Avrupa Birliği, "*Gelecek 10 yılda dünyanın en dinamik, rekabetçi ve bilgi tabanlı ekonomisi olma*" vizyonunu içeren Lizbon Stratejisini hayata geçirmiştir. 2005 yılında ise Lizbon 2010 hedeflerine ulaşılmasını temin etmek üzere "*i2010 Büyüme ve İstihdam için Bir Avrupa Bilgi Toplumu Girişimi*" çalışması hazırlanarak Haziran 2005'te uygulamaya konulmuştur. i2010, "i" ile ifade edilen üç ana bileşenden oluşmaktadır. Buradaki "i" bilgiyi (information), yenilikçilik ve Ar-Ge yatırımlarını (innovation & investment in R&D) ve sosyal içermeyi (inclusion) kapsamaktadır.

i2010 girişimine uyumlu olarak AB'de bilgi teknolojileri, Ar-Ge yatırımları ve yenilikçiliğe ayrılan kaynakların artırılması öngörülmektedir. i2010'da bilgi

[210] European Commision, 2005
[211] CORDIS Focus, 2006:7

teknolojilerinde yapılacak Ar-Ge faaliyetlerine ayrı bir önem verilmekte, AB'nin toplam Ar-Ge harcamalarında BİT'in payının 2010 itibarıyla yüzde 30'lar seviyesine çıkartılması öngörülmektedir. Mevcut durumda toplam Ar-Ge harcamalarında BİT'in payı AB'de yüzde 18, ABD'de yüzde 34 ve Japonya'da yüzde 35 seviyesindedir. AB, ABD ve Japonya ile arasındaki bu açığı kapatmak için "7'nci Çerçeve Programı (7FP)" ve "Rekabetçilik ve Yenilikçilik Çerçeve Programı (CIP)" kapsamında bilgi ve iletişim teknolojileri Ar-Ge faaliyetleri için önemli kaynaklar ayırmıştır. 2010 yılına gelindiğinde üye ülkelerde BİT alanında yapılan Ar-Ge çalışmalarının yüzde 80 oranında artırılması öngörülmektedir. AB'nin Barselona'da belirlediği GSHM'deki Ar-Ge payını yüzde 3'e çıkarmak hedefine erişmek için en önemli araç bilgi ve iletişim teknolojileri olarak görülmektedir.

3.2.1. Avrupa Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı

EITO ve IDC verilerine göre, 2005 yılı sonu itibarıyla, Avrupa bilgi ve iletişim teknolojileri pazarının büyüklüğü 659 milyar Avro'ya ulaşmıştır. Bu tutar içinde, taşıyıcı hizmetler 291 milyar Avro ile en büyük paya sahiptir. Donanımın payı yüzde 12,7'ye karşılık gelen 83,7 milyar Avro ve yazılımın payı yüzde 10,8'ine karşılık gelen 71,2 milyar Avro'dur. Hizmetler dahil olmak üzere toplam yazılım pazarının ise 160 milyar Avro düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Tablo 3.3'te AB BİT pazarının kısımlar bazında pazar büyüklükleri ve payları verilmiştir.

Tablo 3.3: Avrupa Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı (2005)

Segment	**Pazar Büyüklüğü** (Milyar Avro)	**Toplam BİT Pazarı İçindeki Payı (%)**
Bilgi Teknolojileri Toplamı	**329,50**	**50,00**
Bilgisayar Donanımı	83,69	12,70
Yazılım	71,17	10,80
BT Hizmetleri	131,80	20,00
Ağ Altyapısı	42,84	6,50
İletişim Teknolojileri	**329,50**	**50,00**
Taşıyıcı Hizmetler	291,28	44,20
Son Kullanıcı İletişim Araçları	29,66	4,50
Ofis Araçları	8,57	1,30
Toplam	***659,00***	***100,00***

Kaynak: EITO, IDC 2006

3.2.2. Avrupa Teknoloji Platformları

Avrupa'nın kritik teknolojilerde küresel lider olması vizyonuyla oluşturulan Avrupa Teknoloji Platformları için 3 temel misyon belirlenmiştir. Bunlar; "*Kamu-özel kesim işbirlikleri için kurulacak ağları desteklemek, yeni ortaya çıkan değer alanlarında endüstriyel ekosistemler geliştirmek, bilgi ekonomisindeki değer üreten kritik faktörleri tespit ederek, bu alanda faaliyet gösterecek firmalara destek olmak*"tır. AB, bilgi ve iletişim teknolojileriyle ilişkili 9 teknoloji platformu oluşturmuştur. Bunlardan Avrupa Yazılım ve Hizmetler Ağı Girişimi (NESSI) doğrudan yazılım sektörüne yöneliktir[212].

3.2.3. Avrupa Yazılım ve Hizmetler Ağı Girişimi (NESSI)

Avrupa'nın 2010 yılı itibarıyla dünyanın en dinamik, rekabetçi ve bilgi tabanlı ekonomisi vizyonu çerçevesinde bilgi ekonomisine geçişin merkezinde yazılım ve hizmetlerin bulunduğu belirtilmektedir. Avrupa'nın, toplam 1 milyon kişiye istihdam sağlayan ve 300 milyar Avro'luk pazara sahip en büyük 13 BİT firmasının (Atos Origin, British Telecom, Engineering Ingegneria Informatica S.p.A., IBM, HP, Nokia, ObjectWeb, SAP, SIEMENS, Software AG, Telecom Italia, Telefonica, Thales) bir araya gelerek oluşturduğu bu platform, Lizbon Stratejisi ve i2010 hedefleri doğrultusunda yazılım ve hizmetler alanında yeni, açık, endüstriyel çözümler ile toplum refahını, güvenliğini artıran sosyal uygulamaların yaygınlaşması amacıyla, teknoloji, strateji ve uygulama politikalarının belirlenmesini hedeflemektedir[213].

3.2.4. AB 7'nci Çerçeve Programı (7ÇP)

AB'de bilgi toplumu hedeflerine ulaşılmasını temin etmek üzere uygulanan ve Ar-Ge'ye ve yenilikçiliğin Avrupa'da geliştirilmesini amaçlayan en önemli iki programdan birisi Çerçeve Programlarıdır. Ülkemizin de taraf olduğu 2001–2006 dönemini kapsayan 6'ncı Çerçeve Programı (6ÇP) 2006 yılı sonunda tamamlanmıştır. 1 Ocak 2007 tarihinde uygulamaya geçen 7'nci Çerçeve Programı

---

[212] European Commision, CORDIS Focus, (çevrimiçi) http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html, 23/09/2006

[213] European Commision NESSI, 2006

(7ÇP), öncekilerden farklı olarak 2007–2013 yılları arasında 7 yıllık bir dönemi kapsamaktadır. 7ÇP, Avrupa bilgi toplumu ve ekonomisinin yaratılmasında en önemli unsurlardan biri olarak görülen Avrupa Araştırma Alanının kurulmasını sağlayacak temel araçtır. Daha açık bir ifadeyle, 7ÇP'nin amacı, Avrupa'da ekonomik sistem ile Ar-Ge ve yenilikçilik altyapısının bütünleşmesini sağlamaktır.

7ÇP'nin öncekilerden ayıran temel özelliklerinin başında bu program için ortaya konan ana niyetin Avrupa'nın bilim ve teknoloji alanında küresel lider olma vizyonunu gerçekleştirmek üzere öncekilerden içerik, organizasyon, uygulama ve yönetim araçlarıyla birlikte i2010 ile yenilenen Lizbon Stratejisi hedeflerine katkı sağlayacak somut adımları içermesidir. 7ÇP'de, 6ÇP'deki Bilgi Toplumu Teknolojileri (Information Society Technologies) tematik alanının adı "Bilgi ve İletişim Teknolojileri" olarak değiştirilmiş, fakat alana ilişkin köklü değişiklikler yapılmamıştır. Bu alanda, AB'nin ekonomik ve sosyal ihtiyaçları karşılayabilecek düzeyde gelecekteki gelişmelere hakim olması amaçlanmıştır. Bu çerçevede yürütülecek çalışmalar, bilgi ve iletişim sahasında AB'nin bilimsel ve teknolojik düzeyini güçlendirmesi, BİT aracılığı ile yenilikçiliğin artırılması, bu alanda ortaya çıkacak yeniliklerin en hızlı şekilde iş dünyasına, endüstriye ve kamuya yansımasını sağlayacak şekilde adaptasyonu hedeflenmektedir[214].

7ÇP programında BİT için 32,4 milyar Avro bütçeye sahip İşbirliği (Cooperation) ana programında 9,1 milyar Avro, 4,1 milyar Avro bütçeye sahip Kapasiteler (Capacities) ana programı altında ise yaklaşık 600 milyon Avro olmak üzere toplamda 9,7 milyar Avro'luk kaynak ayrılmıştır[215.]

3.3. Ülke Örnekleri

Son 10 yılda gelişmekte olan ülkelerin yazılım endüstrilerindeki gelişmeler ve küresel yazılım pazarından aldıkları paylar dikkat çekici boyutlara ulaşmıştır. Bu alanda, araştırmacılar daha çok 3I (India, Ireland, Israel) olarak adlandırılan Hindistan, İrlanda ve İsrail ile Brezilya ve Çin'i incelemektedir[216].

---

[214] TÜBİTAK, 2006

[215] CORDIS, "ICT in FP7: At a Glance", European Commision , November 2006, (çevrimiçi) http://cordis.europa.eu/fp7/ict

[216] Veloso at al, 2003:4-5; Arora and Gambardella, 2004; Arora and Gambardella, 2005

Bu bölümde yazılım alanında öne çıkan ve önemli ihracat gelirleri elde eden Brezilya, Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail; yazılım endüstrileri gelişimi ve genel durumu, yazılıma has politikaları, insan kaynakları, kalite düzeyleri, teknoloji kümeleri, risk sermayesi fonları, fikri mülkiyet hakları, doğrudan yabancı yatırımlar ve diasporaları yönüyle incelenecektir.

3.3.1. Brezilya

Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu

Brezilya dünyada gelişmekte olan ülkeler arasında ileri teknoloji alanlarında öne çıkan ülkeler arasında yer almaktadır. Brezilya, yüksek katma değerli, bilgi ve teknoloji yoğun endüstriler arasında yer alan uçak üretiminde, biyoteknoloji ve yazılım alanında teknoloji geliştirebilen ve ihraç edebilen ülkeler arasındadır[217].

2003 yılı başı itibarıyla Brezilya yazılım endüstrisi yaklaşık 7,8 milyar dolarlık büyüklüğe, yazılım ihracatı ise 2003 yılı sonu itibarıyla 314 milyon dolara erişmiştir. 2004 yılı itibarıyla Brezilya'nın yazılım ihracatı tutarının 404 milyon dolar, yazılım firması sayısının ise 15.000 civarında olduğu tahmin edilmektedir[218]. İleri teknoloji alanında yabancı yatırımcılara sunulacak cazip imkanlarla, 2007 yılı itibarıyla 2 milyar dolarlık yazılım ihracatı hedeflenmiştir[219].

Politikalar

Brezilya 1970 ve 1980'lerde bilgisayar donanımına yönelik ithal ikameci politikalar uygulamıştır. Bu dönemde kritik pazar segmentlerinde çok uluslu şirketlerin yerli firmalar ile ortak üretim yapmaları özendirilmiştir. Ancak, korumacı politikalar nedeniyle doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çekilmesinde ve ithalat kısıtları nedeniyle teknoloji transferinde büyük güçlükler yaşanmıştır. Bu dönemde, kamu tarafından sektöre ilişkin politikaların belirlenmesi ve koordinasyonundan sorumlu Özel Bilişim Sekreterliği (SEI - Special Secretariat of Informatics) kurulmuştur. Bu birim tarafından hazırlanan yüksek gümrük tarifelerini

[217] UNCTAD,2005:29
[218] Veloso at al, 2003:19 ; New York Times, 2004; Brazil Magazine, 2005
[219] Emerging Markets Economy, 2004

içeren ve korumacı hükümler barındıran 7332 no'lu Bilişim Kanunu 1984 yılında yürürlüğe girmiştir[220].

1991 yılında yürürlüğe giren 8248/91 sayılı Kanun ile firmalara çeşitli vergi kolaylıkları ve Ar-Ge destekleri getirilmiştir[221]. Amaçlarından biri ulusal yazılım geliştirme kapasitesinin artırılması olan bu Kanunda belirlenen desteklerin, 2001 yılı sonuna kadar sürmesi öngörülmüştür. 1992 yılında ise, Brezilya'nın yazılım ihracatçısı ülkeler arasında yer almasını hedefleyen SOFTEX 2000 programı hayata geçirilmiştir. 1993 yılında Bilim ve Teknoloji Bakanlığının desteğiyle yazılım endüstrisinden sorumlu üst düzey bir sivil toplum kuruluşu olarak SOFTEX kurulmuştur[222].

2001 yılında yenilenen Bilişim Kanunu (No 10176)'nda kapsamları genişletilen teşviklerden ve vergi indirimlerinden yararlanacak firmalarda, kamu tarafından hazırlanan Temel Verimli Süreç (Basic Productive Process) dokümanında belirlenen hususlara uyum şartı aranmaktadır. Bu şartlardan bir tanesi, Brezilya'da üretim yapacak yabancı bir BT firmasının en az bir Brezilya'lı firma ile işbirliği yapması zorunluluğudur. Ayrıca, bu Kanuna göre firmaların yıllık net cirolarının en az yüzde 5'ini Brezilya içinde Ar-Ge faaliyetlerine harcamak üzere tahsis etmeleri gerekmektedir[223]. Ayrıca, federal, eyalet ve belediye düzeyindeki tüm kamu kurum ve kuruluşları ile kamu ortaklığı bulunan firmalara "*Milli Olanı Satın Al (Buy National)*" politikası gereğince öncelikle Brezilya'da üretilmiş ürünü tercih etmek zorunluluğu getirilmiştir. Brezilya, açık kaynak kodlu yazılımları da desteklemektedir[224]. Brezilya'da bilgi teknolojileri ihracatını teşvik etmek üzere ara-mal niteliğindeki mikroçip gibi bileşenler üzerindeki ithalat vergisi kaldırılmıştır.

Brezilya, 2004 yılı başında Yeni Endüstri, Teknoloji ve Ticaret Politikasını duyurmuştur. Bu politika dokümanında, seçilen stratejik sektörlerde doğrudan yabancı yatırımların teşvik edilmesi ile Brezilya'nın üretim ve yenilikçilik yeteneklerinin üst düzeye çekilerek küresel rekabet gücünün artırılması temel hedef

---

[220] Behrens,2003:4
[221] Behrens,2003:6
[222] Veloso at al, 2003:9
[223] US Department of Commerce, 2003
[224] Lenard, 2006:13

olarak belirlenmiştir. Ar-Ge ve yenilikçiliğin yoğun olduğu yazılım, mikroelektronik, ilaç ve sermaye malları olmak üzere dört sektör stratejik olarak belirlenmiştir[225].

Kurumsal Yapılar

Bilgi Teknolojisine ilişkin politikaların belirlenmesinden Bilim ve Teknoloji Bakanlığı sorumludur. Yazılım sektör birliği SOFTEX, yazılıma ilişkin politikaların belirlenmesinde Bilim ve Teknoloji Bakanlığı'na destek olmaktadır. 13 eyalette 23 bölgesel ofisi olan SOFTEX'e 1300 firma üyedir. Yeni yazılım firmalarının kurulmasında ihtiyaç duyulan çekirdek sermaye ve başlangıç sermayesi gibi risk sermayesi fonlarını yönlendirmektedir. Ayrıca, firmalara yazılım süreç kalitesi alanında eğitim ve danışmanlık hizmetleri vermekte, kuluçka merkezlerinde girişimcilik eğitimleri düzenlemektedir. SOFTEX'in bir diğer fonksiyonu ise ihracat yapacak firmalara yol göstermektir.

İnsan Kaynakları

2002 yılı itibarıyla Brezilya yazılım endüstrisinde yaklaşık 160.000 kişi istihdam edilmektedir. Aynı yıl itibarıyla, bilgi teknolojilerine yönelik lisans bölümlerinin yıllık toplam kontenjanı 23.110'dur. Yazılım firmalarında 2000'den fazla doktoralı personel çalışmaktadır[226].

Teknoloji Kümeleri

Brezilya'da teknoloji üretimi ve Ar-Ge faaliyetleri büyük ölçüde bilim ve teknoloji kümelerinde yapılmaktadır. Başlıca bilim ve teknoloji parkları Sao Paulo, Campina, Kuzey Fluminense, PADETEC, Petropolis, Rio ve San Carlos'dur. Bunlardan başka çok uluslu donanım üreticilerinin tercihi büyük bir teknoloji kümesi olan Manaus Serbest Ticaret Bölgesi'dir.

[225] UNCTAD, 2005:76,88
[226] Knurshid and Karruz, 2004:10

Kalite Düzeyi

Brezilya yazılım kalitesi konusunda dünyada ileri ülkeler arasında yer almaktadır. Bunda diğer ileri teknoloji alanlarında faaliyet gösteren çok uluslu firmaların yazılım dış kaynak işlerinde yazılım sertfikalarını ön-şart olarak belirlemelerinin rolü büyüktür. Brezilya'da 2003 öncesinde çok az sayıda firma CMM sertifikasına sahipken, 2005 yılından itibaren yazılım sektörü CMM'e yoğun ilgi göstermiştir. CMM sertifikasına sahip firma sayısı konusunda Brezilya; Hindistan, ABD, Çin, Japonya ve Güney Kore'nin ardından 24 firma ile 6'ncı sırada yer almaktadır[227].

Risk Sermayesi Fonları

1997 yılında SOFTEX ileri teknoloji alanında girişimleri desteklemek üzere Prosoft programını hayata geçirmiştir. Bu program kapsamında Ulusal Sosyal ve Ekonomik Kalkınma Bankası (BNDES) ile işbirliği anlaşması imzalanarak yazılım firmalarının ihtiyaç duyduğu risk sermayesi ve kredi fonları oluşturulmuştur. 2003 yılı sonuna kadar 35 milyon dolar kaynak ayrılmıştır. 2002 yılı sonuna kadar 29 yazılım firması için bu kaynağın yaklaşık 20 milyon doları kullandırılmıştır[228].

Fikri Mülkiyet Hakları

Brezilya'da 1987 yılında "Yazılım Kanunu" çıkarılmıştır[229]. Brezilya GATT Uruguay Nihai Senedi kapsamındaki TRIPs anlaşmasını Nisan 1994'te imzalamıştır. 1998 yılında ise, bu anlaşma çerçevesinde yer alan yazılım telif haklarının korunmasına ilişkin hukuki düzenlemeler yapılmıştır[230]. Brezilya'da fikri mülkiyet haklarının korunmasına ilişkin yasal altyapıda eksiklik olmamasına karşın uygulamada aksaklıklar bulunmaktadır. Brezilya korsan yazılım kullanımında öncelikli olarak izlenen ülkeler arasında yer almaktadır. 2003 yılında yüzde 61 olan

[227] Veriler SEI-Carniege Mellon Üniversitesi'nin internet sitesinde (http://www.sei.cmu.edu) yayımlanan firma listesinden derlenmiştir. 6 Haziran 2002 ile 21 Temmuz 2006 tarihleri arasında yapılan değerlendirmeler esas alınmıştır.
[228] Veloso at al, 2003:10
[229] Correa, 1990:17
[230] US Department of Commerce International Trade Administration, 2003:19

korsan yazılım kullanımı 2005 yılında yüzde 3'lük bir artışla, yüzde 64'e yükselmiştir.

Diaspora Bağlantıları

Brezilya ve Japonya arasında güçlü diaspora bağlantıları bulunmaktadır. Japonya'dan Amerika kıtasına 19 uncu yy'ın ikinci yarısından itibaren yoğun göçler yaşanmıştır. Kuzey Amerika'da ABD'yi tercih eden Japonlar, Güney Amerika kıtasında Brezilya'ya yerleşmiştir. Dünya'da Japonya dışında ABD'den sonra en fazla Japonun yaşadığı ikinci ülke Brezilya'dır. Nüfusu 1,3 milyonu bulan Japonlardan 1 milyonu Sao Paulo'da yaşamaktadır[231]. Japonya'da işgücü ihtiyacının karşılanmasına yönelik Japon kökenlilerin Japonya'ya gelmesini teşvik etmek amacıyla, 1990 yılında Göçmen Kanunu değiştirilmiştir.

1990-1991 dönemindeki 103.805 kişilik ilk göç dalgasından sonra, 2004 yılı itibarıyla, Brezilya'dan Japonya'ya göçenlerin sayısı 286.560'ı bulmuştur[232]. Bu sayı ile Brezilyalı Japonlar, Japonya'daki en fazla ikinci yabancı nüfusunu oluşturmaktadır[233]. Japonya için 1990 yılında keşfedilen yeni işgücü kaynağı olarak görülen Brezilyalı Japonların, 2004 yılı itibarıyla toplam yabancılar içindeki oranı yüzde 14,5'tir[234]. İki ülke arasındaki bu kültürel bağın bir sonucu olarak, Japonya'dan Brezilya'ya gelen yabancı sermaye, 1998 yılına kadar toplam 8,7 milyar dolarlık büyüklüğe erişmiştir[235]. 2003 yılında ise Japon firmalarından Brezilya'ya 1,3 milyar dolarlık yabancı sermaye gelmiştir[236]. Sao Paulo, Manaus Serbest Ticaret bölgesinde mikroelektronik ve ileri teknoloji alanında faaliyet gösteren uluslararası firmaların çoğu (Panasonic, Sanyo, Toshiba, Sony, AVX ve Murata vb.) Japonya kökenlidir.

---

[231] WikiPedia, "Sao Paulo City", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/Sao_Paulo_(city)
[232] Higuchi and Tanno, 2003:34-37; Higuchi, 2006:4
[233] Tsuda, 2003:
[234] Higuchi, 2006:16
[235] Japan Ministry of Foreign Affairs, (çevrimiçi) http://www.mofa.go.jp/region/latin/brazil/index.html, 23/10/2006
[236] "Brazil, Japan Try To Boost Relations With Koizumi Visit", 14 September 2004, Gerald Jeffris, http://www.bilaterals.org/article.php3?id_article=642

3.3.2. Çin

Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu

Çin Halk Cumhuriyeti küresel bir bilim ve teknoloji gücü olma yolunda hızla ilerlemektedir[237]. Bilgi ve iletişim teknolojileri üretimi ve ihracatında, Çin 2004 yılında ABD'yi geride bırakarak 180 milyar dolarlık ihracatla dünyada ilk sıraya yerleşmiştir[238]. Yazılım endüstrisinde ise gelişmekte olan ülkeler arasında son yıllarda en çok dikkat çeken ülke Çin'dir. Ülke, küresel güç olma vizyonu ve sanayileşme hedefine uygun olarak gelişmiş yazılım endüstrisine ihtiyaç duymakta ve yazılım endüstrisine büyük önem vermektedir[239]. Ülkede yazılım endüstrisi Devlet Konseyi tarafından 2000 ve 2002 yıllarında belirlenen politikaların hayata geçirilmesinin ardından çok hızlı bir gelişim göstermiştir.

Çin'in, yazılım alanında orta ve uzun dönemdeki hedefi, Hindistan'ın güçlü olduğu ABD ve Batı Avrupa pazarından daha fazla pay almaktır[240]. Çin yazılım sektörü, çok uluslu firmaların ülkeye girişiyle iç rekabetin yoğunlaşması ile kalite ve ihracat odaklı yeniden yapılanmayı amaçlayan sektöre özel politikalar neticesinde, 2003 yılından itibaren önemli ihracat gelirleri elde etmeye başlamıştır[241].

1992 yılında 250 milyon dolar olan Çin yazılım sektörünün büyüklüğü, 2000 yılında 7,4 milyar dolara yükselmiştir. 1992-2000 döneminde sektör gelirleri yıllık ortalama yüzde 52,7 büyürken, bu oran 2000-2005 döneminde yüzde 45,8 olarak gerçekleşmiştir. 2005 yılı sonu itibarıyla Çin yazılım pazarı büyüklüğü 48,8 milyar dolar düzeyine ulaşmıştır. İhracat gelirleri ise 2000-2005 döneminde yıllık ortalama yüzde 64,4 büyüyerek 2005 yılı sonunda 3,6 milyar dolar seviyesine erişmiştir[242]. Çin'in ihracat odak ülkelerinin başında Japonya gelmektedir[243].

---

[237] Genther,2001:3
[238] OECD, 2005
[239] Wuqiang, 2004:1
[240] "China wants to do an India", Reuters, Friday, August 12, 2005
[241] Sung, 2003:43
[242] Kraemer and Dedrick,1994:1 ; Lenard, 2006:13 ; China Software Industry Association (CSIA), (çevrimiçi) http://www.csia.org.cn/, 24/09/2006
[243] Lenard, 2006:13

Tablo 3.4 : Çin Yazılım Sektörünün Gelişimi (1992-2005)

(Milyar ABD Doları)

	1992	2000	2003	2004	2005
Toplam Gelirler	0,25	7,4	20,0	29,3	48,8
İhracat Gelirleri	-	0,3	2,0	2,8	3,6
İhracatın Toplam Gelirlerdeki Payı (%)	-	4,1	10,0	9,6	7,4

Kaynak: OECD IT Outlook 2006:158

Çin'in yazılım ihracat gelirlerine göre başlıca yazılım firmaları sırasıyla Founder, North East University Software Group, China Computer Software, Star, Hope ve Great Wall Software, Stone Rich Sight, Xin Tian Di, KILL, Rising, Datong, Cleverschool'dur[244].

Çin'de özel kesimin yanı sıra, kamu ve üniversitelerin de yazılım firmaları bulunmaktadır. Ancak, özel teşebbüsün sahip olduğu yazılım firmalarıyla yetenek ve verimlilik yönüyle kıyaslandığında geride kalmaktadır. Yabancı ortaklı yazılım firmalarının ihracat gelirleri ve teknolojik yetenekleri ile diğer yerli yazılım firmaları arasında büyük uçurum vardır [245].

Politikalar

Ekonomik süper güç olma yolunda hızla ilerleyen Çin, sanayileşme ile yazılım endüstrisinde küresel oyuncu olma hedefleri arasında bir tercih yapmamakta, her iki alanda agresif adımlar atmaktadır. Çin, sanayi alanında ABD ve Batı Avrupa'yı, yazılım alanında ise Hindistan'ı küresel rakip olarak görmektedir.

Çin Devlet Konseyi tarafından yazılım endüstrisinin stratejik yönü şu şekilde çizilmiştir[246]:

(i) Çin büyük bir imalat endüstrisine sahiptir ve dünyanın en önemli üretim merkezi olma yolunda ilerlemektedir. Çin, imalat sanayiinin ihtiyacı olan

[244] Klotz, 2004:69
[245] Li and Xu, 2003:19-20
[246] Wuqiang, 2004:3

verimliliği ve hızı artırıcı yazılımları (gömülü sistemler[247] gibi) kendisi üretmelidir.

(ii) Çin dünyanın en kalabalık nüfusuna sahip olması nedeniyle en büyük yazılım kullanıcısı olma potansiyeline sahiptir. Ülke için, devasa boyutlarda olan kendi ihtiyaçlarını karşılayacak bir iç yazılım endüstrisinin tesis edilmesi elzemdir.

(iii) Çin yazılım teknolojileri alanında sadece iç pazarın ihtiyaçlarını karşılamanın ötesinde kalite ve ihracat odaklı bir yaklaşımı benimsemelidir. Bilgisayarlaşma oranın düşük olması nedeniyle, kısa dönemde endüstrinin ihtiyacı olan sistem yazılımlarına odaklanılmalıdır.

Çin, 2001-2005 dönemini kapsayan 10'ncu Beş Yıllık Planında yazılım sektörünü, ekonomik gelişme ve ulusal güvenlik açısından kritik ve stratejik sektör olarak tanımlamıştır[248]. 10'ncu Planda Ar-Ge'ye ilişkin başlık altında (program 863) yazılıma ilişkin olarak, sunucu ve masaüstü bilgisayarlar için işletim sistemleri, ara-katman (middle-ware), veritabanı yönetim sistemleri, ofis yazılımları, bilgisayar destekli tasarım ve üretim yazılımları (CAD/CAM) ve kurumsal kaynak planlama (ERP) yazılımları gibi başta ekosistem etkisi gösteren kilit (keystone) teknolojilerde yerli üretim yapılması hedefi konmuştur[249].

Çin'in Ar-Ge'ye ayırdığı kaynağın 1995 yılında GSYİH'ya oranı yüzde 0,60 iken bu oran 2004 yılı sonunda yüzde 1,23'e yükselmiştir. 10'ncu Beş Yıllık Kalkınma Planında bu oranın 2005 sonunda yüzde 1,5'e çıkarılması öngörülmektedir. 2005 yılına kadar yazılım alanında yapılacak Ar-Ge faaliyetlerine kamu fonlarından yaklaşık 500 milyon dolar kaynak ayrılmıştır[250].

Ulusal ekonominin daha istikrarlı, hızlı ve sağlıklı olmasını temin etmek üzere Devlet Konseyi tarafından belirlenen "*Yazılım Endüstrisi ve Tümdevre Endüstrisininin Gelişiminin Teşvik Edilmesine İlişkin Politikalar*" (Doküman 18)

---

[247] *Gömülü Sistemler:* Üzerinde işletim sistemi, giriş-çıkış birimi bulunan çok fonksiyonlu programlanabilen, internetin iletişim protokolü olan TCP/IP üzerinden iletişim kurabilen, elektro-mekanik sistemleri kontrol edebilen yazılımların bulunduğu cihazlardır. Fabrika otomasyon sistemleri, uçaklar, elektrikli ev aletleri gibi çok çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır.

[248] Saxenian, 2003:2

[249] Wuqiang, 2004:6

[250] Saxenian, 2003:12

Temmuz 2000'de yürürlüğe girmiştir[251]. Bu politikalar ile yazılım endüstrisinin Ar-Ge, yenilikçilik ve üretim yeteneğinin geliştirilmesi ile Çin'in 2010 yılı itibarıyla dünyada önemli yazılım üretim ve ihracat merkezlerinden biri olması amaçlanmıştır. Bu amaçlara ulaşılmasını teminen yazılım alanında girişimcileri destekleyecek şekilde çekirdek ve başlangıç sermayesi fonlarının sağlanması için kamu destekli risk sermayesi firmalarının kurulması öngörülmüştür.

10'uncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda belirlenen politikalarla uyumlu olarak, yazılıma yönelik teknopark yapılanmalarının desteklenmesi, sayılarının artırılması, Ar-Ge merkezleri ve enstitülerinin açılması ile buralarda çalışacak işgücünün sayısının ve niteliğinin artırılması için üniversiteler ve özel eğitim kurumları vasıtasıyla eğitim programlarının geliştirilmesi planlanmıştır. Doküman 18 olarak anılan bu politika belgesinde yer alan diğer önemli hususlar şunlardır[252]:

(i) Yazılım üretimin teşvik edilmesi amacıyla 2010 yılına kadar yazılım ürünleri için yüzde 17 olan katma değer vergisi yüzde 3 seviyesine çekilmiştir (madde 5).

(ii) Yazılım firmalarının gelir vergisi oranı yüzde 10'a çekilmiştir (madde 7).

(iii) Yazılım alanında çalışan personelin maaşları ve eğitim ücretlerinden alınan vergiler de gider olarak gösterilerek gelir vergisinden düşülebilmektedir (madde 9).

(iv) Yıllık olarak 1 milyon dolardan fazla ihracat gelirine ulaşan firmalara özel ihracat kolaylıkları sağlanmaktadır (madde 13).

(v) Yazılım teknoparklarında Ar-Ge merkezi açacak ve ürün geliştirecek firmalar teşvik edilmektedir (madde 15).

(vi) İhracata odaklı yazılım firmalarına, ISO 9000 ve CMMi kalite sertifikasyonlarını edinmelerinde Merkezi Dış Ticaret Geliştirme Fonu (CFTDF)'ndan teşvik sağlanmaktadır (madde 17).

---

[251] China Software Industry Association (CSIA), "Document 18", (çevrimiçi) http://www.csia.org.cn/, 24/09/2006

[252] China Software Industry Association (CSIA), "Document 18", (çevrimiçi) http://www.csia.org.cn/, 24/09/2006

(vii) Fikri mülkiyet haklarının korunmasına ilişkin olarak, yazılım korsanlığının azaltılması amacıyla Bilgi Endüstrisi Bakanlığı, Devlet Telif Hakları Bürosu, Devlet Patent Bürosu ve Kamu Güvenliği Bakanlığı arasında işbirliği yapılarak, ülke çapında lisanslı yazılımların kullanılmasına yönelik olarak kampanyalar düzenlenmesi öngörülmüştür (madde 34).

Çin Devlet Konseyi 2002 yılında "*Yazılım Endüstrisini Güçlendirme Prensipleri*"ni içeren Politika Belgesi 47'yi yürürlüğe koymuştur[253]. Bu belgede belirlenen temel hususlar şu şekildedir:

(i) Sanayileşme hedefine ulaşmada, yazılım teknolojilerinden azami faydalanılacaktır,
(ii) Yazılım endüstrisi için talebin geliştirilmesinde iç ve dış pazarlardan azami düzeyde faydalanılacaktır,
(iii) Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinde bu alana özel önem verilecektir,
(iv) Daha fazla yazılım mühendisi yetiştirilecektir,
(v) Yazılım endüstrisi yapısal dönüşümlerle güçlendirilecektir.

Dünya Ticaret Örgütü, kamu alımlarında, rekabetin sağlanması ve monopoller oluşmasının engellenmesi için, sanayi ürünlerinde yerli firmalar lehine yüzde 15'e kadar fiyat avantajı sağlanmasını uygun görmektedir. Bu hususu dikkate alan Çin, 1 Ocak 2003 tarihinde İhale Kanunu'nu yenilemiştir[254]. Çin, 2003 yılında Dünya Ticaret Örgütünün Bilgi Teknolojisi Anlaşması'nı imzalamıştır. Bu anlaşmaya göre Çin yazılım ürünlerindeki Gümrük tarifelerini kaldırmıştır[255]. Bu anlaşma ile yabancı yazılım firmalarının satış sonrası hizmetlerini ve desteklerini ülke içinde kuracakları destek merkezleri vasıtasıyla verebilmelerine imkan tanınmıştır. Çin Platform Standardı Komitesi (Chinese Platform Standard Committee) yabancı firmaların yazılımlarının iç pazarda satılmasını onaylayan bir lisans vermektedir.

[253] Liu, 2004:4
[254] Wuqiang, 2004:6
[255] Saxenian, 2003:53

Kurumsal Yapılar

Çin'de, Bilgi Endüstrisi Bakanlığı, yazılım endüstrisini doğrudan yönlendirmekte, kanun taslakları, düzenlemeler ve teknoloji standartlarının belirlenmesi konularında koordinasyonu sağlamaktadır. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı ile Devlet Planlama ve Kalkınma Komitesi ise yazılım teknoparklarının gelişiminde aktif rol almaktadır.

Çin'de, yazılım endüstrisiyle ilgili sivil toplum alanında ise Çin Yazılım Endüstrisi Birliği (CSIA) bulunmaktadır[256]. Ayrıca, Çin Bilimler Akademisine bağlı yazılım mühendisliği ve uygulamaları alanında ulusal araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütmesi amacıyla Çin Yazılım Enstitüsü (Institute of Software China-ISC) kurulmuştur.

İnsan Kaynakları

Çin'de çok sayıda yazılım firması bulunmasına rağmen bu firmaların büyük bir kısmı küçük ölçekli firmalardır. 2002 itibarıyla Çin yazılım endüstrisinde 590.000 kişi istihdam edilmektedir. Çin, 2005 yılı sonu itibarıyla bu sayıyı 800.000'e çıkarmayı hedeflemektedir. 2002 yılında 1396 üniversite ve enstitü altında doğrudan yazılım mühendisliği bölümlerinde toplam 42.000 öğrenci öğrenim görmektedir[257].

Çin dünyada yazılım ve bilgi teknolojileri alanında önde gelen dış kaynak merkezlerinden biri olmayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda kamu tarafından belirlenen politikalara uyumlu olarak yazılım alanında üniversitelerde lisans ve yüksek lisans programlarının sayısı artırılmakta, özel kurslar teşvik edilmektedir[258].

Çin küresel bilgi ekonomisinin ihtiyaç duyduğu yüksek nitelikli insan kaynağı sayısını giderek arttırmakta, ABD, Batı Avrupa ve Japonya merkezli çok uluslu firmalar için Ar-Ge merkezi olma yolunda ilerlemektedir[259].

---

[256] Saxenian, 2003:17
[257] Wuqiang, 2004:2-5
[258] Hu at al, 2002:2
[259] Suttmeier and Xiangkui, 2004:17

Teknoloji Kümeleri

Bilim ve Teknoloji Bakanlığı ile Bilgi Endüstrisi Bakanlığının işbirliğinde yazılım teknoparkları kurulmuştur. Bu iki bakanlık, vergi kolaylıkları ve finansman destekleri sağlamaktadır. Yabancı firmalara ürünlerini bu bölgelerde geliştirdikleri takdirde bazı ayrıcalıklar tanınmaktadır. Yazılım endüstisi coğrafi olarak Pekin, Şangay, Guandong, Şenzen ve Dalian bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Devlet batı bölgelerinde endüstrinin gelişmesi için planlar hazırlamaktadır. Ülke genelinde 55 adet ileri-teknoloji parkı bulunmaktadır[260]. Çin'de toplam 22 adet yazılım teknoparkı bulunmaktadır[261]. 2003 yılı başı itibarıyla bu teknoparklarda, toplam yıllık gelirleri 11,9 milyar doları bulan 7128 firma bulunmaktadır[262].

Kalite Düzeyi

Yazılım endüstrisinin güçlenmesinde kalite ve süreç olgunluğu önemli hususlardan biridir. Çin'de 2000 yılından itibaren Politika Belgesi 18'de öngörülen CMM'in teşvik edilmesi (madde 17) politikası neticesinde yazılım endüstrisi, kalite düzeyi ve ihracat gelirlerindeki artış ile hızlı bir gelişim göstermiştir. 2003 yılı öncesinde çok az sayıda firma CMM sertifikasına sahipken, Temmuz 2006 itibarıyla Çin, Hindistan, ABD ve Japonya'dan sonra dünyada en fazla CMM 5 seviyesine sahip firma bulunduran ülke olmuştur.

Diğer yandan, Çin firmaları yazılım alanındaki yetenek düzeylerini artırmak amacıyla Hindistan'la işbirliği olanaklarını geliştirmektedir. Örneğin, Huawei Telekom, Hindistan-Bangalore'da 900 yazılım mühendisini istihdam etmektedir. Bu firma "Huawei Telekom Hindistan" olarak 2005 yılında CMM seviye 5 sertifikası almıştır.

Çin Bilimler Akademisine bağlı olarak, yazılım mühendisliği ve uygulamaları alanında ulusal araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütmek üzere Çin Yazılım Enstitüsü (ISC - China Institute of Software) kurulmuştur.

---

[260] Saxenian, 2003:56
[261] China Association of Development Zones, (çevrimiçi) http://www.cadz.org.cn/en/, 28/09/2006
[262] Liu, 2004:6

Risk Sermayesi Fonları

Risk sermayesi fonları yeni teknolojiler alanında faaliyet gösterecek girişimcilerin en önemli finansman aracıdır. Ancak, Çin'de yazılım firmaları risk sermayesi fonlarından yeteri kadar yararlanamamaktadır. Çin Devleti, bu durumu değiştirmek için agresif bir politika belirlemiştir. Maliye Bakanlığı liderliğinde 1985 yılında Çin'in ilk risk sermayesi firması olan "*Çin Yeni Teknoloji Risk Yatırımı Şirketi*" (China New Technology Venture Investment Co.) kurulmuştur. Fakat 1997 yılında, Çin Halk Bankasının iflasını açıklamasıyla bu şirket kapanmıştır.

Bu iflas sonrasında, kamu desteğinin devam etmesi sayesinde birçok yeni risk sermayesi firması açılmıştır. 2000 yılı itibarıyla, Çin'de yerel 160 risk sermayesi firması ve bunların kontrol ettiği 5,3 milyar ABD doları fon bulunmaktadır. Bugün daha çok yerel yönetimler tarafından yönlendirilen risk sermayesi fonları istihdamı artırmanın önemli bir aracı olarak görülmektedir[263]. Çin firması olan Lenovo'ya, IBM'in PC üretim kısmını satın almasında ABD'li Texas Pacific Group, General Atlantic LLC, and Newbridge Capital LLC biraraya gelerek, 350 milyon dolar destek sağlamıştır[264].

Fikri Mülkiyet Hakları

Çin'de, yazılıma ilişkin fikri hakların korunması konusunda ilk somut adımın 1991 yılında yürürlüğe giren Telif Hakları Kanunu (Copyright Law) olduğu kabul edilebilir. İkinci önemli adım ise, Ulusal Telif Hakları İdaresi (National Copyright Administration) altında Yazılım Kayıt Merkezi (Software Registration Centre) kurulmasıdır. Mayıs 1999'da Devlet Konseyi tüm kamu kurumlarında lisanslı yazılım kullanılmasını zorunlu kılmıştır[265]. Çin, Dünya Ticaret Örgütü'nün TRIPs anlaşmasına taraf olmuştur. Bu anlaşmaya ilişkin hususlar mevcut Telif Hakları Kanununda yapılan değişikliklerle Ekim 2001'de hayata geçirilmiştir[266].

Çin'de fikri mülkiyet haklarına ilişkin yasal altyapının yeterli olmasına rağmen, uygulamada başarının düşük olduğu görülmektedir. Çin, korsan yazılım

[263] Saxenian, 2003:46-47
[264] AT Kearney, 2005:27
[265] Saxenian, 2003:53
[266] Suttmeier and Xiangkui, 2004:18

kullanımı konusunda 2003 yılında yüzde 92'lik oranla dünyada ilk sırada yer alırken, 2005 yılında yüzde 6 gerileyerek yüzde 86'lık oranla 4'ncü sıraya inmiştir[267]. Çin'de, fikri mülkiyet haklarının korunmasında etkinlik konusu yazılım endüstrisinin gelişiminde en büyük engellerden biri olarak varlığını sürdürmektedir[268].

Çin'de yazılım korsanlığının ekonomik nedenlerinin yanında kültürel nedenleri de bulunmaktadır. Çin'in temel inançlarından olan Konfüçyüs felsefesine göre "bilginin sahibi yoktur, bilgi kontrol altına alınamaz ve satılamaz". Bu nedenle, Çin'de fikri mülkiyetin yaratılması ve korunmasına ilişkin yaklaşım modern dünyadan büyük farklılık göstermektedir. İkinci kültürel neden ise, Çin'in komünist geçmişinden kaynaklanmaktadır. Marksist görüşe göre, özel mülkiyet, halkın kullanımı içindir. Yazılım teknolojileri de bu kapsamda algılandığından korsan olarak kullanılmasında bir sakınca görülmemektedir.

Korsan yazılım kullanımının yüksek olmasının bir başka sebebi ise, Çin mahkemelerinin modern hukuk sistemlerinden farklı olarak bağımsız olmamasıdır. Mahkemeler yerel siyasi koşulları dikkate almak zorunda kalmakta ve objektif karar verememektedir. Diğer bir sebep ise, kanun hükümlerinin caydırıcı olmaktan uzak olmasıdır[269].

Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Çin yabancı sermaye konusunda son dört yıldaki liderliğini devam ettirmiş ve 2004 yılında 60,6 milyar dolar yabancı sermaye çekmiştir. Çin ekonomisi 2005 yılında yüzde 10,2 büyüyerek güçlenmeye devam etmektedir. 2006 yılında da yüzde 10 düzeyinde büyüme beklenmektedir[270]. 1978'den itibaren açık-kapı politikası uygulamaya başlayan Çin'in bol ve ucuz işgücü, çok uluslu ileri teknoloji şirketlerinin dikkatini çekmektedir[271].

Çin'e gelen doğrudan yabancı sermayenin büyük bölümü bilgi ve iletişim teknolojileriyle ilişkili yatırımlardır. Bu yatırımlar Çin'in BİT ihracat artışında

[267] BSA and IDC, 2006:4
[268] Hu at al, 2002:2
[269] Klotz, 2004:59
[270] "China revises 2005 GDP growth rate as 10,2 %", (çevrimiçi) http://www.cnn.com, August 30th, 2006
[271] Fai, 2004

önemli role sahiptir. Küresel şirketler Çin'de satın almalar yoluyla büyümeyi tercih etmektedir[272]. İleri teknoloji şirketlerine uygun ortam sağlayan Çin, bu firmaların Çin'de Ar-Ge merkezleri açmalarını teşvik etmektedir.

Çin'de Ar-Ge merkezi bulunan firmalara örnek olarak; Microsoft, Motorola, GM, JVC, Lucent-Bell, Samsung, Nortel, IBM , Intel, Ericsson, Nokia, Panasonic, AT&T ve Siemens verilebilir. Motorola Ar-Ge merkezi için 200 milyon dolar yatırım yapmış ve 650 araştırma personelini istihdam etmiştir[273]. Motorola 2006 yılı sonu itibarıyla Çin'deki Ar-Ge merkezine 1,3 milyar dolar daha yatırım yapmayı ve bu merkezde 5000 yazılım mühendisi istihdam etmeyi öngörmektedir[274].

Diaspora Bağlantıları

Yazılım endüstrisi, özellikle yazılım hizmetleri dış kaynak ihracatında, endüstrinin yüksek nitelikli olması yeterli değildir. Yazılım endüstrisi güçlü satış kanallarına ve müşterilerin güvenine de ihtiyaç duymaktadır. Çin dışında dünyada 60 milyon Çinli yaşamaktadır. Çin devleti, bu diasporayı yazılım ihracatında önemli bir faktör olarak görmektedir.

ABD'de yaşayan Çinlilere göre Hong Kong ve Taiwan'da yaşayanların Çin'le bağları daha zayıftır. Son 25 yılda Çin, yurtdışına büyük çoğunluğu yüksek lisans olmak üzere 580.000 öğrenci göndermiş, bunlardan sadece 150.000'i geri dönmüştür. Fakat son zamanlarda geri dönüş oranında bir artış görülmektedir. Yapılan bir araştırmaya göre Silikon Vadisinde çalışan Çinlilerin yüzde 43'ü Çin'e geri dönmeyi planlamaktadır. Silikon Vadisinde çalışan Çinlilerde doktora derecesine sahip olanların oranı Hintlilerden daha yüksektir. Çinli yazılım profesyonellerinin teknik birikimi ve tecrübelerinin daha iyi olmasına karşın yönetim ve iletişim becerileri konusunda Hintlilere göre zayıf kalmaktadır[275].

---

[272] OECD, 2006a:148
[273] UNCTAD, 2001:26
[274] Motorola Inc. Web Site., (çevrimiçi) http://www.motorola.com.cn/en/institute/, 25/07/2006
[275] Klotz, 2004:58

3.3.3. Hindistan

Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu

Hindistan Başbakanı Rajiv Gandhi'nin liderliğinde, 1980'lerde başlatılan ekonomik liberalizasyon sürecinde "*bilgi teknolojileri alanında süper-güç*" olma vizyonu ortaya konmuş, yabancı firmaların Hint yazılım endüstrisine yatırım yapmaları teşvik edilmiştir. Vergi gelirlerinden yapılan fedakarlıklar ülkeye ihracat ve istihdam olarak geri dönmüştür[276]. Hint yazılım endüstrisinin gelişimi bu dönemde birkaç çok uluslu firmanın ülkede faaliyet göstermesiyle başlamıştır. Bu firmalar yerli firmaların iş stratejilerini ve iş modellerini etkilemiştir.

Hint yazılım endüstrisinin gelişiminde iki önemli olay bulunmaktadır. Birincisi, uluslararası ticaret ve yabancı yatırımlara ilişkin ağır şartlar içeren korumacı politikalar neticesinde 1977 yılında IBM'in Hindistanı terk etmesidir. İkincisi ise 1984 yılında Citibank'ın Bombay'da Yazılım firması (COSL - Citibank Overseas Software Ltd.) açması ile 1985 yılında dünyada önemli mikroçip üreticilerinden Texas Instruments (TI)'in Bangalore'da Ar-Ge birimi kurmasıdır.

IBM'in Hindistan'dan ayrılışı, burada çalışan yüksek nitelikli mühendislerin yerli firmalara geçişi ile IBM'le benzer alanlarda faaliyet gösteren diğer çok uluslu firmaların ülkeye girişine zemin hazırlamıştır[277]. Örneğin, o dönemde DEC ile Hinditron ve Burrouhgs ile TCS (Tata Consultancy Services) işbirliği anlaşmaları yapmıştır. 1980'lerin ortalarına kadar az sayıdaki yerli yazılım firmasının başlıca işi, önceden IBM platformlarında işleyen yazılımları diğer platformlara taşımak olmuştur. Bu alandaki talep, yerli firmaların iş modellerini hizmetlere yönlendirmesine sebep olmuştur.

Citibank ve TI'ın 1980'lerin ortasında ülkeye girişi yazılım endüstrisinde önemli etkiler yapmıştır. COSL, Citibank'ın ihtiyaç duyduğu yazılımlar ve ilişkili hizmetler için dünyadaki operasyon merkezi olmuştur[278]. 1980 ve 1990'larda Hint yazılım endüstrisinin gelişimini etkileyen önemli bir faktör dünyadaki kişisel

[276] Dossani and Kenney, 2005:33
[277] Athreye, 2002:10
[278] Giarratana at al, 2003:5

bilgisayarların ve bunları birbirine bağlayan ağların yaygınlaşması olmuştur. Bu durumu Hindistan iyi eğitimli ve İngilizce bilen işgücünü kullanarak kendisi için fırsat olarak değerlendirmiştir[279].

TI'ın Bangalore'da Ar-Ge merkezi açması ile Bangalore mikroçip tasarımı ve ilişkili yazılımlar konusunda Ar-Ge merkezlerinden birisi olmuştur. TI, Bangalore'daki yüksek öğretim kurumları ile işbirliği yaparak üniversitelerde 20 araştırma laboratuvarı kurmuştur.

Hindistan'a girdiği dönemde, uydu iletişimi alanında önemli üreticilerden biri konumunda olan TI, buradaki birimleri ile ABD'deki birimleri arasında iletişimi uydu üzerinden sağlayarak bu alanda dünyada öncü olmuştur. Sonuç olarak, Citibank yazılım hizmetleri özellikle iş süreci dış kaynak kullanımı (BPO - Business Process Outsourcing) konusunda, TI ise Ar-Ge faaliyetleri konusunda TCS, WiPro ve Infosys gibi yerli üreticileri etkilemiştir[280]

1988 yılında Hint yazılım endüstrisinin büyüklüğü 52 milyon dolarlık ihracatla toplam 126 milyon dolar iken, 2000 yılında sektörün toplam gelirlerinin yüzde 64,6 sına karşılık gelen 2,65 milyar doları ihracat olmak üzere 3,85 milyar dolar büyüklüğe erişmiştir. 2000 yılından sonra hızlı bir gelişim gösteren Hint yazılım endüstrisinin 2006 yılı sonunda 23,4 milyar doları ihracat olmak üzere toplam 29,5 milyar dolarlık büyüklüğe ulaşması beklenmektedir. 2005 yılında yüzde 78,32 olan ihracat gelirlerinin toplam gelirlere oranının 2006 yılı sonunda yüzde 79,32'ye yükselmesi beklenmektedir.

Hint iç pazarı ise 2005 yılında bir önceki yıla göre yüzde 28,9 büyüyerek 4,9 milyar dolar düzeyine ulaşmıştır. 2006 yılında ise yüzde 24,5'lik büyüme ile 6,1 milyar dolar seviyesine ulaşması beklenmektedir. NASSCOM ve McKinsey'in 2005 yılında yaptığı bir araştırmaya göre 2010 yılı itibarıyla Hindistan'ın yazılım ve BT hizmetleri ihracatının 60 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir[281]. Hindistan

---

[279] Athreye, 2002:11
[280] Giarratana at al, 2003:6
[281] NASSCOM, India - National Software and Service Corporations Association, (çevrimiçi) http://www.nasscom.in

yazılım ihracatının yüzde 59,5'ini ABD ve Kanada'ya, yüzde 23,2'sini İngiltere, Almanya ve Belçika'ya ve yüzde 4,8'sini Japonya'ya yapmaktadır[282].

Hint yazılım endüstrisi büyük bir değişim süreci yaşamaktadır. Geliştirilen yenilikçi ürünler özellikle gömülü yazılımlar sayesinde daha yüksek katma değerli üretime yönelik bir dönüşüm söz konusudur[283].

Politikalar

Hindistan gelişmekte olan ülkeler arasında yazılıma yönelik ihracat odaklı politika belirleyen ilk ülkedir. 1972 yılında Yazılım İhracatı Planı ve 1981 yılında Yazılım İhracatı Politikası hazırlanmıştır. Küresel yazılım pazarının yeterli olgunluğa erişememesi nedeniyle Hindistan yazılım sektörü 1990'ların ortasına kadar beklenen başarıyı gösterememiştir. Ancak, 1990'ların ikinci yarısından itibaren sağlanan başarıların altında 1980'lerde belirlenen doğru politikalar yatmaktadır. 1984 yılında Rajiv Gandhi tarafından duyurulan Yeni Bilgisayar Politikası (New Computer Policy)'nda, ithalat sürecinin basitleştirilmesi, donanım üzerindeki gümrük tarifelerinin yazılım geliştiriciler için yüzde 100'den yüzde 60'a indirilmesi, yazılım firmaları için dövize erişim kolaylaştırılması ve yazılım ihracatçıları için gelir vergisinin yüzde 50 oranında azaltılması öngörülmüştür.

1986 yılında yazılım ihracatçıları için donanım ithalatında gümrükler kaldırılmıştır. Ancak, donanım ithalatçıları için ihracat yükümlülükleri ağırlaştırılmıştır.

1988 yılında Bilim ve Teknoloji Bakanlığı himayesinde Yazılım Teknoparkları kurulmuştur. Yazılım teknoparklarında yer alacak firmalara ilk 8 yıl faaliyette olma ve bu süre içinde 5 yıl ihracat yapma zorunluluğu getirilmiştir. Buralardaki firmalara ofis, yazılım üretiminde kullanılmak üzere bilgisayar, yüksek-hızlı uydu iletişim altyapısı, kesintisiz enerji temin edilmiş, pazar araştırma, yazılım testi, teknik ve yönetimsel becerilerin artırılması konusunda eğitim imkanları sağlanmıştır.

---

[282] India, Ministry of Information and Communication, 2004
[283] Basant, 2004:7

1991 yılında, yurtdışı seyahat vergisi kaldırılmıştır. Uydu iletişim bağlantı ücretleri düşürülmüştür. Yazılım teknoparklarında ihracat zorunluluğu kaldırılmış, donanım gümrükleri düşürülmüştür.

1994 yılında gümrük tarifeleri, uygulama yazılımlarında yüzde 20'ye, sistem yazılımlarında yüzde 65'e düşürülmüştür. 1995 yılında ise tüm yazılımlarda tarifeler yüzde 10'e indirilmiştir. Aynı yıl, yazılım ihracatçıları gelir vergisinden muaf tutulmuştur[284].

Mayıs 1998'de, Başbakanlık Ofisi, Planlama Komsiyonuna bağlı Bilgi Teknolojisi ve Yazılım Geliştirme Ulusal Görev Gücü, Temmuz 1998'de 108 eylemden oluşan bir plan hazırlamıştır. Ağustos 1998'de hayata geçirilen BT Eylem Planında, ITEX-50 adıyla "*2008 yılı için yazılım ve hizmetleri alanında toplam ihracatın 50 milyar doları aşması*" hedefi konmuştur[285]. Eylem planında tanımlanan önemli adımlar şunlardır[286]:

(i) Dünya Ticaret Örgütü Bilgi Teknolojisi Anlaşmasında belirlenen hususlar uygulanacak ve yazılım alanında gümrükler 1 Ocak 2002 tarihine kadar kaldırılacaktır.

(ii) Yazılım ve BT hizmetleri alanında faaliyet gösteren firmalar fabrika, kazan, kesimhane, işgücü, çevre kirliği gibi denetimlerden muaf tutulacaktır.

(iii) Teknoparklardaki firmalar için daha önce belirlenen ihracat zorunluluğu kaldırılacak, bu bölgelerde yer alan fakat ihracat yapmayan firmalar da destek ve vergi kolaylıklarından yararlanacaktır.

(iv) Tüketim ve hizmet vergisi yazılım ürün ve hizmetleri için uygulanmayacaktır.

(v) Yazılım ve BT hizmetleri ihracatı yapan firmalar ve bu firmalarda çalışan yazılım ve BT hizmetleri profesyonelleri gelir vergisi istisnasından yararlanacaktır.

(vi) Yazılım ve BT hizmetleri gelir vergisi kanununda belirlenen kolaylıklardan yararlanabilmesi için imalat aktivitesi olarak kabul edilecektir.

---

[284] Veloso at al, 2003:14 ; Dossani, 2005

[285] Bajpai and Shastri, 1998:3 ; Chakraborty and Dutta, 2002

[286] Government of India, National Task Force on IT and Software Development), (çevrimiçi) http://it-taskforce.nic.in/itex50.htm, 29/09/2006

(vii) Yazılım ve BT hizmetleri alanında yapılan herhangi bir yatırımın amortismanının yüzde yüzünün 2 yılda tamamlanmasına izin verilmeli ve bu konuda Maliye Bakanlığı uygun bir düzenleme yapmalıdır.

(viii) Yazılım endüstrisinin ihtiyacı olan risk sermayesi destekleri artırılacak, bu endüstri bankalar tarafından öncelikli sektör olarak kabul edilecektir. Bu amaçla yabancı risk sermayesi firmaları ile işbirliği olanakları geliştirilecektir. Bu firmalara vergi kolaylıkları getirilecektir. Teknoparklarında büyük bankalar ve risk sermayesi firmaları bu endüstriyi finanse etmek için ofisler ve şubeler açacaktır. Maliye Bakanlığı bu alandaki uygulamaları ve gelişmeleri izleyecektir.

(ix) Yazılım ve BT hizmetleri firmalarının (eğitim dahil) ikamete ayrılmış bölgelerde konumlanmalarına ilişkin kısıtlamalar kaldırılacaktır.

(x) Elektronik ve Yazılım İhracatı Teşvik Konseyi (ESC)'nin desteği ile Rusya'ya yazılım ihracatı olanakları araştırılacaktır. Özel kesimin yazılım teknoparkları kurması özendirilecek buralarda konumlanacak firmalar aynı teşvik ve vergi kolaylığı imkanlarından faydalanacaktır.

Hindistan'ın 2002-2007 dönemini kapsayan 10'ncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda yazılım endüstrisine ilişkin tespitler ve belirlenen politikalar şunlardır[287]:

(i) Yazılım endüstrisi büyük ölçüde hizmet ihracatı yapmaktadır. Gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında verimlilik yönüyle geri kalmaktadır. Yazılım hizmetleri endüstrisinin verimliliği artırılacaktır.

(ii) BT hizmetleri sektörü 10 yılı aşkın bir süredir sürekli bir büyüme eğilimi göstermiştir. Bunun devamı için BT hizmetleri sektörünün küresel değer zincirinde daha güçlü konumlanması sağlanacaktır.

(iii) Hint yazılım profesyonelleri ve yazılım endüstrisi fikri mülkiyetin gelişimine önemli katkılar sağlamalarına rağmen, Hint Yazılım Sektörü az sayıda patente sahiptir. Bu konuda firmalar teşvik edilecektir.

(iv) BT Donanım sektörü beklenenin altında bir gelişim göstermiştir. Hindistan'ın BT süper gücü olma vizyonuna uygun olarak, üretim, eğitim,

[287] Government of India, Indian Planning Commission, *10th Five-Year Development Plan (2002-2007)*, madde 10157-10158, (çevrimiçi) http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/fiveyr/10th/default.htm, 28/09/2006

Ar-Ge ve fikri mülkiyete ilişkin hususları kapsayan donanım ve yazılım endüstrilerini içeren bütüncül bir yaklaşım benimsenecektir.

Kurumsal Yapılar

Hindistan'da yazılım sektörüne yönelik politika belirleyici kuruluş Bilgi ve İletişim Bakanlığıdır. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı ile Başbakanlığa bağlı Planlama Komitesi de bilgi teknolojilerine yönelik politika çalışmalarında aktif rol almaktadır. Özel kesim tarafında ise Ulusal Yazılım ve Hizmet Firmaları Birliği (NASSCOM - National Association of Software and Service Companies) bulunmaktadır.

İnsan Kaynakları

Hint yazılım endüstrisinin hızlı gelişiminde kritik unsur insan kaynağı arzının sürekli artış göstermesi ve yüksek niteliğidir. Bu durumu destekleyen faktörlerin başında Hindistan'ın kalabalık nüfusu gelmektedir. 1,06 milyarlık nüfusun yüzde 30'u 25 yaşın altındadır.

İkinci faktör ise, yaygın akademik altyapıdır. 1986 yılında yüksek öğretim altyapısının ve insan kaynaklarının geliştirmesinden sorumlu İnsan Kaynaklarını Geliştirme Bakanlığı kurulmuştur. Mart 2005 itibarıyla, ülkede 343 üniversite ve enstitü, 16.000 ön-lisans düzeyindeki okulda 441.000'i teknik bölümlerde olmak üzere 9,3 milyon kayıtlı öğrenci bulunmaktadır. Her yıl 2,3 milyon öğrenci lisans diploması ve 300.000 öğrenci yüksek lisans ve/veya doktora derecesi almaktadır. Hint eğitim sisteminde İngilizce yaygındır ve üniversite mezunlarının neredeyse tamamı iyi düzeyde ingilizce bilmektedir[288].

Hindistanda, tüm bilgi teknolojileri endüstrisinde 2000 yılında 284.000 kişi istihdam edilirken, bu sayının Haziran 2006 itibarıyla toplam 1,3 milyona ulaştığı tahmin edilmektedir. Bilgi teknolojileri endüstrisinin istihdama dolaylı katkısının 3 milyon kişi olduğu tahmin edilmektedir. 2004 yılında yazılım endüstrisinde 316.000 olan istihdam 2006 yılında 441.000'e ulaşmıştır. Bu sayının 2008 yılı itibarıyla 536.000'e çıkması beklenmektedir. Yazılım dışında toplam BT profesyoneli (ITEC - bilgisayar, elektronik, telekomünikasyon mühendisi) sayısı ise 2006 yılı için

[288] NASSCOM, 2006a

246.000'dir. 2008 sonunda bu sayının 303.000'e ulaşması hedeflenmektedir[289]. Gelirler ve çalışan sayıları itibarıyla dünyanın en büyük mikroişlemci, yazılım ve hizmet firmalarından 20'si 2003 Eylül itibarıyla Hindistan'da istihdam ettikleri 25.952 adet olan yazılım mühendisi ve Ar-Ge personeli sayılarını 2007 sonuna kadar 51.350'e çıkarmayı hedeflemektedir[290].

Hindistan'da insan kaynaklarının gelişimine ulusal yazılım sektör birliği olan NASSCOM da önemli katkılar sağlamaktadır. Geniş BT işgücü havuzuna rağmen Hindisan BT hizmetleri alanında ara-eleman konusunda sıkıntı çekmektedir. NASSCOM, ihtiyaç duyulan alanlarda, üniversiteler ve teknoloji enstitüleri işbirliğinde çeşitli eğitim programları düzenlenmektedir. NASSCOM'un bir diğer çalışması, 2006 yılında kurulan BT Profesyonelleri Ulusal Yetenek Kayıtları Sistemi'dir[291]. Sisteme başta sektördeki istihdamın yüzde 70'ine sahip halihazırda Hindistan'ın en büyük 22 BT firması olmak üzere sektörde faaliyet gösteren birçok firma dahil olmuştur[292].

Hindistan'da yazılım ve hizmetler alanındaki işgücü maliyetleri ABD işgücü maliyetlerine göre yüzde 40-50 oranında daha düşüktür[293]. Hindistan düşük maliyetli ve yüksek nitelikli insan kaynakları altyapısı sayesinde Ar-Ge'ye yönelik yabancı sermaye yatırımları konusunda çok uluslu şirketlerin ilk tercihlerinden biri olmaktadır. Örneğin, Siemens 2003 yılında Hindistan'daki Ar-Ge mühendisi sayısını 3000'den 10.000'e çıkarma kararı almıştır[294].

Teknoloji Kümeleri

Hindistan'da bilgi teknolojilerine yönelik olarak yazılım ve elektronik donanım teknoparkları bulunmaktadır[295]. Yazılım teknoparkları fikri 1980'li yılların ilk yarısında geliştirilmiştir. 1984 yılında belirlenen Yeni Bilgisayar Politikası (The New Computer Policy) ve 1986 yılında hayata geçirilen Bilgisayar Yazılımı İhracatı Politikaları çerçevesinde yazılım ihracatı, yazılım geliştirme ve eğitimi ülkenin

[289] NASSCOM, 2006a
[290] OECD, 2004b:8
[291] NASSCOM, *National Skills Registry*, 2006, (çevrimiçi) http://www.nationalskillsregistry.in
[292] NASSCOM, 2006b
[293] Kumar,2006:.836
[294] UNCTAD, 2005:83
[295] India, Ministry of Information and Communication, 2006

kalkınmasında stratejik bir alan olarak tanımlanmıştır. [296] Bu politika belgesinde yazılım üretimi ve ihracatına odaklanmış yazılım teknoparklarının kurulması öngörülmüştür[297].

1988 yılında NASSCOM'un kurulması sonrasında yazılım teknoparklarının faaliyete geçişi hız kazanmış, Haziran 1991'de Bilgi Teknolojisi Bakanlığı, Yazılım Teknoparkları/Elektronik Donanım Teknoparkları (STP/EHTP) Planını hazırlamıştır. Bilgi ve İletişim Teknolojisi Bakanlığına bağlı olarak başkanlığını Bakanın yaptığı Yazılım Teknoparkları Kurulu oluşturulmuştur[298]. Yazılım teknoparklarında konumlanan firmalara 10 yıl süreyle kurumlar vergisi muafiyeti getirilmiştir. 1999 yılında yazılım ithalatında yüzde 114 olan gümrük oranı, Dünya Ticart Örgütü Bilgi Teknolojisi Anlaşmasının imzalanmasının ardından sıfıra indirilmiştir[299].

Hindistan'ın ilk yazılım teknoparkı (STPI) 1991 yılında Karnataka eyaletindeki Bangalore şehrinde kurulmuştur. Bangalore Yazılım Teknoloji Parkı ülkenin en gelişmiş teknoloji geliştirme bölgesidir. Teknoloji kümeleri gelişmişlik yönüyle dünyada 4'ncü sırada yer almaktadır. 2004 yılı sonunda Bangalore 6,2 milyar dolar yazılım ve hizmet ihracatı gerçekleştirmiştir. Bölgede 285.000 kişi istihdam edilmektedir. Bangalore'un ardından Pune ve Bhubaneswar teknoparkları faaliyete geçmiştir[300].

Diğer önde gelen yazılım teknoparkları ise Delhi, Chennai, Haydarabad ve Bombay'da konumlanmıştır. Hindistan'da bu teknoparklar bulundukların şehirlerin nüfuslarına ve büyüklüklüklerine göre üç düzeyde değerlendirilmektedir. Birinci düzeyde 17, ikinci düzeyde 17 ve üçüncü düzeyde 11 adet olmak üzere toplam 45 adet STPI bulunmaktadır[301]. 31 Mart 2005 itibarıyla bu teknoparklarda toplam 5608 firma ve/veya firma şubesi bulunmaktadır. Bunların 4.379'u ihracat yapmaktadır [302].

---

[296] Nagala, 2005:3
[297] Bajpai and Shastri, 1998:7
[298] Software Technology Parks of India (STPIs), 2006:6
[299] Kokhova and Sukharev, 2001:9
[300] Nagala, 2005:4
[301] Software Technology Parks of India (STPIs), 2006:15
[302] Software Technology Parks of India (STPIs), 2006:10

Kalite Düzeyi

Hindistan, yazılım firmalarında CMM kalite sertifikalarının yaygınlaşmasını teşvik etmektedir. Dünya'da CMMi Seviye 5 kalite sertifikasyonuna sahip olan ilk firma Hindistan'dan Wipro'dur. Haziran 2002 ile Temmuz 2006 döneminde 116 Hint firması CMM sertifikası almıştır. Bu 116 firmadan 71'i 5'nci seviye, 8'i 4'üncü seviye, 35'i 3'üncü seviye ve 2'si ise 2'nci seviyededir. Hindistan toplam CMM sertifikasyon sahipliğinde dünyada ABD'den sonra ikinci sıradadır. Ancak, en üst seviye olan CMM seviye 5 sertifikasına sahip toplam firma sayısında ilk sırada yer almaktadır.

Hint yazılım sektöründe CMM modelinin yaygınlaşması firmaların verimliliklerini de olumlu yönde etkilemektedir. Yazılım teknoparklarında bulunan firmaların 2002 yılında toplam gelirlerinin toplam harcamalara oranı 1,23 iken, bu oran 2005 yılında 1,56'ya yükselmiştir[303]. Bu durum firmalar arasında CMM sertifikasının yaygınlaşmasına uyumlu olarak, firmaların karlılıklarının arttığını göstermektedir.

Risk Sermayesi Fonları

Risk Sermayesi Hint BT endüstrisinde 1996-2004 yılları arasında 20 milyon dolardan 1,1 milyar dolara yükselmiştir. 2000 yılında Hindistan'da 28 risk sermayesi firması bulunurken bu sayı 2006 yılında 65'e yükselmiştir[304].

Fikri Mülkiyet Hakları

Hindistan'da fikri mülkiyet hakları 1957 yılında yürürlüğe giren Telif Hakkı Kanunu kapsamında korunmaktadır[305]. Dünya Ticaret Örgütü TRIPs anlaşmasına taraf olan Hindistan 1995 yılında Telif Hakkı Kanunu'nda gerekli değişiklikleri yapmıştır. Telif Hakkı Kanunu dışında, Hint Patent Kanunu'nda yapılan değişikliklerle yazılım patent koruması kapsamına alınmıştır[306].

---

[303] Software Technology Parks of India (STPIs), 2006:12

[304] Kokhova and Sukharev, 2001:3; The Indian Venture Capital Association, (çevrimiçi) http://www.indiavca.org, 29/09/2006 ; The PSEPS Venture Capital and Private Equity Directory, (çevrimiçi) http://www.private-equity.org.uk/stats/india/all.cfm, 29/09/2006.

[305] Basant, 2004:10

[306] Basant, 2004:5

Son yıllara kadar düşük katma değerli hizmet sunan Hint yazılım firmaları fikri mülkiyet haklarının korunması hususuna yeterli ilgiyi göstermemiştir. Ancak, endüstrinin Ar-Ge ve yenilikçilik düzeyinin yükselmesiyle sektör temsilcileri bu alandaki düzenlemelerin uygulanması konusunda isteklerini dile getirmeye başlamıştır[307]. Korsan yazılım kullananlara fikri mülkiyetin sahibinin uğradığı zarara göre, ağır para cezası ve 7 günden 3 yıla kadar hapis cezası verilebilmektedir[308].

Önleyici tedbiler kapsamında Ulusal Polis Akademisi ve gümrük bulunan bögelerdeki kamu çalışanları eğitilmektedir. Ayrıca, İnsan Kaynaklarını Geliştirme Bakanlığı eyalet düzeyinde eğitimler ve seminerler düzenleyerek halkı ve polisleri bu konuda bilgilendirmektedir. Örneğin, 10 Ağustos 2003 tarihinde Bangalore'da, Banashankari polisi daha önce çalıştıkları işyerinden yasadışı olarak yazılım kopyalayan 3 yazılım mühendisini tutuklamıştır[309].

Hindistan Hükümeti ile NASSCOM'un ortak çalışmaları sonucunda, 1986 yılında yüzde 98 düzeyinde olan korsan yazılım kullanımı oranı 2003 yılında yüzde 73 ve 2005 yılında ise yüzde 72 seviyesine inmiştir[310].

Doğrudan Yabancı Yatırımlar

AT Kearney tarafından yıllık yayımlanan Doğrudan Yabancı Yatırım Güven Endeksinde (FDI Confidence Index) Hindistan 2005 yılında bir önceki yıla göre bir sıra yükselerek Çin'in arkasından 2'nci sıraya yerleşmiştir. 2004 yılında 5 milyar dolar ve 2005 yılında 5,3 milyar dolar olan yabancı sermaye girişinin büyük bölümü bilgi teknolojileri ve yazılım alanındadır[311]. Bu oranın yüzde 23,4'ü yazılım ve yazılım hizmetleri olmak üzere toplam yüzde 38,6'sı bilgi ve iletişim teknolojileri sektörlerine ilişkindir[312].

Hindistan, Yabancı Yatırım Teşvik Kurulunu yeniden yapılandırarak Hint Yatırım Komisyonuna dönüştürmüştür. Bu komisyon bürokrasiyi ortadan kaldıran

[307] Basant, 2004:6
[308] Government of India, State Planning Commission, 2002
[309] Zinnov LLC, 2004
[310] Basant, 2004:10
[311] AT Kearney, 2005:27-28
[312] India Ministry of Trade and Industry, 2006:21

tek-durak ofisler açmıştır. İnsan kaynağı niteliğinin ve sayısının yüksek olması ile bürokrasinin azaltılması bu başarının temel etkeni olarak değerlendirilmektedir.

Diaspora Bağlantıları

Hindistan'ın yüksek nitelikli insan kaynağı başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerin dikkatini çekmektedir. Hintli nitelikli işgücü gelişmiş ülkelere göçmeye devam etmektedir. ABD'de 1960-2000 döneminde yaklaşık 1 milyonu 1990-2000 arasında olmak üzere 1,73 milyon Hintlinin doğduğu tahmin edilmektedir[313]. ABD, 2006-2008 döneminde 300.000'in üzerinde Hint BT profesyonelinin gelmesini beklemektedir. Bunun Hindistan'a maliyetinin 2 milyar dolar olacağı tahmin edilmektedir. Hindistan ABD'de yaşayan özellikle Silikon Vadisinde çalışan Hintlileri Hindistan'a geri dönmeleri için teşvik etmektedir. 2000 yılında toplam ciroları 5 milyar dolar olan 26.000 kişiyi istihdam eden 972 Silikon Vadisi teknoloji firmasının Hintliler tarafından yönetildiği saptanmıştır. Hint devleti başta Silikon Vadisi olmak üzere ABD'de yaşayan hintlileri sosyal ağlar ile anavatanla irtibatlarını devam ettirmektedir. Bilim ve Teknoloji Bakanlığına bağlı Hint Diasporası Üst Düzey Komitesi kurulmuştur. Hint diasporası Bangalore, Bombay, Delhi, Haydarabad, Kalküta ve Chennai'de girişimcileri destekleyecek risk sermayesi firmalarının kurulmasında etkin rol oynamıştır[314].

Hindistan Başbakanı tarafından 2006 yılı başında, yurtdışında yaşayan milyonlarca Hintlinin Hindistan'ın küresel rekabet gücüne ve ekonomik olarak güçlenmesine destek olmalarının sağlanması amacıyla Denizaşırı Hintli İşleri Bakanlığı sorumluluğunda (Ministry of Overseas Indian Affairs) Diaspora Bilgi Ağı (Diaspora Knowledge Network) projesi başlatılmıştır[315].

İmajın Etkisi

Ülkenin imajı, uluslararası dış kaynak ihracatında önemli rol oynamaktadır. 1990'lı yıllarda Hint yazılım endüstrisi yeterince gelişmemişken gerek akılcı kamu politikaları gerekse ABD'deki Hint diasporasının desteği ile oluşturulan olumlu imaj

---

[313] Kapur and McHale, 2002:8
[314] Nagala, 2005:18
[315] "*PM Launches Diaspora Knowledge Network*", Rediff.com, January 07, 2006, George Iype in Hyderabad, (çevrimiçi) http://www.rediff.com, son erişim tarihi: 12/03/2006

ABD firmalarının dış kaynak kullanımında Hint yazılım firmalarını tercih etmelerinde önemli bir etken olmuştur. İkinci aşamada tercih edilen firmaların müşterilerine verdiği ucuz ve kaliteli hizmet Hint firmalarına olan güveni ve talebi artırmıştır. Süreç içerisinde alınan CMM sertifikaları, Hint yazılım firmalarının ve makro düzeyde Hint yazılım endüstrisinin niteliğini tartışılmaz hale getirmiştir[316]. Yazılım alanında sağlanan güven ve olumlu imaj Hindistan'ın diğer ileri teknoloji alanlarında da Ar-Ge'ye yönelik doğrudan yabancı yatırım çekmesine imkan tanımıştır.

3.3.4. İrlanda

Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu

İrlanda yazılım endüstrisinin gelişimi diğer gelişmekte olan ülkelere göre farklılık göstermektedir. Diğer ülkelerde kısmi de olsa iç pazarın dinamikleri üzerinde gelişen bir yazılım endüstrisi bulunurken, İrlanda'da başlangıçta önemsenecek düzeyde endüstri olmaksızın çok uluslu firmaların desteğiyle sektör gelişim göstermiştir. Bunda, yabancı sermayeye sağlanan kolaylıklar, insan kaynaklarına yapılan yatırımlar sonucu geliştirilen nitelikli insan kaynağı, Avrupa pazarına yakın olması ile ABD'deki İrlandalı diasporası önemli rol oynamıştır[317].

İrlanda ekonomisi 1970'lere kadar tarım ve balıkçılığa dayanıyordu ve çok az miktarda sanayi kuruluşu bulunmaktaydı. 1970'lerin sonlarında İrlanda devleti yüksek katma değerli endüstrilerde yabancı yatırımların çekilmesi için politikalar belirledi[318]. Katma değeri yüksek sektörler arasında da seçici olan İrlanda, önceliği bilgi teknolojileri, yazılım, ilaç sanayi ve uluslararası ticari ürünlere vermiştir. Ülke politikalarında öncelik doğrudan yabancı yatırımlara verilmiştir.

İrlanda için en büyük yatırımcı olan ABD, İrlanda'yı Avrupa Pazarı için üs olarak kullanmıştır. Son 30 yılda yüzde 60'ı yabancı firmalar tarafından gerçekleştirilen ihracat 8,6 milyar dolardan, 86 milyar dolar seviyesine yükselmiştir. Yabancı yatırımcı için bürokrasinin dışında kalan bir yapı oluşturulmuştur. Yüzde

[316] Banerjee and Duflo, 2000:14-15
[317] Giarratana at al, 2003:9-10
[318] Ireland National Software Directorate, 2006a

50 düzeyinde olan kurumlar vergisi ani bir değişiklikle yüzde 10'a indirilmiş ve 20 yıl artırılmayacağı garantisi verilmiştir[319].

1970'lerin sonunda ve 1980'lerin ilk yıllarında yabancı bilgisayar ve telekom üreticileri İrlanda'daki ilk operasyon ve üretim merkezlerini açmıştır. Bunlar arasında Digital, Ericsson ve Apple gibi o dönemde dünya lideri firmalar bulunmaktadır. 1980'lerde IBM, Lotus, Siemens-Nixdorf, Motorola, Lucent, Microsoft, Oracle ve EDS'nin de İrlanda'ya girmesiyle İrlanda dünyada kişisel bilgisayar ve paket yazılım alanında öne çıkmış, ihracat üssü konumuna gelmiştir. 1990'ların sonunda İrlanda, dünyada 8'inci bilgisayar ihracatçısı ülke olmuştur. İrlanda AB'ye ileri teknoloji alanında gelen ABD sermayesinin yüzde 40'ını çekmiştir[320].

Yerli yazılım firmaları 1990'ların ortalarına kadar daha çok hizmet odaklı uygulama yazılımları alanında faaliyet göstermiştir. Ancak, firmalar 1990'ların ortasından itibaren kar oranı daha yüksek olan paket yazılımlara yönelmiştir. Sektörün hızlı gelişiminin başlangıcı risk sermayesi fonlarının hayata geçirildiği 1996 yılına rastlamaktadır. Yerli firmalar hızlı bir şekilde dış pazarlara açılarak ihracat gelirlerini önemli ölçüde artırmıştır[321].

2001 yılı itibarıyla İrlanda'da faaliyet gösteren yabancı firmaların ülkelere göre dağılımı yüzde 48,3'ü ABD, yüzde 12,2'si İngiltere, yüzde 10,9'u Almanya, yüzde 6,1'i Hollanda, yüzde 5,4'ü Kanada, yüzde 4,1 ise Japonya şeklindedir[322]. İrlanda yazılım endüstrisinin gelişiminde yabancı firmaların önemli etkileri olmuştur. Bu etkiler daha çok istihdamı artırma, İrlanda'nın teknoloji ihracatçısı olarak bilinirliğini sağlama ve daha önce çok uluslu firmalarda çalışanların sahip oldukları bilgi ve deneyimleri kendi kurdukları veya geçiş yaptıkları yerli firmalara aktarma şeklinde olmuştur. Ancak, İrlanda'da faaliyet gösteren yabancı yazılım firmaları paket yazılım alanında faaliyet gösterdikleri için yerli firmaların alt-yüklenici olarak bu firmalara destek sağlamaları veya ortak projelerde çalışma vasıtasıyla teknoloji transfer etmeleri kısıtlı olmuştur.

---

[319] Duran, 2002:41
[320] Giarratana at al, 2003: 9-10
[321] Ireland National Software Directorate, 2006a
[322] Heavin at al, 2003:243

İrlanda yazılım firmalarının başarısındaki temel hususlar şunlardır[323]: "*İrlanda firmaları hizmetlerden çok ürünlere odaklanmıştır. Fikri mülkiyet gelişimine yatırım yaparak, teknoloji lisanslama ve ilişkili hizmetlerden yüksek katma değer elde etmektedir. İhracat pazarları önceliklidir. Dikey sektörlerde büyük üreticilerle rekabet yerine niş ürün, hizmet ve pazarlara odaklanılmıştır.*"

2005 yılı sonu itibarıyla İrlanda yazılım endüstrisinde 140'ı yabancı olmak üzere 900 firma faaliyet göstermektedir. İrlanda için yazılım endüstrisine ilişkin istatistiklerde çok uluslu firmalar ile İrlanda'lı firmaların oluşturduğu hacim ayrı ayrı verilmektedir[324]. Ulusal Yazılım Direktörlüğünün verilerine göre, 2005 yılı sonu itibarıyla, toplam yazılım endüstrisinin büyüklüğü 29 milyar doları çok uluslu firmalardan kaynaklanmak üzere 31,2 milyar dolara ulaşmıştır. Yerel yazılım endüstrisinin büyüklüğü ise 2,24 milyar dolara ulaşmıştır. Çokuluslu şirketlerin toplam gelirleri içindeki yazılım ihracat oranları 1991'den 2005 yılına kadar yüzde 95-98'ler seviyesinde seyretmiştir. Aynı oran, yerli firmalar için 1991 yılında yüzde 41 seviyesindeyken, 2005 yılında yüzde 67 düzeyine ulaşmıştır.

Tablo 3.5 : İrlanda Yazılım Sektörünün Gelişimi (1991-2005)

(Milyar ABD Doları)

	Gelirler			**İhracat**		
	Yerel	**Çokuluslu**	**Toplam**	**Yerel**	**Çokuluslu**	**Toplam**
1991	243	2.555	2.798	99	2.503	2.602
1995	624	4.221	4.845	365	4.178	4.545
2001	1.920	14.730	16.650	1.563	13.962	15.603
2002	1.957	15.697	17.655	1.671	14.880	16.552
2003	1.347	18.611	19.958	867	18.040	18.907
2004	1.743	19.855	21.598	1.204	19.234	20.438
2005	2.240	29.054	31.294	1.497	28.385	29.884

Kaynak: Ireland National Software Directorate, 2006

Politikalar

1980'lerin sonunda İrlanda Yazılım Birliği (ISA - Ireland Software Association)'nin çabalarıyla yazılım kamu tarafından bir "endüstri" olarak kabul edilmiştir. 1991 yılında ISA ile ortak çalışmalar yürütmek ve ulusal yazılım

[323] Ireland National Software Directorate, 2006b
[324] Ireland National Software Directorate, 2006b

politikasının belirlenmesi konusunda kamu tarafında liderliği yapmak üzere Ulusal Yazılım Direktörlüğü (National Software Directorate) kurulmuştur. Daha önce sadece imalat endüstrileri için uygulanan yüzde 10'luk gelir vergisi oranı yazılım firmaları için de geçerli hale getirilmiştir[325].

Tablo 3.6'da da görüleceği üzere, 1989-1999 döneminde İrlanda'da AB yapısal fonlarından aktarılan kaynakların büyük bölümü insan kaynaklarının geliştirilmesi için kullanılmıştır. 1994-1999 döneminde AB yapısal fonlarının insan kaynakları alanında kullanımı konusunda AB ortalaması yüzde 29,8 iken İrlanda için aynı oran yüzde 43,9'dur.

Tablo 3.6 : İrlanda'nın AB Yapısal Fonlarını Kullanım Alanları (1989-1999)

	İnsan Kaynakları (%)		**Fiziki Altyapı (%)**	
	1989-1993	**1994-1999**	**1989-1993**	**1994-1999**
Yunanistan	25,6	24,6	40,9	45,9
İspanya	24,2	28,4	54,0	40,4
İrlanda	***38,0***	***43,9***	***27,7***	***19,7***
Portekiz	26,1	29,4	29,2	29,7
İtalya	21,6	21,4	38,7	29,8
AB 11 Ort.	29,6	29,8	35,2	29,5

Kaynak: Arora, 2005:406

Kurumsal Yapılar

İrlanda için yazılım endüstrisi stratejik endüstrilerin başında gelmektedir. 1991 yılında kurulan Ulusal Yazılım Direktörlüğü bu desteğin göstergesidir. Bu birim, insan kaynaklarının geliştirilmesi, niş ürün ve pazarlara odaklanılması gibi konularda politikalar geliştirmiştir.

İnsan Kaynakları

İrlanda ileri teknoloji alanında yabancı sermaye açısından cazibesini sürdürebilmek için ülke politikası olarak birinci önceliği insan kaynaklarının geliştirilmesine vermiştir. İnsan kaynaklarının geliştirilmesine yönelik olarak, ileri teknoloji alanlarında daha fazla yabancı yatırım çekilebilmesi için mühendislik ve

[325] Ireland National Software Directorate, 2006a

diğer teknik alanlara öncelik verilmiştir. 1997 yılında yazılım alanında üniversite kontenjanları iki katına çıkarılmıştır[326].

1992 yılında ileri teknoloji alanlarını tercih eden öğrencilerin oranı yüzde 25 iken, 2001 yılında bu oran yüzde 35'e yükselmiştir[327]. İrlanda 2003 yılında 5.250'si bilgisayar ve yazılım mühendisliği alanlarında olmak üzere 50.592 üniversite mezunu vermiştir[328]. İrlanda BİT sektörü 55.000'i çok uluslu firmalarda olmak üzere yaklaşık 100.000 kişiyi istihdam etmektedir. Bu firmalar arasında IBM, Microsoft, HP, Dell, Oracle, EDS gibi firmalar da bulunmaktadır[329].

İrlanda eğitim sistemi yazılım endüstrisinin gelişiminde sürükleyici bir rol oynamıştır. Yazılım endüstrisindeki istihdam 1990'ların sonundan itibaren yıllık yüzde 20 artış göstermiştir. 2005 sonu itibarıyla yazılım sektöründe 11.100'ü yerli ve 12.900'ü çok uluslu firmalarda olmak üzere 24.000 kişinin istihdam edildiği tahmin edilmektedir[330].

Teknoloji Kümeleri

İrlanda'da yazılım endüstrisinin merkezi Dublin'dir. Yazılım firmaları daha çok Dublin içinde Limerick, Galway ve Cork teknoloji kümelerinde konumlanmıştır. Bu bölgelerde risk sermayesi firmaları, kuluçka merkezleri, kamu tarafından sağlanan destek ve teşvikler konusunda bilgilendirme büroları ile yüksek hızlı iletişim altyapıları bulunmaktadır[331].

Kalite Düzeyi

İrlanda yazılım endüstrisi daha çok paket ürünlere yönelmesi nedeniyle CMM sertifikasyon sahipliği oldukça düşüktür. Ancak, bu endüstrinin niteliğinin düşük olduğu anlamına gelmemektedir. Yazılım Mühendisliği Merkezi tarafından ISO 15504:SPICE ve CMM yazılım kalite modelleri konusunda eğitimler

[326] Ireland National Software Directorate, 2006a
[327] Heavin at al, 2003:243
[328] Ireland Development Agency (IDA) , (çevrimiçi) http://www.idaireland.com, 02/10/2006
[329] Martinez-Solano at al, 2005:6
[330] Ireland National Software Directorate, 2006b
[331] Ireland National Software Directorate, 2006a

düzenlenmekte ve sektörde yer alan firmaların büyük bölümü SPICE ve CMM modellerini uygulamaktadır. İrlanda'da toplam 11 firma CMM sertifikasına sahiptir.

1991 yılında İrlanda'da Yazılım Mühendisliği Merkezi kurulmuştur. Bu merkez, yazılım firmalarına yazılım üretiminde kalite modellerinin uygulanması, verimliliğin artırılması, yazılım mühendisliği alanında eğitimler verilmesi ve en iyi uygulamaların tanıtılması gibi konularda hizmet vermektedir[332].

Risk Sermayesi Fonları

1990'ların ortalarına kadar İrlanda yerli yazılım endüstrisinin gelişiminde en önemli engel, risk sermayesi fonlarının bulunmaması olmuştur. 1996 yılında Ulusal Yazılım Direktörlüğünün koordinasyonunda kamu destekli risk sermayesi fonu oluşturulmuştur. Bu fonun oluşturulmasıyla yazılım endüstrisi hızlı bir gelişim sergilemiştir[333]. Mevcut durumda İrlandalı firmaların hisseleri NASDAQ da dahil olmak üzere dış borsalarda işlem görmekte ve risk sermayesi firmalarından sektöre ciddi oranlarda fon transferi bulunmaktadır[334].

Fikri Mülkiyet Hakları

İrlanda Dünya Fikri Mülkiyet Organizasyonun üyesidir ve TRIPs anlaşmasında öngörülen hususları içeren Fikri Mülkiyet Hakları Kanunu Ocak 2001'de yürürlüğe girmiştir. İrlanda'da yazılıma ilişkin fikri mülkiyet haklarının korunması AB politikalarıyla uyumludur ve yasal altyapıda bir eksiklik yoktur. AB Komisyonunun "Bilgisayar Programlarının Yasal Korunması Direktifi"nde yer alan hükümler geçerlidir[335]. İrlanda korsan yazılım kullanımında dünyada alt sıralarda yer almaktadır. 2003 yılında yüzde 41 seviyesinde olan korsan yazılım kullanımı oranı 2005 yılında yüzde 38'e düşmüştür.

Diaspora Bağlantıları

İrlanda yazılım endüstrisinin gelişiminde ABD'deki İrlandalıların büyük etkisi olmuştur. 1800'lerin sonu ve 1900'lerde ABD'ye işçi olarak giden

[332] Heavin at al, 2003:241-242
[333] Heavin at al, 2003:243
[334] Ireland National Software Directorate, 2006a
[335] Hackett, 1996

İrlandalıların torunları ABD'de gerek mali gerekse eğitim düzeyleri bakımından iyi pozisyonlara gelmiştir. Ekonomik ve eğitim düzeyi yüksek bu kişilerin 1960'lardan itibaren İrlanda'ya geri dönmesi İrlanda'nın politikalarında önemli değişikliklere neden olmuştur. ABD'de 1960-2000 döneminde ise yaklaşık 1,2 milyon İrlandalının doğduğu tahmin edilmektedir[336].

3.3.5. İsrail

Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu

İsrail, kamu politikalarında yazılım endüstrisinin ülkenin bilgi tabanlı ekonomiye geçişini sembolize ettiği ifade edilmektedir. İsrail küresel yazılım endüstrisinde nitelikli insan kaynakları, yüksek kalitede üretilen yenilikçi teknolojiler, güçlü risk sermayesi yapısı ve Ar-Ge ve yenilikçilik yoğunluğu ile öne çıkmaktadır[337].

İsrail ileri teknoloji endüstrilerinin başlangıcı olarak 1967 Arap-İsrail Savaşları sırasında Fransa'nın İsrail'e uyguladığı ambargo dönemi kabul edilmektedir. Bu dönemde ortaya konulan stratejik alanlarda dünyada teknoloji lideri olma vizyonu belirlenmiş ve bu vizyon doğrultusunda, özellikle savunma sanayi odaklı Ar-Ge'ye yönelik yatırımlar gerçekleştirilmiştir.

İsrail 1980'lere dünyada önemli ileri-teknoloji ihracatçısı bir ülke olarak girmiştir. 1991 yılında İsrail'in (herhangi bir donanım içinde olmaksızın) yazılım ihracatı 110 milyon dolar seviyesindedir[338]. 2003 yılı itibarıyla toplam yazılım gelirleri 3,58 milyar dolardır. İhracat gelirleri ise 1995 yılında 300 milyon dolar, 2000 yılında 2,6 milyar dolar ve 2003 yılında ise 2,68 milyar dolar seviyesine erişmiştir. İsrail yazılım endüstrisinde yaklaşık 3000 firmanın faaliyet gösterdiği tahmin edilmektedir[339].

---

[336] Kapur and McHale, 2002:8
[337] Israel Export and International Cooperation Institute, 2004
[338] Fontenay and Carmel, 2002:17
[339] Israel Export and International Cooperation Institute, 2004

Kurumsal Yapılar

1982 yılında kurulmuş olan Bilim ve Teknoloji Bakanlığı İsrail'de yazılım endüstrisi de dahil olmak üzere bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesinden sorumlu kuruluştur. Sanayi, Ticaret ve İşgücü Bakanlığı da uygulamalarda etkin rol almaktadır. Özel kesim tarafında ise, 1982 yılında kurulmuş yazılım ürün ve hizmetleri üreten BT firmalarının şemsiye kuruluşu olan İsrail Yazılım Evleri Birliği (IASH - Israel Association of Software Houses) kurulmuştur. 100'den fazla üyesi bulunmaktadır. IASH yazılım firmalarına teknik, yönetimsel ve stratejik konularda destek vermektedir. Yazılım sektörünün ihracatının artırılmasında İsrail diasporasıyla ve küresel firmalarla işbirliği olanaklarını araştırmakta ve bu konularda firmalara yardımcı olmaktadır.

İnsan Kaynakları

İsrail'de BİT sektöründe 2000 yılı itibarıyla toplam 148.000 kişi istihdam edilmektedir. Bu oranın üçte biri Ar-Ge personeli ve mühendislerden oluşmaktadır[340]. 10.000 kişiye düşen tam zamanlı eşdeğer araştırmacı sayısında İsrail dünyada ilk sırada yer almaktadır. 2003 yılı itibarıyla yazılım sektöründe 13.000 kişinin istihdam edildiği tahmin edilmektedir[341].

İsrail'in Ar-Ge ve yenilikçiliğe dayalı yazılım endüstrisinde katma değer yüksektir. 1991 yılında çalışan başına elde edilen yazılım gelirleri 101.000 dolar düzeyindeyken, bu tutar 2000 yılında 255.200 dolara yükselmiştir[342].

Teknoloji Kümeleri

İsrail yazılım sektörü Hayfa, Tel Aviv ve Kudüs'te kümelenmiştir. Hayfa Üniversitesi, Tel Aviv Üniversitesi ve İbrani Üniversiteleri bünyelerindeki teknoloji kümelerinde IBM, Intel, Microsoft, Oracle gibi çok uluslu firmaların Ar-Ge ve üretim merkezleri bulunmaktadır[343]. İleri teknoloji firmalarının Ar-Ge merkezleri genelde Kudüs ve Hayfa'daki teknoparklarda, üretim merkezleri ise Tel Aviv

[340] Fontenay and Carmel, 2002
[341] Israel Export and International Cooperation Institute, 2004
[342] Breznitz, 2004:43
[343] Singh, 2003

çevresindeki endüstri parkları içinde bulunmaktadır. Başlıca teknoparklar; Malha, Har Hotzvim, Pisgat Ze'ev ve Matam'dır[344]. Kudüs, teknoloji kuluçka merkezleri arasında ilk sırada gelmektedir[345].

Kalite Düzeyi

İsrail'in dış kaynak hizmetlerinden çok, paket yazılım, lisanslama ve sistem yazılımları alanında uzmanlaşması nedeniyle ülkede CMM sertifikasyon sahipliği düşüktür. Haziran 2002 ile Temmuz 2006 arasında biri seviye 2, ikisi seviye 3 ve biri de seviye 5 olmak üzere toplam 4 İsrail firması CMM serfikasyonu almıştır.

Risk Sermayesi Fonları

İsrail'i, yazılım endüstrisi gelişmiş diğer gelişmekte olan ülkelerden ayıran en önemli özelliği güçlü risk sermayesi yapısıdır. Dünyada risk sermayesi fonlarının GSYİH'ya oranının en yüksek olduğu ülkeler arasında İsrail ilk sıradadır. İsrail'i, ABD, Kanada, İsveç, İngiltere, Güney Kore, Hollanda ve Finlandiya izlemektedir[346]. Güçlü risk sermayesi yapısı sayesinde İsrail, başlangıç düzeyindeki (start-up) firma sayısında (nüfusa oranı) ABD'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Çokuluslu şirketlerle yapılan birleşmeler ve satın almalar yazılım endüstrisinin küreselleşmesinde ve ihracatın gelişmesinde itici güç olmaktadır.

Yazılım endüstrisine yönelik ilk önemli kamu desteği risk sermayesi alanında 1992 yılında Inbal Programının başlatılmasıdır. İkinci önemli kamu inisiyatifi ise 1993 yılında Yozma Programının hayata geçirilmesidir[347]. Yozma'nın ilk hedefi başta yazılım firmaları olmak üzere yerli teknoloji firmalarının çok uluslu firmalarla işbirlikleri oluşturup üretim ve ihracat bağlamında kritik kitleye ulaşmalarını sağlamaktır. Program, 100 milyon dolar fon ile başlamıştır[348]. Sanayi, Ticaret ve İşgücü Bakanlığı tarafından sağlanan risk sermayesi fonlar Kudüs Kalkınma Ajansı koordinasyonunda kuluçka merkezlerinde girişimcilerin hizmetine sunulmaktadır[349]. İsrail'i diğer ülkelerden ayıran en önem fark, ileri teknoloji

---

[344] Israel Ministry of Science and Technology, (çevrimiçi), http://www.most.gov.il, 03/10/2006
[345] Israel Jerusselam Development Agency, (çevrimiçi) http://www.jda.gov.il/
[346] NVCA (U.S. National Venture Capital Association), 2004
[347] Israel YOZMA Programme, (çevrimiçi) http://www.yozma.com/overview/, 20/09/2006
[348] Avnimelech at al, 2004:31-35
[349] Israel Jerusselam Development Agency, (çevrimiçi) http://www.jda.gov.il/

firmalarına ve girişimlerine sağladığı risk sermayesi fonlarıdır. 1991 yılında 58 milyon dolar olan toplam risk sermayesi 1997 yılında 727 milyon dolara ve 2000 yılında ise 3,29 milyar dolara ulaşmıştır[350].

İsrail'in AB Çerçeve Programlarına Katılımı

İsrail, 1996 yılından itibaren Avrupa araştırma programlarına tam katılım sağlayan Avrupa dışındaki tek ülkedir. İsrail Bilim Fonu (Israel Science Foundation)'ndan sonra Avrupa Birliği kaynaklarının Ar-Ge alanında İsrail'in en büyük ikinci kaynağı olduğu ifade edilmektedir. 6ÇP'de, büyük bir bölümü bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin 500'den fazla projede İsrail firmaları proje partneri olarak yer almıştır. İsrail'de üniversite ve endüstri kesiminde istihdam edilen araştırmacılar AB çerçeve programlarına katılımı "çok önemli" gördüklerini belirtmiştir. Ayrıca, birçok İsrail menşeili firma Avrupa Teknoloji Platformlarında yer almaktadır. AB Komisyonu, GSYİH'nın yüzde 4,7'sini Ar-Ge'ye ayıran ve kişi başına Ar-Ge harcaması ABD ve AB ortalamasının üstünde olan İsrail'in çerçeve programlarına katılımını desteklemektedir[351].

Fikri Mülkiyet Hakları

İsrail, yazılıma ilişkin fikri mülkiyet haklarının korunması konusunda 1995 yılında Dünya Ticaret Örgütü tarafından belirlenen TRIPs anlaşmasına taraf olmuştur. Anlaşmada yer alan hükümler 2000 yılında yerel mevzuata yansıtılmıştır[352]. İsrail'in yazılım alanında fikri mülkiyetin korunması konusunda hukuki altyapı olarak eksiği bulunmamaktadır. Korsan kullanım oranı itibarıyla da İsrail dünyada son sıralarda yer almaktadır. 2003 yılında yüzde 35 olan korsan yazılım kullanım oranı, 2005 yılında yüzde 32 seviyesine düşmüştür[353].

Diaspora Bağlantıları

Başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerde yaşayan museviler İsrail ekonomisine doğrudan ve dolaylı katkılar sağlamaktadır. 1980-2000 döneminde ABD'de 168.000 musevi doğmuştur. 1990-2000 döneminde eski SSCB

[350] Breznitz, 2004:45
[351] (CORDIS Focus, 2007:10
[352] Rabina, 2001
[353] BSA and IDC, 2006

topraklarından İsrail'e 847.600 kişi göç etmiştir[354]. Bunlar arasında yer alan nitelikli bilim adamları ve mühendislerin İsrail'e yerleşmeye başlamaları ve devletin risk sermayesi konusunda politika belirleyerek ciddi bir atılım yapması aynı döneme rastlamaktadır[355]. Rusya'dan gelen nüfus, İsrail'in ileri teknoloji üretimine ve savunma sanayinin gelişimine önemli katkılar sağlamıştır[356].

[354] Kapur and McHale, 2002:8,43
[355] Davone, 2002
[356] Kapur and McHale, 2002:33

4. TÜRK YAZILIM ENDÜSTRİSİ

4.1. Türk Yazılım Endüstrisinin Gelişimi ve Mevcut Durumu

Türkiye'nin ilk bilgisayarı (IBM 650) planlama analizleri, yol maliyet ve muhasebe hesaplarının daha hızlı ve doğru yapılması amacıyla Karayolları Genel Müdürlüğünde kurulmuştur. O dönem itibarıyla Türkiye; Fransa, İtalya, Rusya, tüm Balkan ve Orta-Doğu ülkeleri arasında ilk bilgisayar kullanan ülke olmuştur. Türkiye'de ilk bilgisayar mühendisliği bölümü ise 1977 yılında ODTÜ ve Hacettepe Üniversitesinde açılmıştır. Türkiye'nin ilk yazılımevi 1980 yılında kurulan SİTA (Sistem Tasarım Araştırma ve Geliştirme Merkezi)'dır. 1984 yılında SİTA'dan ayrılan mühendisler uzun yıllar Türkiye'nin en büyük yazılım firması olan Link Bilgisayarı kurmuştur[357].

1991 yılında ise Türk yazılım sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı 210'a ulaşmıştır. Bu firmaların büyük bir kısmı 1988-1990 döneminde faaliyete geçmiştir. Toplam istihdam sayısı ise 2.511'dir. 1981 yılında 6'sı Hacettepe Üniversitesi ve 8'i ODTÜ'den olmak üzere toplam 14 bilgisayar mühendisinin mezun olduğu Türkiye'de, 1991 yılına kadar üniversitelerden yaklaşık 1.300 bilgisayar mühendisi mezun olmuştur. 1991 yılı itibarıyla sektörde 348 bilgisayar mühendisi bulunmaktadır. Firmaların yaklaşık yüzde 80'i dikey sektörlere yönelik paket yazılımlar geliştirirken geri kalan kısmı sistem entegrasyonu ve sistem yazılımları alanında faaliyet göstermektedir[358].

Türk yazılım endüstrisinin uluslararası alanda ilk ciddi başarısı 1995 yılında 300 mühendis çalıştıran NETAŞ'ın Nortel'e yaptığı 11 milyon dolarlık yazılım ihracatıdır. İkinci önemli olay ise, 1996 yılında Türk Hava Yollarının kendi iç işlemleri için geliştirdiği rezervasyon yazılımını eski doğu bloku ülkelerine ihraç ederek 10 milyon dolarlık gelir elde etmesidir.

1995 yılında yazılım sektöründe ortalama yıllık ücret 16.000 dolar ve şirketlerde ortalama çalışan sayısı ise 21'dir. Aynı dönem için 120 milyon dolar olan

[357] Özkan, 2005:56-60, 265-267
[358] Piar-Gallup, 1991; Piar-Gallup, 1992

yazılım pazarının büyüklüğü, 1996 yılında 150 milyon dolar düzeyine yükselmiştir. Bu dönemde sektörün en önemli sorunu bugün olduğu gibi insan kaynağı sayısı ve niteliğinin düşük olmasıdır. O dönemde bu ihtiyacı karşılamak üzere üniversitelerin bilgisayar mühendislikleri kontenjanları artırılmış, yüksek lisans bölümleri açılmıştır. Örneğin, 1996 yılında 28 üniversitede bulunan bilgisasayar mühendisliği bölümleri toplam kontenjanı 860 iken, 1998 yılında bu sayı 1560'a yükselmiştir. 1990'lardaki diğer önemli sorunlar ise teknoparklara ilişkin yasanın gecikmesi, yazılım korsanlığının yüksek oluşu ve kalite konusunda bilinç düzeyinin yetersiz oluşudur. Yazılım kalite düzeyi konusunda sektöre destek olması amacıyla, TÜBİTAK MAM'ın 1998 yılı sonuna kadar SPICE modelini değerlendirebilecek seviyeye gelmesi hedefi konmasına rağmen bu amaca ulaşılamamıştır[359].

Türkiye, 2000'li yıllara iki büyük depremin ağır ekonomik sonuçları ve ekonomik krizlerle girmiştir. Yazılım sektöründe krizden en çok hizmetler segmenti etkilenmiştir. Ancak, bu etkilenme, diğer sektörlerle karşılaştırıldığında, yazılım sektörünün diğerlerine göre daha dirençli bir sektör olması sayesinde yüzde 5'lik oranda pazar daralaması olarak, düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Interpromedya verilerine göre 2001 yılında 658 milyon dolar olan yazılım hizmetleri pazarı 2002 yılında 620 milyon dolara gerilemiştir.

2003 yılından itibaren Türk ekonomisinin istikrar kazanması, sektöre somut destekler verilmesi (Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin yaygınlaştırılması, vergi muafiyetlerinin getirilmesi, e-Dönüşüm Türkiye projesinin başlatılması vb.) etkisiyle yazılım sektörü (hizmet dahil) hızlı bir gelişim göstererek 2005 yılı sonunda Interpromedya verilerine göre, yazılım pazarı 1,75 milyar dolarlık büyüklüğe erişmiştir.

Türk bilgi teknolojileri sektörüne ilişkin düzenli resmi istatistiki bilgi bugüne kadar üretilmemiştir. Sektörün bütününe ilişkin yıllık bazda veri üreten tek yerli kuruluş İnterpromedya Pazar Araştırma şirketidir. Aşağıdaki Tablo 4.1'de Interpromedya verilerine göre bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün gelişimine ilişkin veriler yer almaktadır.

[359] Kayıkçıoğlu, 1998

Tablo 4.1 : Türk BİT Sektörünün Gelişimi (2001-2006) (Interpromedya verileri)

(Milyon ABD Doları)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (Yıl Sonu Tahmini)	BYBO (%)
Donanım	1.054	1.400	1.540	1.768	2.227	2.700	*20,70*
Yazılım	293	336	393	452	618	780	*21,63*
Hizmetler	823	775	847	1.122	1.412	1.690	*15,48*
Yazılıma İlişkin Hizmetler	658	620	678	898	1.130	1.352	*17,40*
Toplam Yazılım (Ürün ve Hizmetler)	*951*	*956*	*1.071*	*1.350*	*1.748*	*2.132*	*17,52*
Tüketim Malzemeleri	74	122	90	113	141	165	*18,91*
BT Toplamı	*2.244*	*2.633*	*2.870*	*3.455*	*4.397*	*5.335*	*20,70*
Telekomünikasyon	6.847	7.517	8.592	11.815	14.380	17.390	*20,49*
BİT Toplamı	*9.091*	*10.150*	*11.462*	*15.270*	*18.777*	*22.725*	*20,11*

Kaynak: Interpromedya verilerinden derlenmiştir.

İnterpromedya verilerine göre, bilgi teknolojileri pazar büyüklüğünün 2006 yılı sonu itibarıyla 5,3 milyar dolara ulaştığı tahmin edilmektedir. Yazılımın ürünlerinin toplam BT pazarı içindeki payı ise yüzde 13-14'ler düzeyindedir. 2001 yılında 293 milyon dolar olan yazılım ürünleri pazarının 2006 yılı sonunda 780 milyon dolar seviyesine ulaştığı tahmin edilmektedir. Yazılım ürünleri son üç yılda en hızlı büyüyen segment olmuştur. Bir önceki yıla oranla 2005 yılında yüzde 36,6 büyüyen bu segmentin, 2006 yılında yüzde 26,2 büyümesi beklenmektedir. Toplam yazılım pazarının ise 2001-2006 döneminde yüzde 17,52'lik bileşik yıllık büyüme oranı (BYBO) ile 2006 sonunda 2,132 milyar dolara eriştiği tahmin edilmektedir. 2006 yılı sonu itibarıyla bilgi teknolojileri pazarında yazılım ürünlerinin payının yüzde 14,62 , yazılım ürün ve hizmetleri toplam payının ise yüzde 46,30 düzeyindedir.

İnterpromedya dışında Türk bilgi ve iletişim teknolojileri pazarına ilişkin yıllık veri üreten yabancı kuruluşlardan birisi de WITSA'dır. OECD IT Outlook 2006'da referans alınan Dünya Bilgi Teknolojisi ve Hizmetler Birliği (WITSA - World Information Technology and Services Alliance) verilerine göre ise, Türk yazılım ürünleri pazarının 2001 yılında bulunduğu 217 milyon dolar seviyesinden yıllık ortalama yüzde 40,6 büyüyerek, 2006 yılı sonu itibarıyla 1,178 milyar dolar

seviyesine ulaşması beklenmektedir. Hizmetlerin yaklaşık yüzde 70'lik kısmını yazılım hizmetleri oluşturmaktadır. Aşağıdaki Tablo 4.2'de toplam yazılım satırındaki değerler ürün ve hizmetlerin yüzde 70'i alınarak yaklaşık olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.2 : Türk BİT Sektörünün Gelişimi (2001-2006) (WITSA verileri)

(Milyon ABD Doları)

(Milyon ABD Doları)	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (Yıl Sonu Tahmini)	BYBO (%)
Donanım	893	1.304	1.923	2.894	3.819	5.005	41,16
Yazılım	217	284	493	698	939	1.178	40,26
Hizmetler	262	407	781	1.252	1.724	2.327	54,77
Toplam Yazılım (Hizmetler dahil)	*400*	*569*	*1.040*	*1.574*	*2.146*	*2.807*	*47,65*
BT Toplamı	*1.372*	*1.995*	*3.197*	*4.845*	*6.482*	*8.510*	*44,05*
Telekomünikasyon	9.358	11.728	15.146	18.806	22.035	24.457	21,18
BİT Toplamı	*10.731*	*13.723*	*18.343*	*23.651*	*28.517*	*32.967*	*25,17*

Kaynak: WITSA – Digital Planet, 2006 Raporundan derlenmiştir.

2006 yılı sonu itibarıyla her iki kaynağa göre toplam yazılım pazarının büyüklüğü 2 milyar doları aşmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye ile incelenen ülkelerin karşılaştırılmasında daha güvenilir olduğu düşünülen Interpromedya verileri kullanılacaktır.

Türk yazılım sektörünün GSYİH içindeki payına ilişkin veriler aşağıdaki Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 : Türk Yazılım Sektörünün GSYİH'daki Yüzde Payı (2001-2006)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
Yazılım Pazarının GSYİH'ya Oranı (Interpromedya)	0,65	0,52	0,45	0,45	0,48	0,56
Yazılım Pazarının GSYİH'ya Oranı (WITSA)	0,27	0,31	0,43	0,52	0,59	0,74

Türkiye'de teknoloji alanında en hızlı büyüyen şirketler yazılım alanında faaliyet göstermektedir. Deloitte tarafından Türkiye'de teknoloji alanında en hızlı büyüyen şirketleri araştırmak amacıyla hazırlanan "Teknoloji Fast 50 Türkiye"

raporuna göre en hızlı büyüyen teknoloji şirketleri arasında yazılım firmaları yüzde 39'luk payla ilk sırada gelmektedir. İkinci sırada ise, yüzde 18'lik payla iletişim ve üçüncü sırada yüzde 8'lik payla bilgisayar yan ürünleri alanında faaliyet gösteren şirketler gelmektedir[360].

Türkiye'nin Yazılım Dış Ticareti

Türkiye'nin yazılım dış ticaretinin hesaplanmasında tanımlamalardan kaynaklanan çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Firma düzeyinde elde edilen bilgiler ile resmi veriler arasında büyük farklılıklar vardır. Bu durum dünyadaki birçok ülke için geçerlidir. Son yıllarda OECD ve DTÖ gibi uluslararası kuruluşlar yazılım ve hizmetlere ilişkin dış ticaretin ölçülmesi konusundaki çalışmalarını yoğunlaştırmıştır.

Yazılım dış ticaretinin hesaplanmasına ilişkin Dış Ticaret Müsteşarlığı tarafından kullanılan Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) kodları şunlardır:

(i) *852431:* Ses ve Görüntü Dışındaki Fenomenleri Tekrar Vermeye Mahsus Olanlar
(ii) *852439:* Dijital Çok Yönlü Diskler ve Diğerleri
(iii) *852440:* Ses ve Görüntü Dışındaki Fenomenleri Tekrar Vermeye Mahsus Manyetik Bantlar
(iv) *852491:* Ses ve Görüntü Dışındaki Fenomenleri Tekrar Vermeye Mahsus Olanlar

Bu sınıflandırmaya göre, 2005 yılında Türkiye'nin yazılım ihracatı ve ithalatı sırasıyla 15,1 ve 89,8 milyon dolardır. Görüldüğü üzere, yukarıdaki kodlamaların hiçbiri yazılımın gerçek dış ticareti ile ilgili olmayıp, sadece yazılım barındırabilecek fiziksel ortamlara ilişkin dış alım-satım tutarlarını hesaplamaya yöneliktir. Bu nedenle, bu kodlamalarla yapılan hesaplamalar Türkiye'nin yazılım dış ticaretine ilişkin gerçek verileri ortaya koymaktan uzaktır.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin yazılım ve ilişkili hizmetler alanında sektörün potansiyelini ortaya koyabilmek amacıyla, Bilişim 500 listesine göre ilk 20 yazılım firmasına 2005 yılı yazılım ve hizmet gelirleri, ihracat gelirleri ve çalışan

[360] Deloitte, "Technology Fast 50: Turkey", (çevrimiçi) http://fast50.deloitte.com.tr/

sayılarına ilişkin veriler talep edilmiştir. Yanıt veren firmalar, saha çalışması kapsamında Ankara CyberPark'tan geridönüş alınan firmalar, Interpromedya Bilişim 500 Listesi ve Capital 500 Listesinden derlenen veriler aşağıdaki Tablo 4-4'te yer almaktadır.

Tablo 4.4: Türkiye'nin Önde Gelen Yazılım ve Hizmet Firmaları (2005)

Firma Adı	Yıllık Gelir (Milyon Dolar)	İhracat Geliri (Milyon Dolar)	Çalışan Sayısı	Çalışan Başına Gelir (Bin Dolar)	İhracatın Payı (%)	Firma Merkezi
Meteksan Bilişim Grubu	377,5	91,0	1.020	370,1	24,1	Ankara
Microsoft	137,0	-	250	548,0	-	İstanbul
Koç Sistem	136,9	-	604	226,7	-	İstanbul
Havelsan	90,7	60,0	1.255	72,3	66,2	Ankara
SBS	85,8	19,2	998	86,0	22,4	İstanbul
Probil	60,5	2,8	280	216,1	4,6	İstanbul
Oracle	41,0	-	112	366,1	-	İstanbul
Çözüm Yazılım	36,4	-	791	46,0	-	Ankara
Oyak Teknoloji	31,0	0,1	226	137,2	0,3	İstanbul
Gantek Teknoloji	30,8	10,0	149	206,7	32,5	İstanbul
SAP Türkiye	23,1	-	32	721,9	-	İstanbul
Milsoft	9,2	6,6	170	54,1	71,7	Ankara
SAHA Çalışması (Cyberpark 42 firma)	136,4	13,1 (11 firma)	1.538	88,7	9,6	Ankara
TOPLAM	1.196,3	202,8	7.425	161,1	17,0	

Kaynak: Yazarın çalışması.

Yukarıdaki Tablo 4.4'ten de görüleceği üzere, Türk Yazılım Sektöründe faaliyet gösteren 7 firma ile CyberPark'ta saha çalışmasını yanıtlayan 42 firmadan ihracat yapan 11'i dahil edildiğinde toplam 18 firmanın 2005 yılı ihracatı 202,8 milyon dolardır. Bu tutara, yazılım ihracatı yaptığı bilinen Servus Bilgisayar, Sentim Bilişim, Boğaziçi Yazılım, Gate Elektronik, Aydın Yazılım, Innova, Sekom, Likom, Logo Business Solutions, CyberSoft, Telenity, Oksijen Teknoloji gibi firmaların ihracat gelirleri de dahil edildiğinde Türk yazılım sektörünün 2005 yılı ihracatının 250 – 300 milyon dolar düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir.

4.2. Yazılım Endüstrisine İlişkin Hukuki Çerçeve

Türkiye'de yazılım ilk kez bir endüstri olarak, Para-Kredi ve Koordinasyon Kurulunun 04/11/1998 tarihli ve 23513 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürülüğe giren 98/10 sayılı Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Yardımına İlişkin Tebliği'nin 2'nci maddesinde yer alan "*Sanayi Kuruluşları: Tüm sanayi kuruluşları ile yazılım geliştirmeye yönelik üretken hizmet alanında faaliyet gösteren kuruluşlardır*" hükmü ile tanınmıştır. Bu tebliğ kapsamında Dış Ticaret Müsteşarlığı tarafından Eylül 2004 tarihine kadar 304 projeye 25 milyon dolar destek sağlanmıştır. Ayrıca, 28 Ağustos 2003 tarihli 2003/4 sayılı Tebliğ ile Yurtdışında Ofis-Mağaza Açma, İşletme ve Marka Tanıtım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Tebliğde değişiklik yapılarak Tebliğ kapsamına yazılım firmaları da dahil edilmiştir.

Ayrıca, 18/05/2004 tarihli ve 5174 sayılı Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ile Odalar ve Borsalar Kanununun 5 inci maddesinde yer alan "*...bilişim teknolojisi ve yazılım üretenler en az on işçi çalıştırmak şartıyla bu Kanunun uygulanması bakımından sanayici sayılır*" ifadesiyle yazılım üretenler sanayici olarak kabul edilmiştir.

4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) Kanunu ile yazılım endüstrisinin gelişmesi için hayati öneme sahip teknoparklara ilişkin yasal altyapı oluşturulmakla yetinilmeyip, bu bölgelerde faaliyet gösterecek yazılımcı ve yazılım firmalarına çeşitli vergi kolaylıkları getirilmiştir. TGB Kanunu ile bölgelerde yer alacak firmalara 2013 yılına kadar yazılım ve Ar-Ge'ye dayalı faaliyetler sonucu elde edilecek gelirler için gelir ve kurumlar vergisinden muafiyet getirilmiştir. Bu bölgelerde çalışan yazılımcı, araştırmacı ve Ar-Ge personel ücretleri her türlü vergiden ve bölgede üretilen yazılımlar Katma Değer Vergisinden istisna tutulmuştur. Ayrıca, akademik personele bu bölgelerde firma kurabilme, firmalara ortak olabilme ve sürekli veya yarı zamanlı çalışabilme hakkı tanınmıştır.

25/12/2003 tarihli ve 5035 sayılı Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile 3065 sayılı Kanuna eklenen geçici 20'nci maddesiyle TGB'lerde üretilen yazılımlara Katma Değer Vergisi istisnası getirilmesi ve 4691

sayılı Kanuna eklenen geçici 2'nci maddesiyle bölgelerde çalışan yazılımcı, araştırmacı ve Ar-Ge personeli ücretlerinin 31/12/2013 tarihine kadar her türlü vergiden müstesna tutulması öngörülmüştür. Böylece bir yazılım firmasının temel maliyet unsuru olan işgücü maliyetleri, ücret dilimlerine göre yüzde 18-25 oranında azalmıştır. Ayrıca, yazılım ve Ar-Ge projelerinden elde edilecek kazançlar kurumlar vergisinden muaf tutulmuştur.

Yazılım endüstrisinin gelişiminde kritik öneme sahip unsurlardan birisi de yazılıma ilişkin fikri mülkiyet hakkının yasal koruma altına alınmasıdır. 03/03/2001 tarihli ve 4630 sayılı Kanun ile yazılıma ilişkin hususlar 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu (FSEK)'na eklenmiştir. FSEK'te yer alan tanımlara göre bilgisayar programı "*Bir bilgisayar sisteminin özel bir işlem veya görev yapmasını sağlayacak bir şekilde düzene konulmuş bilgisayar emir dizgesini ve bu emir dizgesinin oluşum ve gelişimini sağlayacak hazırlık çalışmaları*", arayüz "*Bilgisayar program bölümlerinin fonksiyonel olarak birlikte çalışması ve karşılıklı etkilenmesi ve alışverişi yapılan bilginin karşılıklı kullanım yeteneği*" ve araişlerlik "*bilgisayar program bölümlerinin fonksiyonel olarak birlikte çalışması ve karşılıklı etkilenmesi ve alışverişi yapılan bilginin karşılıklı kullanım yeteneği*"dir. Bu kanun ile yazılım "ilim ve edebiyat eseri" olarak fikri mülkiyet koruması altına alınmıştır. Yazılımların çoğaltma hakkı eser sahibine verilerek, çoğaltma hakkı kapsamında "*programın yüklenmesi, görüntülenmesi, çalıştırılması, iletilmesi ve depolanması*" da yer almaktadır. Dünya Ticaret Örgütü TRIPs anlaşmasında 50 yıl olarak öngörülen fikri mülkiyet koruması, 5846 no'lu FSEK'te eser sahibinin yaşadığı sürece ve ölümünden itibaren 70 yıl olarak belirlenmiştir.

Fikri mülkiyet kapsamında değerlendirilebilecek bir diğer husus ise patentlerdir. 24/06/1995 tarihinde 551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ve bu kararnamede değişiklik yapılmasına ilişkin 26/06/2004 tarihli 5194 Kanun ile Türk Patent sisteminin hukuki çerçevesi belirlenmiştir. 551 sayılı KHK'nın 6'ncı maddesinde bilgisayar yazılımları buluş olmadıkları gerekçesiyle KHK hükümleri dışında bırakılmıştır.

Yazılım firmalarının sıkça dile getirdiği diğer bir husus ise yazılım ürünlerinin finansal kiralama kapsamına alınmasıdır. 3226 sayılı Finansal Kiralama

Kanunu'nun Sözleşmenin Konusu başlıklı 5 inci maddesi, "*Sözleşmeye taşınır ve taşınmaz mallar konu olabilir. Patent gibi fikri ve sınai haklar bu sözleşmeye konu olamazlar*" hükmünü içerdiğinden, yazılım ürünleri finansal kiralama konusu olabilecek mallar kapsamına girmemektedir.

4458 Sayılı Gümrük Kanunu'nun yazılım dış ticaretine ilişkin hususların belirlendiği 29'ncu maddesinde "*Bilgisayarlarda kullanılmak üzere, veri veya komutlar yüklü bilgi taşıyıcılarının gümrük kıymetinin tespitine ilişkin usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir*" hükmü yer almaktadır. Gümrük Yönetmeliğinin yazılım ürünlerine ilişkin 46'ncı maddesinde ise "*Bilgisayarlarda kullanılmak üzere, ithal edilen veri ya da komutlar yüklü bilgi taşıyıcılarının gümrük kıymetinin belirlenmesinde, sadece taşıyıcı ortamın kendisinin maliyeti veya kıymeti esas alınır. Bu nedenle, taşıyıcı ortamın maliyet veya kıymetinden ayırt edilebilmesi koşuluyla, gümrük kıymeti, veri veya komutların maliyet veya kıymetini içermez*" denilmektedir. Bu maddede geçen taşıyıcı ortam kapsamına entegre devreler, yarı iletkenler ve bu bileşenlerle bütünlük oluşturan cihazlar dahil değildir. Veri veya komutlar yazılım kapsamında değerlendirilmektedir.

Yazılım hizmetleri ihracatında Türk mevzuatında bazı uyuşmazlıklar bulunmaktadır. Örneğin, Türk Parasının Kıymetini Koruma Hakkında 32 Sayılı Kararın 11'nci maddesinde "*Türkiye'de yerleşik kişiler, dışarıda yerleşik kişiler için veya bunlar adına yurt içinde veya dışında yapmış oldukları tüm hizmet (müteahhitlik hizmetleri dahil) karşılığı dövizler ile dışarıda yerleşik kişiler nam ve hesabına yapılan gider karşılığı dövizleri serbestçe tasarruf edebilirler*" hükmü ile Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının 1-M sayılı Genelgesi 5 inci bölümde "*İşlenmemiş altın ve hizmet ihracatında (CFR ve CIF teslim şekline göre yapılan ihracatta navlun ve sigorta bedelleri dahil) ihracat bedellerinin yurda getirilmesi yükümlülüğü aranmaz*" hükmü yer almaktadır. Bu hükümlerle çelişen Hizmet İhracatı ve Katma Değer Vergisi İstisnasına ilişkin 17 no'lu Katma Değer Vergisi Genel Tebliğinde hizmet ihracatı istisnasına ilişkin yer alan hükümlerde bazı tereddütlerin olduğu gerekçesiye 26 no'lu Katma Değer Vergisi Genel Tebliğinde bu istisnadan yararlanılabilmesi için "*hizmetin Türkiye'de yurtdışındaki bir müşteri için yapılması, fatura veya benzeri nitelikteki belgenin yurtdışındaki müşteri adına*

düzenlenmesi, hizmet bedelinin döviz olarak Türkiye'ye getirilmesi ve hizmetten yurtdışında yararlanılması" şartları getirilmiştir[361].

4.3. Kalkınma Planlarında Yazılım Sektörüne İlişkin Politikalar

Kalkınma planları dönemlerinde bilgi teknolojileri ve yazılıma ilişkin politikalar ilk kez Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Plan'ında yer almıştır. Bu bölümde, yazılıma ilişkin Beşinci Kalkınma Plan'ından itibaren kalkınma planlarında belirlenen politikalar ve plan dönemlerindeki gelişmeler özetlenecektir.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1985-1989): Yazılım sektörü ilk kez Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Plan'ında tanınmıştır. Kalkınma Planın'da, bilgisayarlaşmanın ekonominin her alanında ve kamu içerisinde yaygınlaştırılmasının verimliliğe yapacağı katkı belirtilmiştir. Bu konuda insan gücü açığının giderilmesine dönük tedbirlere önem verilmesi, kuruluşların bilgisayar edinebilmeleri için öncelikle personelin istihdam edilmesi şartı aranması, yazılım şirketlerinin teşvik edilmesi, kuruluşlara bilgisayar hizmeti sağlayan şirketlerin desteklenmesi ifadeleri planda yer almıştır. Yazılım ihtiyaçlarının planlama ve tanımlama yetersizliğini gidermek üzere, yazılım mühendisliği alanında nitelikli insan gücü yetiştirilmesi gerekliliği ve mevcut yazılımların tanıtılması amacıyla firmalar tarafından kataloglar hazırlanması öngörülmüştür. Teşebbüsü Destekleme Ajansı, yazılım alanında çalışan girişimcileri desteklemenin yanı sıra yazılım üreten firmalar ile yazılım ihtiyacı olan kurumlar arasında bir bağ oluşturma konusunda çalışmalar yapmıştır. 5422 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu ve Geliştirme ve Destekleme Fonu aracılığı ile teknolojik araştırma geliştirme faaliyetlerini teşvik edici mali kaynaklar getirilmiştir.[362]

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1990-1994): Plan'da, yazılım öncelikli bir sektör olarak belirlenmiş ve yazılım üretiminin teşvik edilmesi ile yazılım alanında telif haklarının düzenlenmesi gereği ifade edilmiştir. Ayrıca, Planda 966'ncı madde'de "*Yazılım alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerini koordine eden, ihtiyaç duyulan alanlarda yol gösterme, yönlendirme ve danışmanlık*

[361] DTM, 2005
[362] DPT, 1984:159-161 (madde 696-716)

hizmeti verebilen bir teşkilatlanmaya gidilecektir" ifadesi yer almıştır. Sanayi, üniversiteler ve araştırma kurumları arasındaki işbirliğinin sağlanması amacıyla teknoparkların geliştirilmesi için bir program geliştirilmiş ve beş ayrı yerde teknopark kurulması için çalışmalar yapılmıştır. Dünya Bankası ile birlikte Teknoloji Geliştirme Projesi hazırlanmış, sanayinin teknolojik Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi amacıyla 100 milyon dolar tutarında kredi sağlanarak bu kredinin koordinasyonu için Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı kurulmuştur[363].

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1996-2000): Plan'da yazılım teknolojilerine sahip olmadan bilgi toplumunun yakalanamayacağı ve diğer endüstrilerde küresel rekabet gücüne ulaşmanın mümkün olmadığı ifade edilmiştir. Yazılıma ilişkin yasal korumanın sağlanması ve sektöre özgü destek mekanizmalarının geliştirilmesi gereği belirtilmiştir. Plan döneminde yerli ve yabancı sanayi kuruluşları ile işbirliği içinde teknoloji merkezleri, teknoloji enstitüleri ile teknoloji geliştirme bölgelerinin kurulması, risk sermayesi fonlarının geliştirilmesi, bilgi teknolojisinde ve özellikle yazılım alanında uluslararası düzeyde rekabet edebilir duruma gelebilmek için çalışmalar yapılacağı, bu konuda ihtiyaç duyulan insan gücünün eğitimi için programlar düzenleneceği ve yazılım sektörünün destekleneceğine ilişin ifadeler yer almıştır. Üretilen yazılımların belirli standartlara ulaşmasını sağlamak üzere bir kalite belgelendirme sistemi geliştirilmesi ve yazılım telif haklarının yasal koruma altına alınması öngörülmüştür. Plan döneminde, girişimcilerin risk sermayesi yoluyla desteklenmesi ve teknopark Ar-Ge projelerine uygun koşullarda destek verilmesi amacına yönelik olarak TTGV'ye 60 milyon dolar kaynak ayrılmıştır[364].

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (2001-2005): Plan'da bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün rekabet gücünün artırılmasına öncelik verilmesi ve bilgi teknolojileri alanında Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi hususlarına yer verilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri, desteklenecek Ar-Ge faaliyet alanları içinde yer almıştır. Plan döneminde, yazılım üretiminin desteklenmesine ilişkin somut adımları içeren 4691 sayılı Teknoloji Bölgeleri Geliştirme Kanunu yürürlüğe

[363] DPT, 1989:309-311 (madde 944-970)
[364] DPT, 1995:209, 268, 291

konmuştur[365]. Plan döneminde, e-Dönüşüm Türkiye Projesi başlatılmış, sorumlu kuruluş olarak DPT belirlenmiş, e-Devlet çalışmaları hız kazanmış, kamunun bilgi ve iletişim teknolojilerine ve Ar-Ge'ye ayırdığı kaynaklarda büyük artış sağlanmış, TGB'ler ve bu bölgelerde yer alan firmaların sayısı hızla artmıştır.

Dokuzuncu Kalkınma Planı Dönemi (2007-2013): Dokuzuncu Kalkınma Planında bilgi ve iletişim teknolojileri öncelikli alan olarak belirlenmiştir. Yazılım endüstrisinin ekonominin tümünde verimlilik artışının en temel unsurlarından biri olduğu, katma değer ve istihdam potansiyeli yüksek bir endüstri olarak ortaya çıktığı, ülkemizde bu endüstrinin beklenenin altında bir gelişim sergilediği ifade edilmiştir. Daha önceki planlardan farklı olarak yazılım sektörüne ilişkin ilk kez bir "*vizyon*" ortaya konmuştur. Bu vizyon "*Türkiye'nin yazılım alanında küresel rekabet gücüne sahip, ihracat odaklı mükemmeliyet merkezi"* olmasıdır. Bu hedefe ulaşılmasını temin etmek üzere; iç talebin geliştirilmesi, yabancı sermaye için uygun ortamın oluşturulması, sektörel bazlı teknoloji transferinin sağlanması, kalite sertifikasyonlarının yaygınlaştırılması, iş yetkinliklerinin geliştirilmesi, girişimciliğin özendirilmesi, risk sermayesi uygulamalarının yaygınlaştırılarak finansmana erişimin kolaylaştırılması, telekom, eğitim, sağlık ve savunma sanayi gibi dikey sektörlere odaklanılması, ihtiyaç duyulan alanlarda insan kaynaklarının sayı ve nitelik olarak geliştirilmesi, fikri mülkiyet haklarının korunmasında etkinlik sağlanması ile teknoloji geliştirme bölgelerinin altyapılarının güçlendirilerek ihtisaslaşmasının sağlanması öngörülmüştür[366].

4.4. e-Dönüşüm Türkiye Projesi

2003/12 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşümünü amaçlayan e-Dönüşüm Türkiye projesi hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında bilgi toplumu stratejisi hazırlanana kadar geçecek süreyi değerlendirmek amacıyla, 2003-2004 dönemini kapsayan Kısa Dönem Eylem Planı ve 2005 Eylem Planı hazırlanarak uygulanmıştır. Her iki eylem planında ilk eylem olarak yer alan *Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı*[367], 28/07/2006 tarihli ve

[365] DPT, 2000:155-160
[366] DPT, 2006a:43, 82, 89, 90
[367] DPT, 2006b

26242 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Yüksek Planlama Kurulu Kararıyla yürürlüğe konmuştur.

Bilgi Toplumu Stratejisinde ve Eylem Planında Türk bilgi teknolojisi sektörünün küresel pazardan daha yüksek oranda pay almasını sağlayacak, yüksek katma değerli ürünler tasarlayan, üreten ve ihraç edecek kapasiteye ulaşması için stratejik yön ve somut adımlar belirlenmiştir. 2010 yılı itibarıyla bilgi teknolojileri sektörünün bölge ülkeleri içinde yazılım ve hizmet merkezi haline getirilerek, küresel ölçekte rekabet gücünün artırılması hedeflenmiştir.

Stratejide, bilgi teknolojileri sektörü için "ihracat odaklı, küresel rekabetçi" vizyonu belirlenmiştir. Eylem planında "Küresel Rekabetçi Bilgi Teknolojileri Sektörü" başlığı altında, insan kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin 5, sektör yapılanması 4, sektör yetkinlilerinin geliştirilmesi 2, ihracatın artırılması 1, talebin geliştirilmesi 1 olmak üzere toplam 13 adet eylem tanımlanmıştır. Bu eylemler ile; sektöre yönelik orta ve uzun dönemli insan kaynağı planlamasının yapılması, öğretim üyesi yetiştirilmesi, lisans düzeyindeki eğitim müfredatının sektörün ihtiyaçları dikkate alarak geliştirilmesi, sektöre ilişkin mesleki tanımların yapılması, BİT sektör birliğinin oluşturulması, teknoparklarda ihtisaslaşmanın desteklenmesi, Ar-Ge'den daha çok üretim, operasyon ve ticarete yönelik Bilişim Vadisinin kurulması, Ar-Ge ve teknik yetenekler dışında pazarlama, satış, iş planı hazırlama gibi sektörün ihtiyacı olan alanlarda da yetkinliklerin geliştirilmesi, yazılıma yönelik CMMi ve ISO 15504 kalite sertifikasyonlarının yaygınlaştırılması, firmaların dışa açılımının desteklenmesi, kamu bilgi teknolojileri alımlarında etkinlik sağlanması öngörülmektedir.

Bilgi Toplumu Stratejisinde yazılım endüstrisinin gelişimine doğrudan katkıda bulunabilecek diğer bir alan da Ar-Ge ve Yenilikçiliktir. Strateji Eylem Planı'nda; üniversiteler ve TÜBİTAK'a bağlı enstitülerde bulunan yüksek nitelikli birikimlerinin sanayiye aktarılmasını sağlamak üzere *üniversite-sanayi-kamu işbirliğinin geliştirilmesi,* Ar-Ge yoğun ve yenilikçi firmalara finansman imkanları ve teknik danışmanlık destekleri sağlanmasını, teknoloji geliştirme bölgelerinde kuluçka merkezleri ve üsler kurulması ile başlangıç sermayesi uygulamalarının geliştirilmesini içeren *BİT alanında yenilikçiliğin desteklenmesi* , akademik kesimle

özel kesimi buluşturmak amacıyla reel kesimle birlikte tamamlanmış Ar-Ge çalışmalarının *akademik yükselme kriterleri arasında değerlendirilmesinin sağlanması* eylemlerine yer verilmiştir.

Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojisi (BİT) Yatırımlarının Etkisi

2003 yılında başlatılan e-Dönüşüm Türkiye Projesi çerçevesinde yürütülen çalışmalar kapsamında önemli adımlar atılmıştır. e-Dönüşüm Türkiye kapsamında, kamuda bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları öncelikleri alanlardan biri olarak belirlenmiştir. DPT'ye iletilen BİT yatırım teklifleri içinde rassal olarak seçilen 25 proje incelenmiş ve bu projelerdeki yazılım bileşeninin (yazılım lisansları, uygulama yazılım geliştirme, yazılım geliştirici ve kullanıcı eğitimleri, sayısallaştırma ve yazılım danışmanlığı dahil) toplam kamu BİT yatırımları içindeki payı değerlendirilmiştir. Yazılım bileşeninin BİT proje tekliflerinde toplam proje tutarının yüzde 43,1'ine karşılık geldiği hesaplanmıştır. Bu orana göre, 2006 Yatırım Programında kamu BİT yatırımları için ayrılan 534,6 milyon dolarlık ödenekten yaklaşık 230,6 milyon dolarının yazılım ve ilişkili hizmetler için ayrıldığı görülmektedir. Kamu BİT yatırımlarına ilişkin yıl bazında proje sayıları, ayrılan toplam ödenek ve tüm kamu yatımları içindeki payı aşağıdaki Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5 : Kamu BİT Yatırımları (2002-2006)

Yıl	Proje Sayısı	BİT Yatırımları Yıllık Ödenek Toplamı (milyon dolar)	BİT Yatırımlarının Tüm Kamu Yatırımları İçindeki Payı (%)
2002	203	233,1	2,90
2003	204	264,0	3,02
2004	211	317,6	3,77
2005	200	430,6	3,87
2006	*202*	*534,6*	*4,33*

Kaynak: Yazarın çalışması.

2010 yılına kadarki dönemde Bilgi Toplumu Stratejisinin yaratacağı ivmeyle bu ödenek miktarlarının daha da artması beklenmektedir. Kamunun bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki yatırımlarına ilişkin genel ilke ve esasların belirlendiği, "Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Projeleri Hazırlama Kılavuzu"

hazırlanmıştır[368]. Bu kılavuzda yazılım projelerine ilişkin olarak, kamu yazılım projelerindeki başarısızlıkların önüne geçilmesi, sektörün kalite odaklı yapıya dönüşümü ile uluslararası rekabet gücüne katkı sağlaması amacıyla, kamu yazılım projelerinde uluslararası yönelime uygun olarak, 2007 yılından itibaren en az CMM veya SPICE seviye 2 yazılım kalite modelinin uygulanması öngörülmektedir.

4.5. İnsan Kaynakları

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nun 2002 yılında yapmış olduğu Genel İşyerleri Sayımına göre sektörde 1300 firmanın bulunduğu ve toplam 7500 kişinin istihdam edildiği tahmin edilmektedir[369]. Ancak, TÜİK tarafından kullanılan mevcut sınıflandırma sistemi sektörün gerçek durumunu ortaya koymaktan uzaktır. 2008 yılından itibaren, Bilgi Toplumu Stratejisi Ölçümleme Dokümanında yer alan göstergelerin Türkiye İstatistik Programında yer almasıyla, sektöre ilişkin resmi verilerin, TÜİK tarafından üretilmesi öngörülmektedir.

DPT tarafından desteklenen TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi tarafından yürütülen yazılım sektörüne ilişkin bir proje çerçevesinde yapılan saha çalışmasının ilk sonuçlarına göre Ekim 2006 itibarıyla Türkiye'de toplam 2.100 civarında yazılım firmasının olduğu tahmin edilmektedir[370]. TGB'lerde Ar-Ge birimi bulunan toplam 417 yazılım firmasında yaklaşık 4.000 Ar-Ge personeli istihdam edildiği bilinmektedir. Bu firmalar arasında başlangıç düzeyinde olan birkaç kişilik firmalar olduğu gibi 1.255 kişi çalıştıran Havelsan gibi firmalar da bulunmaktadır. Sonuç olarak, Türk Bilişim Sektöründe yazılım firması sayısının 2.100, yazılım sektöründe çalışan sayısının ise saha çalışmasından elde edilen sonuca göre firma başına ortalama çalışan sayısının 15,1 olduğu kabul edilirse, 32.000 dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Bu sayı, sektör temsilcileri tarafından beyan edilen 35.000 ve 40.000 tahminleriyle de uyumludur.

---

[368] DPT, 2006c
[369] Türkoğlu, 2006:10
[370] Sökmen, 2006

4.5.1. Yazılıma İlişkin İnsan Kaynağı Arzı

Türkiye'de lisans düzeyindeki bilgisayar mühendisliği eğitimi 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. Ülkemiz dünyada bilgisayarı ilk kullanan ülkeler arasında yer almasına rağmen, bilgisayar mühendisliği eğitiminde 15 yıl, yazılım mühendisliği eğitiminde ise 12 yıl gecikmiştir. Bilgisayar mühendisliği lisans düzeyinde ilk kez 1977 yılında ODTÜ ve Hacettepe Üniversitesinde açılmıştır. 1991 yılına kadar bilgisayar mühendisliği bölümleri toplam 1.454 mezun vermiştir. O yıl itibarıyla, bilgisayar mühendisliği eğitimi verilen üniversitelerdeki toplam kontenjan sayısı 240'dır. Aşağıdaki Tablo 4.6'da 1991-2006 döneminde seçilen yıllarda bilgisayar mühendisliği toplam kontenjanları ile toplam tahmini bilgisayar mühendisliği mezunu sayıları verilmiştir.

Tablo 4.6 : Bilgisayar Mühendisliği Kontenjan ve Mezun Sayısı (1991-2006)

	1991	1996	2001	2006
Lisans Düzeyinde Bilgisayar Mühendisliği Bölümleri Toplam Kontenjanları	240	860	2.426	3.583
Bilgisayar Mühendisliği Toplam Lisans Mezunu Sayısı	1.454	3.258	9.047	19.177

Kaynak: Çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. (2006 verilerine yazılım mühendisliği bölümleri dahildir)

Ülkemizde Bilgisayar Mühendisliği bölümü 28 üniversitede, Yazılım Mühendisliği lisans düzeyinde ayrı bir bölüm olarak, Atılım, Bahçeşehir, İzmir Ekonomi ve Işık Üniversitelerinde olmak üzere toplam 4 üniversitede bulunmaktadır. Bilgisayar, Yazılım, Endüstri ve Elektronik Mühendisliklerini tercih eden öğrenciler üniversite seçme ve yerleştirme sınavına giren öğrencilerin yüzde 1'lik bölümünden seçilmektedir. Matematik bilgisi üst düzeyde olan en iyi öğrencilerin bu bölümleri tercih etmeleri Türk yazılım sektörünün en güçlü yönlerinden birisidir. 2006-2007 dönemi için yazılımla ilişkili bölümler için ayrılan toplam kontenjan sayıları aşağıdaki Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7 : Yazılıma İlişkin Lisans Programlarının Toplam Kontenjanı (2006)

Bölüm	Kontenjan (KKTC Dahil)	Kontenjan (KKTC Hariç)
Yazılım Mühendisliği	175	175
Bilgisayar Bilimleri, Bilgisayar ve Bilişim Sistemleri Mühendisliği	3.408	3.015
Bilgisayar, Bilgisayar Sistemleri, Bilgisayar ve Kontrol ile Elektronik ve Bilgisayar Öğretmenliği	760	760
Bilgi Teknolojileri, Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri, Bilgisayar ve Enformatik, Enformasyon Teknolojileri ve Yönetim Bilişim Sistemleri	801	517
Elektronik, Elektrik-Elektronik ve Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği	3.783	3.460
Matematik Mühendisliği, Matematik-Bilgisayar ve Uygulamalı Matematik ve Bilgisayar	469	408
TOPLAM	9.336	8.335

Kaynak: 2006 Yılı ÖSYM Kılavuzundan derlenmiştir.

2006-2007 öğretim yılında doğrudan yazılım sektörüne insan kaynağı yetiştiren yazılım mühendisliği ve bilgisayar mühendisliği bölümleri için ayrılan kontenjan toplam 3.573'tür. Aynı dönem için, yazılımın temeli olan programcılık eğitimini içeren bölümler de dahil edildiğinde bu sayı 9.336'ya yükselmektedir. Ön-lisans düzeyinde ise doğrudan yazılım sektörüyle ilişkili bilgisayar teknolojisi ve programlama ile endüstriyel otomasyon bölümleri bulunmaktadır. Bu bölümlere yönelik 2006-2007 dönemi için ayrılan toplam kontenjan'da 19.573'tür.

Tablo 4.8 : Yazılıma İlişkin Ön Lisans Programlarının Toplam Kontenjanı (2006)

Bölüm	Kontenjan (KKTC Dahil)	Kontenjan (KKTC Hariç)
Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama	17.213	17.028
Endüstriyel Otomasyon	2.360	2.360
TOPLAM	19.573	19.388

Kaynak: 2006 Yılı ÖSYM Kılavuzundan derlenmiştir.

Üniversiteler tarafından sunulan ön lisans ve lisans programları dışında bilgi teknolojilerine yönelik özel kesim tarafından verilen eğitim hizmetleri de bulunmaktadır. Ülkemizde önde gelen ilk üç özel bilgi teknolojisi enstitüsü InfoPark, Yüce Bilgi Akademisi ve Koç Byrce'dır. Bu firmalar tarafından, BİT alanında 2004 ve 2005 yıllarında en fazla eğitim verilen alan yazılımdır.

Bilgisayar mühendisliği eğitimlerinde en önemli sıkıntılardan birisi de öğretim üyesi sayısının yetersiz oluşudur. Bilgisayar mühendisliği bölümlerinde öğretim üyesi başına 51 öğrenci düşerken, aynı oran inşaat mühendisliği için 30'dur. Bilgisayar mühendisliği alanında öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısı elektrik-elektronik mühendisliğine göre yüzde 30,7, makine mühendisliğine göre yüzde 50 oranında daha fazladır.

Tablo 4.9 : Öğretim Üyesi Başına Düşen Mühendislik Lisans Öğrenci Sayısı (2001-2005)

Alan	Öğrenci/Öğretim Üyesi Oranı			
	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
Bilgisayar Mühendisliği	***52***	***51***	***53***	***51***
Elektrik-Elektronik Mühendisliği	43	41	40	39
İnşaat Mühendisliği	37	34	34	33
Makine Mühendisliği	34	33	33	34
Malzeme-Metalurji Mühendisliği	27	28	28	30

Kaynak: YÖK, 2005:54

4.5.2. Yazılım Alanında İnsan Kaynağı Talebi

Yazılım alanında insan kaynağına olan talep konusunda herhangi bir kamu kuruluşu tarafından hazırlanmış somut bir çalışmaya ulaşılamamıştır. İnsan kaynağı talebi konusunda 1998 yılından beri faaliyet gösteren, 509'u bilişim olmak üzere 10.000'in üzerinde firma üyesi bulunan ve Türkiye'nin ilk çevrim-içi iş arama sitesi Kariyer.NET[371] ilanları referans alınmıştır. Kariyer.NET'in internet sitesinde geriye dönük en fazla 45 günlük ilanları sunması sebebiyle, bu sitede 45'er gün arayla ziyaret edilerek toplanan veriler bir veritabanında birleştirilmiş, sınıflandırılmış ve aşağıdaki Tablo 4-10'da yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

[371] 1999'da kurulan Kariyer.net, Kasım 2006 itibarıyla yaklaşık 10.400 firma üyesi ve 3 milyonun üzerinde özgeçmiş sayısıyla Türkiye'nin ilk ve en gelişmiş İnsan Kaynakları sitesidir. Her gün yaklaşık 900 yeni ilan yayınlanan Kariyer.net, 2006 yılına kadar 100.000'den fazla kişinin istihdam edilmesini sağlamıştır Kariyer.net'e 509 bilişim firması üyedir. Kaynak: Kariyer.net İnsan Kaynakları Sitesi, (çevrimiçi) http://bilisim.kariyer.net/, 03/11/2006

Tablo 4.10 : Bilgi Teknolojilerine İlişkin İş İlanı Sayıları ve Alan Bazında Tahmini Yıllık Talep (Mart-Ekim 2006)

Pozisyon	7 Aylık İlan Sayısı	Tahmini 12 Aylık Talep
Yazılım Mühendisi/Yazılım Geliştirme Uzmanı[372]	***1.120***	***3648***
BT Sistem Mühendisi/Uzmanı	372	1212
BT Pazarlama ve Satış Personeli/Yöneticisi	363	1182
BT Teknik Destek Personeli	215	700
BT Personeli-Veri Giriş Elemanı	152	495
BT Yöneticisi	110	358
Ağ-Güvenlik Yöneticisi-Uzmanı	107	349
İş-Sistem Analisti	***82***	***267***
Grafik Tasarımcı	64	208
Eğitim ve Destek Uzmanı	51	166
BT Proje Uzmanı/Yöneticisi	49	160
Yazılım Pazarlama ve Satış Personeli	***31***	***101***
Yazılım Destek Personeli	***28***	***91***
Yazılım Test Mühendisi	***27***	***88***
Veritabanı Yöneticisi	***16***	***52***
CBS - CAD-CAM Uzmanı	**15**	**49**
TOPLAM	2.802	9127

Kaynak: Yazarın Araştırması.

Bilgi teknolojilerine ilişkin KariyerNET'e aylık ortalama 750-800 ilan girilmektedir. Bu ilanlarda bilgi teknolojileri sektörüyle doğrudan ilişkili olanlar ise aylık 350-450, yıllık ise 4200-5400 aralığındadır. İlan başına talep edilen personel sayısı ortalama 1,9 olarak hesaplanmıştır. Bu çerçevede, BT sektörünün personel ihtiyacının yıllık 8.000-10.000 aralığında olduğu tahmin edilmektedir. Bu ihtiyacın yüzde 46,5'ine karşılık gelen yazılım personeli sayısı (Tablo 4.10'da kalın-italik yazılan iş alanları) ise 3520-4530 aralığındadır. Siteye bilgi teknolojileri alanında ilan veren firmaların çoğu bilgi ve iletişim teknolojileri alanında faaliyet göstermektedir. İnsan kaynak firmalarından daha çok kurumsallaşmış ve/veya kurumsallaşma yolunda ilerleyen firmalar personel alımı konusunda destek almaktadır. Türk bilişim sektöründe tahmini 6.600 firma bulunduğu göz önünde bulundurulursa, bu firmaların yaklaşık yüzde 10'u bu siteye ilan vermektedir.

[372] Web Geliştirme Uzmanına ilişkin 145 Adet ilan dahil edilmiştir.

Türkiye'de bilgi teknolojileri alanında en fazla iş fırsatının bulunduğu iller sırasıyla İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Kocaeli'dir. Sektörde Mart-Ekim 2006 döneminde talep edilen yaklaşık 5980 açık iş pozisyonunun yüzde 62'lik payla 3680'i İstanbul, yüzde 15,4'lük payla 920'si Ankara, yüzde 11,5'lik payla 340'ı İzmir, yüzde 3,1'lik payla 190'ı Bursa ve yüzde 2'lik payla 120'si Kocaeli tarafından talep edilmiştir. Bu pozisyonlarda, yazılımın ağırlığı ise İstanbul'da yüzde 51, Ankara'da yüzde 47, İzmir'de yüzde 49, Bursa'da yüzde 41 ve Kocaeli'de yüzde 42'dir.

4.5.3. Beyin Göçü

Türkiye'de bilişim alanında bir beyin göçü yaşanmaktadır. Bilişim sektöründeki düşük nitelikli ve küresel rekabet gücü zayıf yapılanma bu sektörde çalışmayı planlayanları daha iyi imkanlar sunan ülkelerde çalışmaya itmektedir. Duygusal, psikolojik ve kariyer endişeleri nedeniyle Türk gençleri daha profesyonel ve adil gördükleri ABD ve AB ülkelerinde çalışmayı tercih etmektedir[373].

Gelişmekte olan ülkelerden gelişmiş ülkelere yönelen beyin göçü, göç veren ülkeler açısından yüksek maliyetli bir hibe olarak değerlendirilmektedir. Ekonomik krizler sonrası eğitimli işsizlerinin artması yurtdışında çalışmayı güçlü bir seçenek olarak ortaya çıkarmaktadır. Tansel ve Güngör tarafından 2002 yılında yapılan ampirik bir çalışmaya göre Türkiye'den yurtdışına beyin göçünün ana nedeni, "*yurtdışında ücretlerin daha yüksek olması*", başlıca geri dönmeme nedenleri ise "*yurtdışındaki sistemli ve düzenli yaşam tarzı*" ile "*Türkiye'deki ekonomik ve siyasi istikrarsızlık*" olarak belirlenmiştir[374].

4.6. Ar-Ge ve Yenilikçilik Düzeyi

Teknoloji ve yenilikçilik alanındaki niceliksel (kantitatif) çalışmalar, Ar-Ge harcamaları ve patentler olmak üzere iki ana veri kaynağından faydalanmaktadır[375]. Ülkemizde bilgi teknolojileri ve yazılım alanında yürütülen Ar-Ge harcamalarının ölçülmesine ilişkin veri üretilmemektedir. Bu bölümde öncelikle ülkemizin genel

---

[373] "Türkiye'de Yazılım Sektörü", Computer Engineering Türk, (çevrimiçi) http://www.ceturk.com/makaleoku.asp?id=93, 15703/2006
[374] Tansel ve Güngör, 2004
[375] Fai, 2004:5

olarak Ar-Ge alanında sağladığı ilerlemeler ve yazılım sektörüne yönelik olarak bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular değerlendirilecektir.

Ülkemizde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 2002 yılı itibarıyla yüzde 0,67 olup, bilim ve teknoloji alanında gelişmiş ükelerin yüzde 2-3 aralığındaki payıyla karşılaştırıldığında düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca, Ar-Ge harcamalarının büyük bölümü üniversitelerde ve kamu araştırma merkezlerinde gerçekleştirilmekte, özel sektörün bu kapsamdaki faaliyetlere katılımı veya sonuçlarından faydalanma düzeyi kısıtlı olmaktadır. Ülkemizde iktisaden faal 10.000 kişiye düşen tam zaman eşdeğeri (TZE) araştırmacı personel sayısı 2004 yılı itibarıyla 18,3 olup, 66,6 olan OECD ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Ayrıca, ülkemizdeki araştırmacıların yaklaşık yüzde 63,2'si yükseköğretim kurumlarında görev yapmakta iken, gelişmiş ülkelerde araştırmacıların yüzde 70'i özel sektörde çalışmaktadır. Bu eksikliği gidermek üzere, 2010 yılına kadar 1.200 araştırmacının akademisyen olarak, 850 araştırmacının da özel sektörde görev almak üzere bu programları tamamlaması öngörülmektedir.

Kamunun ve özel kesimin Ar-Ge harcamalarının artırılmasını teşvik etmek üzere bütçeden ayrılan teknolojik araştırma ödenekleri önemli ölçüde artırılarak, 2003 yılındaki 162 milyon YTL seviyesinden, 2006 yılındaki 743 milyon YTL'ye yükselmiştir. 2007 yılında ise kamu tarafından Ar-Ge faaliyetleri için 1.293 milyon YTL ödenek ayrılması öngörülmektedir. Özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi için, Ar-Ge faaliyetinde bulunan firmalara TÜBİTAK, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile KOSGEB tarafından verilen kredi ve hibe desteklerinin yanında, 2005 yılından itibaren yüzde 40 düzeyinde vergi indirimi sağlanmaya başlanmıştır.

Ar-Ge harcamalarında BİT'in payı ABD'de yüzde 34, Japonya'da yüzde 35 ve Avrupa Birliğinde ise yüzde 18 düzeyindedir. AB i2010 stratejisi çerçevesinde 2010 itibarıyla BİT'in Ar-Ge'deki payını yüzde 30'a çıkarmayı hedeflemektedir. Bilgi Toplumu Stratejisinde 2010 itibarıyla Türkiye'de bu oranın yüzde 20'ye çıkarılması hedefi ortaya konmuştur. Ülkemizde Ar-Ge harcamalarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin payına ilişkin kayıt tutulmamaktadır. Bu amaca yönelik olarak, Bilgi Toplumu Stratejisi Ölçümleme Dokümanı'nda ilgili göstergeler

belirlenmiş olup, bu göstergelerin Türkiye İstatistik Programında yer almasının ardından 2008 yılından itibaren üretilmesi beklenmektedir.

Bölüm 5'te detayları sunulan Saha Çalışması sonuçlarına göre TGB'lerimizde yer alan yazılım firmalarının toplam gelirlerinden Ar-Ge'ye ayrılan pay Ankara Cyberpark için yüzde 28, Batı Akdeniz Teknokent'te yer alan firmalar için yüzde 22 düzeyindedir (Bkz. Bölüm 5.2.7).

Ülkemizde bulunan 22 adet TGB'de 417'si yazılım olmak üzere toplam 653 firma bulunmaktadır. Yazılım sektöründe bulunan 2100 firmanın yaklaşık yüzde 20'sinin TGB'lerde Ar-Ge birimi bulunmaktadır. TGB'lerimizde yazılım ve bilgi teknolojileri alanında toplam 5130 Ar-Ge ve destek personeli istihdam edilmektedir. Bu sayı sektörde istihdam edilen yaklaşık 32.000 kişinin yüzde 16'sına karşılık gelmektedir.

Yazılım sektörünün yenilikçilik düzeyinin bir göstergesi olarak ülkemizde yazılım alanındaki patent sayıları değerlendirilecektir. Patent'e ilişkin 551 sayılı KHK'ya göre göre yazılımlara patent alınamamaktadır. Ancak, odağında yazılım bulunan buluşlara patent alınabilmektedir. Türk Patent Enstitüsü tarafından 1991-2006 (Ağustos) döneminde yazılıma ilişkin toplam 55 adet patent hakkı verilmiştir. Bu patentlerin 24'ü Türkiye, 10'u ABD, 4'ü ise Almanya kaynaklıdır.

AB Çerçeve Programlarına Katılım

Türkiye'nin 2002-2006 dönemini kapsayan 6'ncı Çerçeve Programına katılımı, her ne kadar ödenilen katkı payının geri dönmediği gerekçesiyle eleştirilse de, ülkemizin bilimsel ve teknolojik yetkinliklerinin ve Ar-Ge altyapısının gelişimi yönüyle olumlu sonuçlar doğurmuştur. 6ÇP'de ülkemizden 592 projeyle en çok başvuru yapılan ve 17 milyon Avro'luk fon tutarıyla en fazla geri dönüş sağlanan alan bilgi teknolojileridir.

TÜBİTAK AB 6ÇP Ulusal Koordinasyon Ofisinin 6 Mart 2006 tarihi itibarıyla derlediği verilere göre proje önerisi başvurusunda Türkiye'den toplam 2.455 katılımcı yer almış, bunlardan 370'inin yer aldığı proje grupları AB Komisyonu tarafından finanse edilmeye değer bulunmuştur. Bu veriler ışığında katılımcı bazında başarı oranımız yüzde 15 olarak gerçekleşmiştir. Başlangıçta

yüzde 10,5 seviyesinde olan başarı oranı, son bir buçuk yıllık performans temel alındığında yüzde 19,5 düzeyindedir.

6ÇP programına katılım ile ülkemiz 2 milyar Avroluk proje havuzunun içinde yer almıştır. 6ÇP'de desteklenen projelerde 500'e yakın Türk firması proje ortağı olmuş ve yaklaşık 2000 araştırmacı görev yapmıştır. AB Komisyonu ve TÜBİTAK destekli 27 adet teknolojik mükemmeliyet merkezi kurulmuştur. AB müzakere sürecinde "Bilim ve Araştırma" alanı müzakereleri tamamlana ve geçici olarak kapatılan ilk fasıldır. AB bilim ve teknoloji çevreleri, ilk kez Türkiye'nin nitelikli bilimsel ve teknolojik yetenekleri, nitelikli firmaları ve insan kaynakları ile tanışmıştır.

Ülkemizin 7ÇP'ye katılım yönünde prensip kararı alınmasına rağmen Mart 2007 itibarıyla katılım programa katılım yönünde herhangi resmi bir adım atılmamıştır.

4.7. Kalite Düzeyi

Yazılım sektörünün gelişimini engelleyen temel faktörlerden birisi de yazılım üretiminde yazılım mühendisliği ilkeleri ile yazılım kalite modelleri konusunda yeterli bilince ve derinliğe sahip olunmamasıdır. Yazılım üretiminde yazılım mühendisliği ilkelerini uygulamayan firmalar ve bu firmaların projeleri çok büyük ölçüde başarısız olmakta, kaliteli yazılım üretimi yaptığını belgeleyemeyen bir firma dışa açılımda zorluk çekmektedir.

Yazılım kalitesi alanında 2003 yılında Savunma Sanayi Müsteşarlığı tarafından ulusal yazılım sektörünün güçlendirilmesine destek olmak amacıyla "*Yazılım Nitelik Çalıştay*"ları düzenlenmiştir. Bu çalışmalar kapsamında firmaların yazılım üretim yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik olarak CMM ve SPICE modelleri karşılaştırılmıştır. Çalıştaylara ilişkin raporlarda özetle, yazılım geliştirmede süreç yaklaşımının giderek daha önemli hale geldiği, CMM'in standard değil bir kalite modeli olduğu, SPICE'ın ise bir standart veya model değil teknik rapor olduğu, askeri alımlarda AQAP-160'ın kullanılması ile süreç ve proje

seviyelerinde referans model olarak CMMi'nin kullanılmasının uygun bir seçenek olduğu hususları yer almıştır[376].

Ülkemizde CMM sertifikasına sahip 6 firma bulunmaktadır. 5'nci seviyede bulunan Milsoft Yazılım A.Ş. Avrupa'da CMMi seviye 5 sertifikasını alan ilk firma olmuştur. Diğer 5 firma CMMi-3 sertifikasına sahiptir. Bunlar Havelsan, Aydın Yazılım, Koç Sistem, Meteksan Sistem ve CyberSoft'dur.

Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı tarafından e-Dönüşüm Türkiye Projesi çalışmaları kapsamında, kamu bilgi ve iletişim teknolojileri projelerinin gerçekçi maliyetlerle ve daha doğru projelendirilebilmesi, mükerrerliklerin engellenmesi için Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojisi Projeleri Hazırlama Kılavuzu hazırlanmıştır. Kılavuzda, SSM tarafından düzenlenmiş Yazılım Nitelik Çalıştayları sonuç raporlarında geçen hususlar dikkate alınarak, 2007 yılından itibaren kamu yazılım projeleri için proje bazlı olarak yüklenici firmaların CMMi veya SPICE modelini uygulamaları zorunlu hale getirilmiştir. Ayrıca, DTM tarafından yazılım kalite sertifikalarının alınmasında çeşitli destekler sağlanmaktadır.

4.8. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri

Bilim Parkları, Bilim ve Teknoloji Parkları, Teknopark, Yazılım Teknoparkları gibi çeşitli adlarla uzun yıllardır gelişmiş ülkelerde benimsenen teknopark yaklaşımı ülkemizde 1990'lı yıllarda kalkınma planlarında yerini almıştır. 1998 yılında ODTÜ ve TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi bünyesinde iki teknopark kurulmuştur. 1999 yılında "Türkiye'de Yazılım Üretiminin ve Teknopark Kurulmasının Desteklenmesi Hakkında Kanun Teklifi[377]" hazırlanmış, fakat, TBMM gündemine gelememiştir. Ancak, bu kanun tasarısında yer alan hükümleri içerecek şekilde 06/07/2001 tarihinde 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, 19/06/2002 tarihinde ise Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği yürürlüğe konmuştur.

4691 sayılı Kanunun 3'üncü maddesi (b) bendinde yer alan tarifle Teknoloji Geliştirme Bölgesi (TGB); "*Yüksek/ileri teknoloji kullanan ya da yeni teknolojilere*

[376] Savunma Sanayi Müsteşarlığı, 2003,
[377] TBMM, 1999

yönelik firmaların, belirli bir üniversite veya ileri teknoloji enstitüsü ya da Ar-Ge merkez veya enstitüsünün olanaklarından yararlanarak teknoloji veya yazılım ürettikleri/geliştirdikleri, teknolojik bir buluşu ticari bir ürün, yöntem veya hizmet haline dönüştürmek için faaliyet gösterdikleri ve bu yolla bölgenin kalkınmasına katkıda bulundukları, aynı üniversite, ileri teknoloji enstitüsü ya da Ar-Ge merkez veya enstitüsü içinde veya yakınında; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği veya bu özelliklere sahip teknoparkı" ifade etmektedir.

TGB'lerin amacı ise; ülke sanayinin uluslararası piyasalarda rekabet edebilir duruma gelmesi ve ihracata yönelik bir yapıya kavuşturulabilmesi için teknolojik bilgi üretmek, üründe ve üretim yöntemlerinde yenilik geliştirmek, ürün kalitesini veya standardını yükseltmek, verimliliği artırmak, üretim maliyetlerini düşürmek, teknolojik bilgiyi ticarileştirmek, teknoloji yoğun üretim ve girişimciliği desteklemek, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yeni ve ileri teknolojilere uyumunu sağlamak, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun kararları da dikkate alınarak teknoloji yoğun alanlarda yatırım olanakları yaratmak, araştırmacı ve vasıflı kişilere iş imkânı yaratmak, teknoloji transferine yardımcı olmak ve yüksek/ileri teknoloji sağlayacak yabancı sermayenin ülkeye girişini hızlandıracak teknolojik alt yapıyı sağlamaktır.

4.8.1. Türkiye'de TGB'lerin Mevcut Durumu

Tez çalışması kapsamında teknoloji geliştirme bölgeleri (TGB) ile mevcut TGB'ler içindeki yazılım firmalarının mevcut durumunu tespit etmek amacıyla TGB yönetimleriyle bire bir görüşülerek Eylül 2006 itibarıyla güncel bilgilerin yer aldığı aşağıdaki Tablo 4.11 oluşturulmuştur.

Tablo 4.11 : Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin Mevcut Durumu (Eylül 2006)

Sıra	Kuruluş Yılı	TGB Adı	Aktif Mi	Toplam Firma	Yazılım Firması	Ar-Ge Personeli	Destek Personeli	Yazılım Firması Oranı (%)
1	2001	*ODTÜ Teknokent*	Evet	174	91	2637	426	52,30
2	2001	*TÜBİTAK MAM TGB*	Evet	66	44	524	118	66,67
3	2002	*İzmir TGB*	Evet	32	22	229	11	68,75
4	2002	*Ankara CyberPark*	Evet	164	120	1137	874	73,17
5	2002	*GOSB Teknopark*	Evet	45	28	222	75	62,22
6	2003	*İTÜ Arı Teknokent*	Evet	59	50	985	278	84,75
7	2003	*Hacettepe Üniversitesi TGB*	Evet	25	9	136	79	36,00
8	2003	*Yıldız Teknik Üniversitesi TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
9	2003	*Eskişehir TGB*	Evet	16	8	76	27	50,00
10	2003	*Kocaeli Üniversitesi TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
11	2003	*İstanbul Üniversitesi TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
12	2003	*Selçuk Üniversitesi TGB*	Evet	50	25	118	6	50,00
13	2004	*Batı Akdeniz TGB*	Evet	22	19	75	8	90,91
14	2004	*Erciyes Üniversitesi TGB*[378]	Hayır	-	-	-	-	-
15	2004	*Trabzon TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
16	2004	*Çukurova TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
17	2005	*Erzurum Ata Teknokent*	Hayır	-	-	-	-	-
18	2005	*Mersin TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
19	2005	*Göller Bölgesi TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
20	2005	*ULUTEK TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
21	2006	*Gaziantep Üniversitesi TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
22	2006	*Ankara Üniversitesi TGB*	Hayır	-	-	-	-	-
Resmi Başvuruları Değerlendirme Sürecinde Olanlar		*Boğaziçi Üniversitesi TGB*		-	-	-	-	-
		Kadir Has Üniversitesi TGB		-	-	-	-	-
		Pamukkale Üniversitesi TGB		-	-	-	-	-
		Toplam	**10**	**653**	**417**	**6139**	**1902**	**63,86**

Kaynak: Yazarın çalışması.

[378] TGB Yönetimi ile yapılan görüşmede 2007 başında faaliyete geçeceği bilgisi alınmıştır.

TGB'ler Türk Yazılım Endüstrisinin gelişiminde önemli bir faktör olmuştur. Tablo 4.11'den de görüleceği üzere aktif haldeki TGB'lerin ortalama yaşı henüz 3,6 olmasına rağmen firma ve araştırmacı sayısı bakımından çok hızlı bir gelişimin yaşandığı görülmektedir. Türkiye'de 2002 yılında 5 teknopark bulunmaktayken Nisan 2006 itibarıyla TGB sayısı 22'ye yükselmiştir. TGB'lerden 10'u aktif haldedir. 2006 sonu itibarıyla, Erciyes Teknopark'ın faaliyete geçmesi ile bu sayı 11'e yükselecektir. Temmuz 2005'te 10 teknoparkta toplam 382 firma ve 252 yazılım firması bulunurken, toplam firma sayısı yüzde 71, yazılım firması sayısı da yüzde 65 artarak, Eylül 2006 sonu itibarıyla firma sayısı 417'si yazılım olmak üzere 653'e yükselmiştir. Temmuz 2005'te, TGB'lerde toplam 3.435 Ar-Ge, 1.280 destek personeli bulunmakta iken Eylül 2006 sonu itibrıyla Ar-Ge personeli sayısı 6.139'a ve destek personeli sayısı ise 1.902'ye yükselmiştir.

TGB'lerde yer alan firmalar veya buralarda Ar-Ge birimi açmayı planlayan firmaların en sık dile getirdiği problem kiraların yüksek tutulmasıdır. TGB'lerde kira bedeli metrekare başına 6 ile 20 dolar arasında değişmektedir. 100 m2'lik bir alanı kiralamak isteyen firma aylık 600 ile 2.000 dolar arasında kira ödemek zorundadır.

4.8.2. Ankara Yazılım Kümesi

Türk Yazılım Endüstrisi açısından başkent Ankara'nın önemli bir rolü bulunmaktadır. Ankara'da bulunan ODTÜ Teknokent, Ankara CyberPark ve Hacettepe TGB'den oluşan ve coğrafi olarak yan yana bulunan TGB'ler Ankara Yazılım Kümesini oluşturmaktadır. Ankara Yazılım Kümesinde, TGB'ler içindeki yazılım firmalarının yüzde 53'üne karşılık gelen 220'si; toplam Ar-Ge ve destek personelinin yüzde 65'ine karşılık gelen 5.201'i istihdam edilmektedir. Küme, yıllık gelir, ihracat gelirleri, nitelikli insan kaynakları, kalite düzeyi bakımından Türk yazılım sektörünün lokomotifidir ve orta vadede Avrupa'nın önemli ileri teknoloji kümelerinden biri haline gelme potansiyeline sahiptir. Ankara Yazılım Kümesinin ulusal yazılım endüstrisi açısından önemini anlaşılır kılmak için burada yer alan üç yazılım firmasına ait veriler aşağıdaki Tablo 4.12'de sunulmuştur.

Tablo 4.12 : Ankara Yazılım Kümesinde Yer Alan Üç Şirketin 2005 Yılı İtibarıyla Yıllık Geliri, İhracatı ve Çalışan Sayıları

Firma	Ar-Ge Biriminin Bulunduğu TGB	Yıllık Gelir (Milyon Dolar)	İhracat Geliri (Milyon Dolar)	Çalışan Sayısı	İhracatın Payı
Meteksan	Ankara CyberPark	344,6	91,0	1020	26,4
Havelsan	ODTÜ Teknokent	91,0	60,0	1.255	65,9
Milsoft	ODTÜ Teknokent	9,2	6,6	170	71,7
Toplam		*444,8*	*157,6*	*2.445*	*35,4*

Kaynak: Yazarın çalışması. (Milsoft ve Havelsan'a ilişkin veriler, e-posta ile doğrudan firmalardan, Meteksan'a ilişkin veriler ise Capital 500 Listesinden alınmıştır[379].)

Yukarıdaki Tablo 4-12'den de görüleceği üzere, Ankara Yazılım Kümesinde bulunan Meteksan, Havelsan ve Milsoft'un 2005 yılında toplam gelirleri 476,1 milyon dolar, ihracat gelirleri ise 157,6 milyon dolardır. Bu firmalardan Milsoft, Avrupa'da CMMi 5'inci seviye sertifikasını alan ilk yazılım şirketidir. Firma gelirlerinin yüzde 71,7'sini ihracattan elde etmektedir. ABD, İsrail, Fransa gibi gelişmiş ülkelere ileri teknolojinin uç noktası olarak kabul edilen denizaltı,savaş helikopteri görev bilgisayarı ve komuta kontrol (C4C – Command for Control) yazılımlarını ihraç etmektedir. Bu yeteneğin Türkiye'de bulunması havacılık ve uzay çalışmaları ile savunma sistemlerinin geliştirilmesi açısının büyük öneme sahiptir. Diğer taraftan, Türkiye'de CMMi sertifikasına sahip 6 firmadan 5'inin Ankara merkezli olması ve bu 5 firmanın 2005 yılında ciddi ihracat gelirleri elde etmesi de dikkat çekicidir.

4.9. Risk Sermayesi

Türkiye'de risk sermayesi alanında atılan ilk adım 1986 yılında Teşebbüs Destekleme Ajansının kurulmasıdır. Teknoloji alanında üretim yapmayı amaçlayan işletmelere finansman desteğinin yanı sıra yönetsel ve teknik konularda danışmanlık destekleri için Teşebbüs Destekleme Fonu oluşturulmuştur. Ancak, bu fon yeterli düzeyde maddi güce sahip olamamış, uygulamada istenen başarıya ulaşılamamıştır[380].

[379] "Capital 500 Listesi", Capital Aylık Ekonomi Dergisi, (çevrimiçi) http://www.capital500.net
[380] Civan ve Uğurlu, 2002:92-93

24/04/1992 tarih ve 3794 sayılı Kanun'la değişik, 28/07/1981 tarih ve 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'yla Türk hukukuna kazandırılan risk sermayesi kavramına ilişkin olarak 06/07/1993 tarih ve 21.629 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Risk Sermayesi Yatırım Ortaklığı Tebliği ile bu tür ortaklıklara ait kuruluş, faaliyet ve yönetim ilkeleri ve tasfiye esasları düzenlenmiştir. Bu tebliğ çerçevesinde, Vakıflar Bankası'nca 1996'da bir Risk Sermayesi Yatırım Ortaklığı kurulmuştur. Sermaye Piyasası Kurumu (SPK) Seri VIII No. 21 sayılı tebliği ile Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıkları'nın kuruluş, faaliyet, yönetim ilkeleri ve tasfiyelerine ilişkin esaslarının ilk düzenlemesini yapmış daha sonra 20 Mart 2003 tarihinde Seri VI No. 15 sayılı Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıklarına İlişkin Esaslar Tebliği yürürlüğe girmiştir.

Her ne kadar Türkiye'de risk sermayesinin 15 yılı aşkın bir geçmişi olsa da, yeterli olgunluğa eriştiğini söylemek güçtür[381]. Bunun altında yatan temel neden; sermaye piyasasının gelişmemiş olması ve uzun yıllar yaşanan yüksek enflasyondur. Diğer bir neden de, ülkemizde girişimcilik kültürünün gelişmemiş olmasıdır. Ülkemizde üniversite mezunları arasında girişimcilik düzeyi oldukça düşüktür. Kamuya personel alımları için son dönemde her yıl düzenlenen Kamu Personeli Seçme Sınavına 1 milyondan fazla kişinin girmesi bunun göstergesidir. Ayrıca, risk sermayesi sisteminin tanımında da yer alan teknolojik yeniliklerin korunması ile teşvik edilmesini sağlayan mevzuatın uygulanmasında yetersizlikler bulunmaktadır. Ancak, son yıllarda enflasyonun düşmesi, makroekonomik istikrarın sağlanması, hızlı ekonomik büyüme ve bilim ve teknolojide sağlanan ilerlemeler, ileri teknoloji girişimcilerine sağlanan risk sermayesi fonlarının sayı ve tutar olarak artmasını sağlamıştır.

Yüksek enflasyon ve krizler nedeniyle finans sektöründeki risk almaktan kaçınan yaklaşım, 2003 sonrasında ekonominin istikrar kazanması ve enflasyonun tek haneye düşmesiyle YTL'nin güçlü kalacağına artan inançla birlikte değişmeye başlamıştır. Daha önce istenilen düzeye gelemeyen risk sermayesi imkanları girişimcilerin hizmetine sunulmaya başlamıştır[382]. 2006 yılı itibarıyla Türkiye'de

[381] Akkaya ve İçerli, 2001:69-70
[382] DPT, 2006d:172

risk sermayesi alanında yerli ve yabancı 20'den fazla firma faaliyet göstermektedir. Girişim sermayesine ilişkin toplam fon tutarının ise 400 milyon dolar düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir[383]. Yüksek düzeyde görünen bu fon tutarından yazılım alanındaki girişimcilerin yararlanma düzeyine tespit etmek amacıyla, çalışma kapsamında ileri teknoloji girişimlerine risk sermayesi destekleri sağlayan Vakıf Girişim, İş Girişim, Kredi Garanti Fonu, TTGV, KOBİ Girişim, Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası, i-Lab Holding ve Turkven şirketlerine, "*faaliyete geçmenizden Ağustos 2006'ya kadar kaç yazılım firmasına ne kadarlık destek sağladınız?*" sorusu yöneltilmiştir. Firmalara ilişkin genel bilgiler ve yazılım firmalarına sağlanan destekler konusunda alınan cevaplar aşağıda özetlenmiştir.

Vakıf Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı A.Ş [384] *:* 1996 yılında kurulan Vakıf Girişim sektörün ilk şirketidir. Şirketin amacı, ileri teknolojiye dayalı bilginin ticari ürün haline dönüştürülmesi aşamalarında finansman sağlamaktır. Vakıf Girişm tarafından sağlanan fonlarla Türkiye'nin ilk İnternet servis sağlayıcısı TR-NET kurulmuştur.

İş Girişim Sermayesi A.Ş. : İş Yatırım Menkul Değerler, Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Anadolu Sigorta, Milli Reasürans ve İş Factoring'in ortağı olduğu İş Girişim Sermayesi A.Ş.'nin yönettiği toplam fon tutarı 22,5 milyon YTL'dir. Şirket girişimcilere erken aşama, tasarım, başlangıç (start-up), geç aşama, genişleme, köprü ve şirket kurtarma alanlarında finansman desteği sağlamaktadır.

Kredi Garanti Fonu : KOBİ'lerin kredi başvurularında karşılaştıkları teminat sunma sorunlarına çözüm getirmek amacıyla 1991 yılında Kredi Garanti Fonu İşletme ve Araştırma A.Ş (KGF) kurulmuştur. KGF, KOBİ´lere finans kurumlarından aldıkları krediler için istenen teminat garantisi ya da kefalet hizmeti sunmaktadır. KGF hizmetleri Kurumlar Vergisi, KDV ve Damga Vergisinden istisna tutulmuştur. KGF'nin kredi garanti ve kefalet destekleri, 2005 yılında 235 işletme için toplam 22 milyon dolarlık büyüklüğe ulaşmıştır. Bu destekler içinde,

[383] Çetindamar, 2006
[384] Vakıf Girişim A.Ş., (çevrimiçi) http://www.vakifgirisim.com.tr/

2003-2005 döneminde yazılım girişimcilerine sağlanan desteklere ilişkin tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.13 : KGF'nin Yazılım Girişimcilerine Sağladığı Destekler (2003-2006)

(Bin ABD Doları)

Yıl	Girişimci Sayısı	Kredi Desteği	Kefalet Desteği	Toplam
2003	2	97	78	175
2004	10	372	293	665
2005	5	158	126	285
2006 (Eylül 2006'ya kadar)	5	338	271	609
Toplam	*22*	*965*	*768*	*1.734*

Kaynak : KGF, 2006

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV): TTGV tarafından ileri teknoloji alanında büyüme potansiyeli olan firmalara risk sermayesi destekleri sağlanmaktadır. TTGV tarafından, yazılım alanında başlangıç düzeyinde doğrudan sadece bir firma desteklenmiştir. Ancak, TTGV, ortağı olduğu İş Girişim ve Turkven firmalarının risk sermayesi fonları aracılığıyla dolaylı olarak faaliyet göstermektedir. TTGV fonlarından 2006 yılı ortasına kadar yararlanan firmalardan Probil, İTD, Nevotek ve Trend Tech yazılım alanında faaliyet göstermektedir.

KOBİ Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (KOBİ Girişim) : KOBİ'lerin finansman ihtiyacını gidermek amacıyla kurulan KOBİ Girişim, 2004 yılında faaliyete geçmiştir. Şirket, bu tarihte SPK'dan alınan Portföy Yönetim Belgesi ile resmen Girişim Sermayesi faaliyetleri yapmaya hak kazanmıştır[385]. 25 Milyon YTL'lik fon kapasitesi olan KOBİ Girişim, finansman, pazar araştırması ve yönetsel becerilerin geliştirilmesi konusunda destek vermektedir. Henüz 2 yıllık bir kuruluş olan KOBİ Girişim'den Ağustos 2006 itibarıyla hiçbir yazılım girişimcisi destek almamıştır.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB): TSKB Girişim sermayesi finansman tekniğiyle firmalara fon bulma konusunda danışmanlık ve aracılık yapmaktadır. TSKB, Avrupa Yatırım Bankasının risk sermayesi fonuyla 1999-2001

[385] KOBİ Girişim A.Ş., (çevrimiçi) http://www.kobias.com.tr/

döneminde 3 firmaya ortak olmuştur. Bunlardan biri yazılım hizmetleri alanında faaliyet göstermektedir[386].

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB): 1990 yılında kurulan Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB), küçük ve orta ölçekli işletmelerin; rekabet gücünü ve teknolojik düzeylerini yükseltmek, ekonomiye katkılarını ve etkilerini artırmak, bilgiye erişim imkanlarını sağlamak, finansman güçlüklerine çözüm getirmek ve yeni girişimleri desteklemek amacıyla kurulmuş olup risk sermayesi olarak nitelendirilebilecek finansman kaynakları sağlamaktadır. KOSGEB'in risk sermayesi fonları ile desteklediği ilk firma GATE Elektronik'tir.

i-Lab Holding : iLab Holding A.Ş., Nisan 2000 tarihinde yüksek büyüme potansiyeli olan yazılım, internet, e-iş, insan kaynakları, sigortacılık gibi sektörlerdeki şirketlere ve projelere yatırım yapmak üzere kurulan ve interneti çalışmalarının odağına alan bir "yatırım holding" şirketidir. iLab Holding'in yatırımları arasında ise Türkiye'nin en gelişmiş insan kaynakları sitesi Kariyer.net yer almaktadır[387].

Turkven Private Equity : 2005 yılında kurulan Turkven, aralarında Dünya Bankasına bağlı IFC (Uluslararası Finans Şirketi), DEG (Alman Kalkınma Bankası), FMO (Hollanda Kalkınma Bankası), TTGV (Türk Teknoloji Geliştirme Vakfı) ve EIB (Avrupa Yatırım Bankası)'nın da olduğu, sadece kurumsal yatırımcılardan oluşan 44 milyon dolar tutarında bir fonu yönetmektedir. Turkven'in ilgilendiği sektörler arasında yazılım sektörü de bulunmaktadır[388].

4.10. Fikri Mülkiyet Hakları

Yazılım sektörü entelektüel çabalar sonucu ortaya çıkan yazılım ürünlerinin yapısı nedeniyle fikri mülkiyet haklarının korunması hususunda hassastır. Yazılım ürünleri üzerindeki haklar, fikir haklarının korunması çerçevesinde çıkarılan 5846 sayılı Kanunun çerçevesinde korunmakta olup, bu alandaki hukuki altyapı uzun bir geçmişe sahiptir. 1910 yılında Osmanlı Meclisi Mebusan'ında kabul edilen "*Hakk-ı*

[386] Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası, (çevrimiçi) http://www.tskb.com.tr/GirisimSermayesiDanimanligi.aspx
[387] i-LAB, (çevrimiçi) http://www.ilab.com.tr/
[388] Turkven, (çevrimiçi) http://www.turkven.com

Telif Kanunu" Türkiye'de fikri mülkiyetin korunmasına ilişkin çalışmaların ne kadar eskiye dayandığının bir göstergesidir.

5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserlerini Koruma Kanunu kapsamında telif hakkı suçu işleyenler için ağır yaptırımlar öngörülmektedir. Bu cezalar kapsamında yazılımı korsan olarak çoğaltan ve dağıtanlar için 4 yıla kadar hapis cezası ve 150 bin YTL'ye kadar ağır para cezası, 3 yıl meslekten men, korsan yazılım yüklü bilgisayarlara el konulması da yer almaktadır. Korsan yazılım kullanılan işletmelerin yöneticileri ve sahipleri için de aynı cezalar öngörülmektedir[389].

Yazılım Korsanlığının Türk Ekonomisine Etkisi

Türkiye'de yazılım korsanlığı 1995-2000 döneminde önemli bir düşüş göstererek yüzde 63 seviyesine gerilemesine karşın, bu alanda 2000-2005 döneminde kayde değer bir ilerleme sağlanamamıştır. Korsan yazılım kullanımı dünya ortalaması olan yüzde 35'in çok üzerinde yüzde 65'ler düzeyinde seyretmektedir. Aşağıdaki Tablo 4.14'te, seçilen 5 yılda korsan yazılım kullanım oranları dünya ortalaması ile karşılaştırılmış, bu yıllarda korsanlığın neden olduğu ekonomik kayıp sunulmuştur.

Tablo 4.14 : Türkiye'de Korsan Yazılım Kullanımı (1995-2005)

	1995	2000	2003	2004	2005
Dünya Ortalaması (%)	46	37	36	35	35
Türkiye (%)	90	63	66	66	65
Neden Olduğu Kayıp (milyon dolar)	95,2	96,5	127,2	182,0	268,0

Kaynak: BSA - IDC "Software Piracy Study" çalışmaları (1999,2003 ve 2006)'ndan derlenmiştir.

Yazılım korsanlığının ekonomiye birçok olumsuz etkisi bulunmaktadır. Yerel yazılım sektörünün rekabet gücü korsan yazılımla kısıtlanmakta, vergi ve

[389] *Türkiye'de Yazılım Telif Hakkı İhlali Konusunda İlk Hapis Cezası:* 1 Mart 2003 tarihinde yapılan yasal aramada, yasadışı yazılım sattığı tespit edilen bilgisayar fiması sahibi Salih Bozdoğan'a karşı Bursa 3'üncü Asliye Mahkemesinde açılan dava sonucunda,. Salih Bozdoğan, Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'nun 72/3'üncü maddesine muhaletten 1 yıl 8 ay hapis cezasına çarptırılmış, Hakim cezayı para cezasına çevirmeyerek Bozdoğan'ın 1 ay 2 gün hapis yatmasına karar vermiştir. Gelecekteki davalar için de örnek teşkil edecek bu karar Türkiye'de yazılım telif hakkı ihlaliyle ilgili verilmiş ilk hapis cezası olması nedeniyle önemlidir. Kaynak: Bilişim Dünyası, 2005:52-53

istihdam kayıplarına neden olmaktadır[390]. BSA ve IDC'nin çalışmalarına göre, 2003-2005 döneminde Türkiye'de yazılım korsanlığının neden olduğu ekonomik kaybın 577 milyon dolar düzeyinde olduğu hesaplanmıştır. IDC'ye göre Türkiye'de korsan yazılım oranının yüzde 10 düşmesi halinde, ekonomiye 1 milyar dolar ek katkı sağlanacak, yazılım gelirlerinde 650 milyon dolar ve vergi gelirlerinde ise 100 milyon dolar ek gelir elde edilecektir. Bu sayede 3000 yüksek ücretli istihdam olanağı yaratılmış olacaktır[391].

4.11. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Türkiye doğrudan yabancı yatırımlar konusunda 2004 yılında bulunduğu 25'nci sırandan 2005 yılında 13'ncü sıraya yükselmiştir. Avrupalı yatırımcılar için 21 ülkenin bulunduğu en cazip ülkeler sıralamasında ise 7'nci sırada yer almaktadır. Özellikle İtalyan yatırımcıların ilk tercihidir[392]. Türkiye, 2005 yılında toplam 9,9 milyar dolar doğrudan yabancı yatırım çekmiştir[393]. Bu yabancı yatırımların önemli bir kısmı, TELSİM'in İngiliz Vodafone'a satışı ve Türk Telekom'un Oger Telekom'a satışıyla telekom sektöründe gerçekleşmiştir.

Türk ekonomisinin istikrar kazanmasıyla farklı sektörlerden Avrupalı firmalar bilgi teknolojileri birimlerini Türkiye'ye taşımaya başlamıştır. 3 yıl içinde 150 kadar Avrupalı firmanın BT birimlerini Türkiye'ye taşıması ve bu firmaların 12.000 kişiyi istihdam etmesi beklenmektedir. Fortis ve Lufthansa, Avrupa'daki BT birimini kapatıp Türkiye'ye taşımaktadır. Beyaz Eşya alanında faaliyet gösteren Whirlpool Avrupa'daki birimlerine yazılım desteği verecek birimi için Polonya yerine Türkiye'yi tercih etmiştir. Türkiye'de, Lufthansa'nın destek merkezinde 180, Whirlpool'un yazılım ve SAP destek biriminde 70, Nortel'in BT departmanında 400, SIEMENS'in BT departmanında 150 ve Fortis'in BT departmanında ise 250 kişi istihdam edilmektedir[394]. Başta Microsoft, Cisco olmak üzere birçok çok uluslu ileri teknoloji firmasının yatırım yapmak üzere İstanbul'da kurulacak Bilişim Vadisi'nin beklediği bilinmektedir.

---

[390] BSA and IDC, 2006
[391] BSA and IDC, 2005
[392] AT Kearney, 2005:23
[393] IMF, International Financial Statistics (IFS) Database, (çevrimiçi) http://ifs.apdi.net/imf/, 09/10/2006
[394] "Avrupaya BT Desteği Türkiyeden", BT Haber, Sayı 585, 28 Ağustos-3 Eylül 2006

4.12. Türk Diasporası

Bu bölümde Brezilya, Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail örneklerinde olduğu gibi Türk yazılım sektörünün dışa açılımı açısından önemli bir faktör olan Türk Diasporasının varlığı ve olası etkileri irdelenecektir. Yazılım ihracatını etkileyen önemli faktörler arasında diasporalar ve yüksek gelirli gelişmiş ihracat lokasyonlarıyla kültürel yakınlık yer almaktadır. Başta Almanya, Hollanda, ABD ve Fransa olmak üzere gelişmiş ülkelerde önemli sayıda Türk vatandaşı yaşamaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı verilerine göre, Haziran 2005 itibarıyla, yurtdışındaki Türk vatandaşların resmi sayısı 3.659.967'ye ulaşmıştır.

Yurtdışında bir Türk diasporasından bahsedebilmek için öncelikle Türklerin yaşadıkları ülkelerde yerleşiklik durumlarının incelenmesi gerekmektedir. Yerleşiklik düzeyi, o ülkede ekonomik ve sosyal tüm faaliyetlere katılımın göstergesidir. Örneğin, Almanya, Fransa, Hollanda, ABD, Avusturya, İngiltere, İsviçre, Avustralya, Belçika, İsveç, İsrail ve Japonya'da Türk diasporasından bahsedilebilmesine karşın, yaklaşık 100.000 vatandaşımızın yaşadığı Suudi Arabistan'da aynı durum söz konusu değildir. Çünkü, bu ülkede yaşayan Türk vatandaşlarının yüzde 86'sı işçi olarak çalışmakta ve birçoğu aileleri olmaksızın bu ülkede ikamet etmektedir.

Diasporanın bulunduğu ülkelerde ise kadın-erkek oranı yakın düzeyde olduğu ve işçi sayısının toplam Türk vatandaşlarına oranı yüzde 30'lar düzeyinde olduğu görülmektedir. Diaspora bulunmayan ülkelerde büyük oranda erkek vatandaşlarımız bulunmakta ve işçi sayısının toplam vatandaşlarımıza oranının yüzde 75'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu yaklaşıma uygun olarak 50.000'den fazla Türk vatandaşının yaşadığı ülkeler ile Türkiye'nin dış ticaretini gösteren Tablo 4.15 aşağıdadır.

Tablo 4.15 : Türk Diasporasının Dış Ticarete Etkisi (2005)

	Türk Vatandaşı Sayısı	İşçi Sayısı	İşçi Oranı (%)	İhracat (Bin Dolar)*	İthalat (Bin Dolar)	Toplam Dış Ticaret (Bin Dolar)	İhracatın Toplam Ticaretteki Payı (%)
Almanya	1.877.661	646.962	34,5	9.455.050	13.633.888	23.088.938	41,0
Fransa	387.833	87.992	22,7	3.805.760	5.887.817	9.693.577	39,3
Hollanda	351.648	115.000	32,7	2.469.582	2.151.585	4.621.167	53,4
ABD	250.000	114.000	45,6	4.910.715	5.375.548	10.286.263	47,7
Avusturya	122.931	52.075	42,4	659.097	940.056	1.599.153	41,2
İngiltere	115.000	40.000	34,8	5.917.163	4.695.645	10.612.807	55,8
Suudi Arabistan	95.000	82.000	86,3	962.156	1.888.784	2.850.940	33,7
İsviçre	77.190	34.000	44,0	553.457	4.053.977	4.607.434	12,0
Avustralya	61.500	19.925	32,4	227.523	294.078	521.601	43,6
Danimarka	54.859	21.165	38,6	733.233	434.918	1.168.151	62,8
Toplam Diaspora	*3.393.622*	*1.213.119*	*35,7*	*29.693.736*	*39.356.296*	*69.050.032*	*43,0*
TOPLAM	*3.659.967*	*1.343.594*	*36,7*	*73.476.408*	*116.774.151*	*190.250.559*	*38,6*

Kaynak: Dışişleri Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Dış Ticaret Müsteşarlığı 2005 yılı verilerinden derlenmiştir[395].

Tablo 4.15'ten de görüleceği üzere, 50 binden fazla Türk vatandaşının yaşadığı 10 ülke ile yapılan dış ticarette, İsviçre ve Suudi Arabistan hariç, ihracatın payı yüzde 40'tan fazladır. Türkiye'den, Hollanda, İngiltere ve Danimarka'ya yapılan ihracat ithalattan daha fazladır. Bunda Türk diasporasının rolünün olduğu düşünülmektedir.

4.12.1. Türkçe Avantajı

Türk diaporasıyla ilişkili olarak ülkemizin kültürel yakınlığı bulunan Türkçe konuşan ülkeler ve bölgeler değerlendirilmelidir. Türkçe dünya dilleri arasında en çok konuşulan 4'ncü dildir. Lehçeleri de dahil olmak üzere dünyada 133,2 milyon kişi Türkçe konuşmaktadır[396]. Türk yazılım sektörünün dışa açılmasında Türkçe'nin önemli bir avantaj olabileceği düşünülmektedir.

[395] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2005 ; Dış Ticaret Müsteşarlığı, 2006
[396] Karakaş ve Hüseynov, 2004

4.12.2. Yazılım İhracatında Fırsat Ülke Almanya

Almanya'ya 1961 yılında 6800 kişilik ilk gurbetçilerin ulaşmasından 45 yıl sonra bu ülkede yaşayan Türkiye kökenli Türklerin sayısı 2005 yılı sonu itibarıyla 2,5 milyona erişmiştir. Ancak, Almanya'da yaşayan Türklerin tümü aynı zamanda Türk vatandaşı değildir. 1999 yılında yeni vatandaşlık yasasının yürürlüğe girmesinden sonra 600 bin Türk, Alman vatandaşlığına geçmiştir. Almanya'da yaşayan yabancı uyruklu 7,4 milyon kişinin yüzde 25,6'sına karşılık gelen 1,9 milyon Türk Vatandaşı yaşamaktadır. Yüksek öğrenimde kayıtlı Türk öğrenci sayısı ise 23,5 bin düzeyindedir. 50.000'den fazla Türk'ün kendine ait işyeri bulunmakta, yıllık ciroları 23 milyar Avro'ya ulaşan bu işyerilerinde toplam 230.000 kişi istihdam edilmektedir. Ayrıca, Türkiye'ye yerleşen Alman sayısı 2003 yılı itibarıyla 25.000'i bulmuştur[397]. 2005 yılında Türkiyeyi ziyaret eden Alman turist sayısı ise 4,9 milyondur[398].

Demografik olarak bakıldığında Ar-Ge, bilgi ve iletişim teknolojileri ile yenilikçiliğin iyi eğitimli genç nüfusun dinamizmi ile geliştiği görülmektedir. Avrupa ülkelerinde yaşlı nüfusun artışı, genç nüfusun işgücü piyasalarına sayıca daha az katılması, istihdamın yüksek teknolojinin kullanıldığı üretime yoğunlaştığı üye ülkelerde önemli ölçüde kalifiye eleman eksikliğine yol açmaktadır.

Almanya yakın geçmişte iş piyasasındaki yazılım ve bilgi teknolojileri alanındaki kalifiye eleman ihtiyacının karşılanabilmesi için, özellikle Avrupa Birliği üyesi olmayan yabancı ülkelerden yaklaşık 20.000 uzman talebinde bulunmuştur[399]. Türk yazılım sektörünün ihracatının artırılmasında Almanya'daki Türk diasporasının, Türk Teknolojisi imajının yaratılması ile yazılım ihracatında önemli bir etken olabileceği düşünülmektedir.

4.13. Yazılım Sektörünün Sorunları

1991 yılında Piar-Gallup tarafından yapılan yazılım sektör araştırmasında tespit edilen sektör sorunları ile Ankara CyberPark ve Antalya Batı Akdeniz

---

[397] Almanya - Ankara Büyükelçiliği, (çevrimiçi) http://www.ankara.diplo.de
[398] "Turizmde bir kötü, bir iyi haber", Radikal Gazetesi, Haluk Şahin, 22 Mart 2006
[399] DPT, 2004:39

Teknokent'inde yapılan saha çalışmaları sonucunda yazılım sektörüne ilişkin belirtilen sorunlar gruplandırılarak aşağıdaki Tablo 4.16'da sunulmuştur. Saha çalışması kapsamında firmalar tarafından belirtilen sorunlar önem sırasına göre listelenmiştir. 1991 yılına ilişkin sorunlar sütununda parantez içindeki sayı o dönem itibarıyla sorunun önem sırasını belirtmektedir.

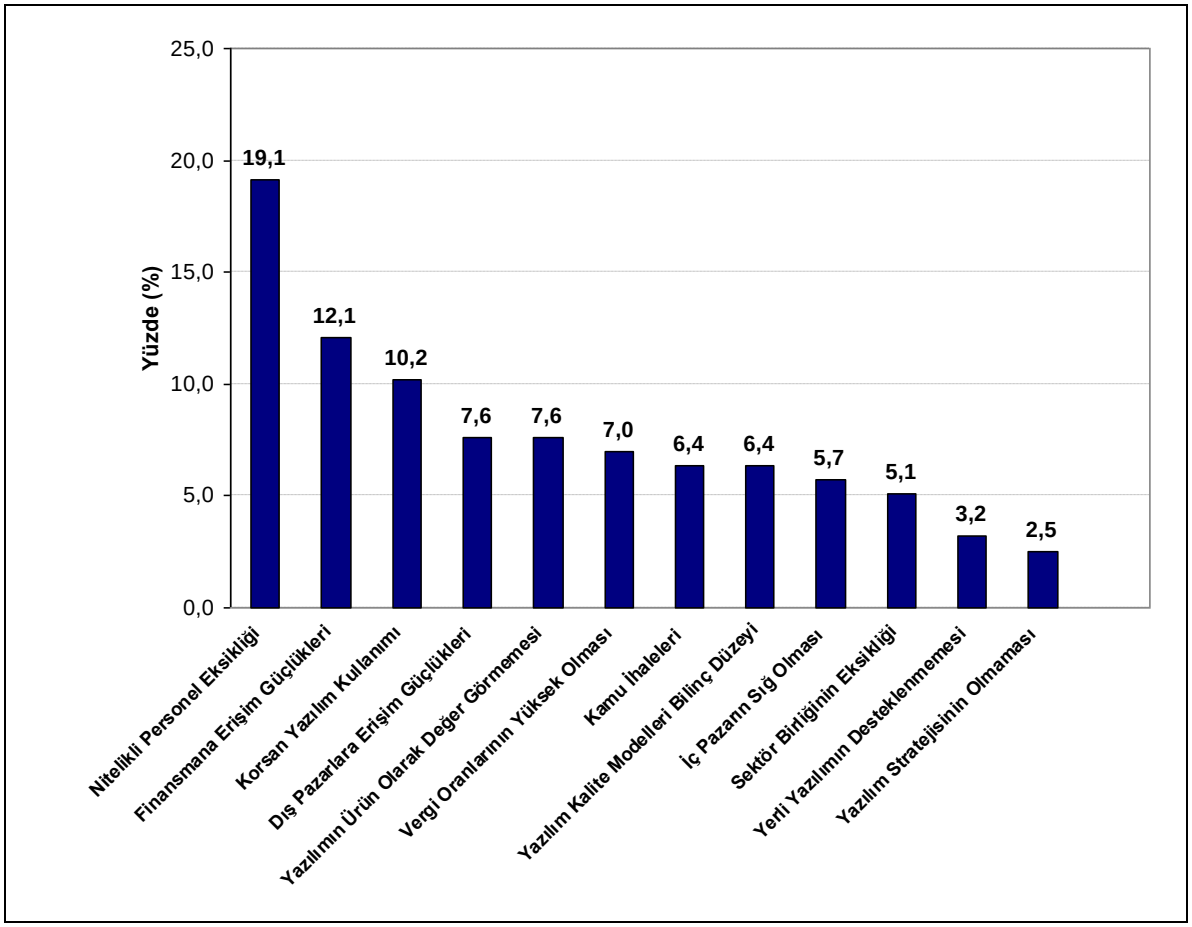
Tablo 4.16 : Yazılım Sektörünün Sorunları

Sorun	Saha Çalışması Sonucu (2006)	Yazılım Sektörü Araştırma Raporu (1991)
Nitelikli Personel Eksikliği	√	√ (1)
Finansmana Erişim	√	√ (5)
Dış Pazarlara Erişim	√	√ (7)
Korsan Yazılım Kullanımı	√	√ (2)
Kamu İhaleleri	√	-
Teknopark Başvurusu ve Ar-Ge Destekleri Değerlendirme Sürecinin Yavaş Olması	√	-
Vergi Oranlarının Yüksekliği	√	-
Yazılım Kalitesi Konusunda Bilinç Düzeyinin Düşüklüğü	√	-
Sektör Birliğinin Eksikliği	√	√ (6)
Yazılımın Ürün Olarak Değer Görmemesi	√	√ (3)
Yerli Yazılımın Desteklenmemesi	√	√ (4)
İç Pazarın Sığ Olması	√	-
Yazılım Stratejisinin Olmaması	√	-
İnternet Altyapısının Yetersizliği	√	-

Kaynak: Saha Çalışması (2006) ve Piar-Gallup (1991)

Aradan geçen 15 yıl içinde yazılım sektöründe sorunların başlıklarında çok fazla değişme Aşağıdaki Şekil 4.1'de yazılım sektörünün sorunları önem derecelerine göre sıralanmıştır.

Şekil 4.1 Yazılım Sektörünün Sorunları



Kaynak: Saha çalışması, 2006

Yazılım sektörünün başlıca sorunları ve bunlara ilişkin yapılan değerlendirmeler aşağıdadır.

Nitelikli Personel Eksikliği: Yazılım firmalarının en önemli sorunu 15 yıl önce olduğu gibi nitelikli insan kaynağıdır. Sektörün ihtiyaç duyduğu insan kaynağı arzının az olmasının yanısıra, bilgisayar mühendisliği müfredatının sektör ihtiyaçlarından uzak olması da sık dile getirilen bir problemdir. Yeni mezunların sektöre adaptasyonu 1-2 yıl alabilmektedir.

Finansmana Erişim : İkinci öncelikli sorun ise finansmana erişimdir. Erken-aşama risk sermayesi fonlarına (çekirdek - başlangıç) ve Ar-Ge destekleri konusunda fon sağlayıcılar tarafından ileri sürülen şartların zorluğu ve bu şartlar yerine getirilse bile değerlendirme sürecinin uzun olması yazılım girişimcilerini ve sektörü olumsuz yönde etkilemektedir. Bazı yazılım firmaları, kamunun

sübvansiyon niteliğinde doğrudan teşvik vermesini talep etmektedir. Ancak, Türkiye, Dünya Ticaret Örgütü Uruguay Nihai Senedi'ne taraf olmuştur. Nihai sened bünyesinde yer alan "Sübvansiyonlar ve Telafi Edici Önlemler Anlaşması"nda ihracata ayrımcı sübvansiyon verilmesi yasaklanmıştır. Ayrıca, 6 Mart 1995 tarih ve 1/95 sayılı Türkiye ile AB arasındaki Ortaklık Konseyi Kararı'nda belirtilen yükümlülükler nedeniyle şirketlere doğrudan nakdi teşvik sağlanması mümkün değildir. Bu hususlar yazılım da dahil olmak üzere tüm firmaları kapsamaktadır.

Korsan Yazılım Kullanımı : 15 yıl önce sektörün ikinci öncelikli sorunu olan korsan yazılım kullanımına ilişkin bugün hukuki olarak eksiklik bulunmamasına rağmen, uygulamada arzu edilen başarının sağlanamaması nedeniyle öncelikli sorunlar arasındaki yerini halen korumaktadır.

Yazılımın Ürün Olarak Değer Görmemesi : Bu sorun korsan yazılım kullanımıyla doğrudan ilişkilidir. Türk toplumunda fikri mülkiyet haklarına ilişkin bilinç düzeyinin düşük olması nedeniyle entelektüel çaba sonucu üretilen ürünler hak ettiği değeri görememektedir.

Vergi Oranlarının Yüksek Olması : Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde yer alan firmalar için çeşitli vergi kolaylıkları getirilmiştir. TGB'ler dışında faaliyet gösteren firmalar bu kolaylıklardan faydalanmak amacıyla TGB'lere başvurmakta, fakat faaliyet gösterdikleri şehirdeki teknoparklarda kiraların yüksek olması ve yer bulunmaması nedeniyle vergi kolaylıklarından faydalanmak için diğer şehirlerdeki TGB'lerde Ar-Ge birimi açmaktadır. TGB'ler dışındaki yazılım firmaları için özellikle istihdam üzerindeki vergiler en önemli giderleri yazılımcı ücretleri olması nedeniyle ciddi bir yük oluşturmaktadır. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak firmalar TGB'lerin sayısının ve kapasitesinin artırılmasını talep etmektedir.

Kamu Alımlarında Şeffaflık Sağlanması ve Yerli Firmaların Tercih Edilmesi: Kamu'da büyük BT projeleri az sayıda yüklenici tarafından gerçekleştirilmektedir. Öyleki, bazı kurumların BT projelerinin çoğunun aynı firmalar tarafından yürütüldüğü görülmektedir. Sektör temsilcileri Kamu İhale Kanunu'nun doğrudan temine ilişkin olan 22/c maddesinin istismar edildiğini ifade etmektedir. Kamu BT

projelerinde şeffaflığın sağlanması, firma bağımlılığının azaltılması yazılım setkörünün gelişimi açısından kritik öneme sahiptir.

Firmaların sıkça dile getirdiği diğer bir istek ise, kamu ihalelerinde yerli yazılım firmalarının tercih edilmesidir. 4734 sayılı Kamu İhale Kanununun 63'üncü maddesinde yerli isteklilere ilişkin düzenlemeye yer verilmiştir. Bu maddede, *"... hizmet alımları ve yapım işlerinde bütün yerli istekliler lehine, mal alımlarında ise Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile diğer ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınarak Kurum tarafından yerli malı olarak belirlenen malları teklif eden yerli istekliler lehine, yüzde 15 oranına kadar fiyat avantajı sağlanması hususlarında idarelerce ihale dokümanına hükümler konulabilir. Ancak, yabancı istekliler ile ortak girişim yapmak suretiyle ihalelere katılan yerli istekliler bu hükümden yararlanamaz*" hükmü yer almaktadır. Kanun maddesinde geçen "mal" ifadesine ilişkin olarak, 5174 sayılı TOBB Kanununa göre yazılım firmaları sanayici kabul edilebilmektedir. Yazılım firmalarının sanayici olarak kabul edilmesi üretilen yazılım ürünlerinin "mal" olarak kabul edilmesine imkan tanımaktadır. Yazılım ürünlerinin mal olarak kabul edilmesi için, yazılım üreticisi firmaların ticaret odaları yerine sanayi odalarına kayıt olması gerekmektedir. Özetle, yazılıma ilişkin kamu ihalelerinde hizmet ve mal tedariğinde yerli firmalara yüzde 15'e kadar fiyat avantajı sağlanabilmektedir. Ancak, bu maddenin uygulanması idarenin isteğine bırakılmıştır.

Dış Pazarlara Açılamama, İç Pazarın Yetersiz Oluşu : Firmalarımızın birçoğu iç pazarın sığ olmasından şikayet ederek ihracat yapmak istemekte, fakat bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmektedir.

5. ANKARA CYBERPARK ve BATI AKDENİZ TEKNOKENT SAHA ÇALIŞMASI

Yazılım sektörü akademik kesimin fazla ilgisini çekememiştir. Bu nedenle sektöre ilişkin akademik çalışmaların sayısı azdır. Bu alandaki boşluğun doldurulmasına ve yazılım sektörünün mevcut durumunu daha doğru tespit edilmesine katkı sağlamak amacıyla Teknoloji Geliştirme Bölgelerinden 2'sinde Temmuz-Ağustos 2006 döneminde bir saha çalışması yürütülmüştür. Faaliyette olan 10 TGB'den saha çalışması kapsamında Ankara CyberPark TGB, yazılım alanında ön plana çıkması ve en fazla yazılım firması barındırması, Batı Akdeniz Teknokent ise yeni gelişmeye başlayan, firma sayısı itibarıyla yazılım alanında en hızlı gelişen TGB olması nedeniyle tercih edilmiştir.

Ankara Cyberpark Teknoloji Geliştirme Bölgesi

Ankara CyberPark, Bilkent Holding tarafından Bilkent Üniversitesi kampüsünde kurulmuştur. 2002 yılında kurulan CyberPark Türkiye'nin en hızlı gelişen TGB'si olmuştur. Temmuz 2005 itibarıyla, bölgede 94'ü yazılım firması olmak üzere toplam 108 bulunmakta iken, Eylül 2006 itibarıyla toplam firma sayısı 164'e, yazılım firması sayısı 120'ye yükselmiştir. Cyberpark'da 1137'i Ar-Ge, 874'ü destek personeli olmak üzere toplam 2011 kişi istihdam edilmektedir. Türkiye'nin ilk özel kuluçka merkezi CyberPark bünyesinde kurulmuştur. Kuluçka merkezinde 20 firma desteklenmektedir. Ayrıca, yılda 100'den fazla öğrenci Cyberpark'ta yer alan firmalarda staj yapmaktadır.

Bölgede toplam firma sayısının yüzde 73,2'sine karşılık gelen 120 yazılım firması bulunmaktadır. Bölge'de 2002-2005 döneminde toplam 420 teknolojik ürün geliştirilmiştir. Bölgede Ar-Ge birimi bulunan firmaların 2006 yılı itibarıyla toplam cirosunun 600 milyon doları aşması beklenmektedir[400].

[400] CyberPark'ta yer alan METEKSAN A.Ş.'nin 2005 yılı cirosu 344 milyon dolar düzeyindedir. Saha çalışmasını yanıtlayan firmalardan 42'sinin aynı dönem için toplam cirosu ise 141 milyon dolardır. 2006 yılı için CyberPark'ta bulunan diğer 101 firmanın ciro tutarları da dahil edildiğinde, sektördeki yıllık ortalama yüzde 20 büyüme de dikkate alındığında, CyberPark'ta Ar-Ge birimi bulunan firmaların toplam cirosunun 2006 yılı sonu itibarıyla 600 milyon doların üzerinde olacağı tahmin edilmektedir.

Batı Akdeniz Teknoloji Geliştirme Bölgesi

Batı Akdeniz Teknokent 2004 yılında Antalya'da Akdeniz Üniversitesi kampüsünde kurulmuştur. Kısa bir süre içinde faaliyete geçen Teknoparkta Temmuz 2005 itibarıyla 4'ü yazılım olmak üzere 5 firma Batı Akdeniz Teknokent'te yer almıştır. Eylül 2006 itibarıyla toplam firma sayısı 19'u yazılım olmak üzere 22'ye yükselmiştir. Batı Akdeniz Teknokent'te, Ar-Ge birimi bulunan firmaların yüzde 90,9'u yazılım alanında faaliyet göstermektedir. Saha çalışması sonuçlarına göre 2006 sonu itibarıyla burada yer alan 12 yazılım firmasının toplam cirosunun 8 milyon doları aşması beklenmektedir.

5.1. Çalışmanın Kapsamı

Cyberpark ve Batı Akdeniz TGB'de yer alan 132 yazılım firmasının yöneticileriyle birebir görüşülerek elektronik ortamda Ek'te yer alan anket formu gönderilmiştir. Anket formunda, firmaların son 5 yıllık büyüme performansları, istihdam yapıları, eğitim profili, yazılım personeline ödenen yıllık ücret, Ar-Ge ve yenilikçilik durumları, kalite düzeyleri, ihracat durumları ve bölgelerine ilişkin bilgiler toplanmıştır. Anket kapsamında ayrıca, firmalardan yazılım sektörünün ilk 5 sorununu bildirmeleri talep edilmiştir.

CyberPark'ta yer alan 120 yazılım firmasından yüzde 43'üne karşılık gelen 52'si, Batı Akdeniz Teknokent'te yer alan 19 yazılım firmasından yüzde 63'üne karşılık gelen 12'si anketi yanıtlamıştır. Toplamda ise 139 yazılım firmasından yüzde 46'sına karşılık gelen 64'ünden geri dönüş alınmıştır. 2100'ün üzerinde yazılım firmasının bulunduğu tahmin edilen Türk yazılım sektörüne ilişkin ipuçları vermesi bakımından ankete beklenenin üzerinde bir katılım gerçekleşmiştir.

Tablo 5.1 : Saha Çalışmasına Katılan Firma Sayısı ve Oranı

	Ankara CyberPark	Batı Akdeniz	Toplam
Toplam Firma Sayısı	164	22	186
Yazılım Firması Sayısı	120	19	139
Anketi Yanıtlayan Firma Sayısı	52	12	64
Yanıtlanma Oranı	43	63	46

Kaynak: Saha Çalışması , 2006

5.2. Bulgular

Bu bölümde, Cyberpark ve Batı Akdeniz Teknokent'te yer alan yazılım firmalarına ilişkin son 5 yıllık gelir, ihracat gelirleri ve pazarları, istihdam durumları, çalışanların eğitim düzeyleri, çalışan başına firma gelirleri, yazılımcılara ödenen ücretler, Ar-Ge ve yenilikçilik düzeyleri, kalite düzeyleri ve sektörün sorunlarına ilişkin veriler karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Tablolarda parantez içindeki sayılar o alana ilişkin bilginin kaç firmayı içerdiğini göstermektedir.

5.2.1. Firmaların Yıllık Gelir Gelişimi

CyberPark ve Batı Akdenizde Ar-Ge birimi bulunan 139 yazılım firmasından anketi yanıtlayan 61'inden elde edilen verilere göre, 2006 yılı toplam cirolarının 184 milyon dolara erişmesi beklenmektedir. Aşağıdaki Tablo 5.2'de bu gelişimin detayları verilmiştir.

Tablo 5.2 : Yazılım Firmalarının Yıllık Gelir Gelişimi (2002-2006)

(Milyon ABD Doları)

Batı Akdeniz	2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
CyberPark Toplam Gelir	49,39 (19)	80,90 (25)	105,98 (30)	136,42 (42)	176,83 (49)
Batı Akdeniz Teknokent Toplam Gelir	2,89 (8)	3,35 (9)	4,75 (9)	4,85 (9)	7,17 (12)
CyberPark Firma Başına Gelir	2,60 (19)	3,24 (25)	3,53 (30)	3,25 (42)	3,61 (49)
Batı Akdeniz Teknokent Firma Başına Gelir	0,36 (8)	0,37 (9)	0,53 (9)	0,54 (9)	0,60 (12)
Toplam Yıllık Gelir	52,28 (19+8)	84,25 (25+9)	110,72 (30+9)	141,28 (42+9)	184,00 (49+12)

Kaynak: Saha çalışması, 2006

2005 yılı itibarıyla 1,748 milyar dolar büyüklüğe ve 2100 firmaya sahip Türk yazılım sektöründe firma başına ortalama gelir, 832 bin dolar düzeyindedir. Aynı dönem için firma başına gelirler bakımından her iki TGB karşılaştırıldığında CyberPark'ta firma ortalama gelirinin 3.248 bin dolarla, Batı Akdeniz Teknokent firmalarından 6 kat daha fazla olduğu ve ülke ortalamasının da 4 kat üzerinde olduğu görülmektedir. Ancak, her iki teknoparkta da firma başına gelirlerin düzenli arttığı görülmektedir. Teknoparklar arasındaki firma başına gelir farkı, CyberPark'ta

yer alan firmaların yüksek katma değerli alanlara odaklanması ve ülkenin üniversite seçme sınavlarında Bilgisayar Mühendisliği alanında en çok tercih edilen üniversitelerinden üçünün (ODTÜ, Bilkent ve Hacettepe Üniversitesi) desteklediği nitelikli insan kaynağına yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

5.2.2. Firmaların İhracat Gelirleri Gelişimi

Cyberpark'ta giderek daha fazla sayıda firmanın ihracat yapmaya başladığı görülmektedir. Örneğin, bölgede Ar-Ge birimi bulunan firmalardan 2002 yılında yüzde 15,4'ü ihracat yaparken, 2006 yılında bu oran yüzde 26,9'a yükselmiştir. Ayrıca, ihracat yapan firmaların toplam gelirleri içinde ihracat gelirlerinin payının giderek arttığı gözlenmektedir. 2006 yılı sonu itibarıyla yazılım ihracatçısı firmaların toplam gelirlerinin yüzde 56,1'inin ihracat gelirlerinden gelmesi beklenmektedir. İhracat gelişimine ilişkin ayrıntılar aşağıdaki Tablo 5.3'te verilmiştir.

Tablo 5.3 : Firmaların İhracat Gelirlerinin Gelişimi (2002-2006)

	2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
CyberPark - İhracat Gelirleri (ABD Doları)	8.506.296 (4/26)	7.681.544 (6/26)	12.625.500 (8/35)	11.553.032 (11/48)	15.018.942 (14/52)
CyberPark - İhracat Gelirlerinin Toplam Gelirlerdeki Pay (%)ı	24,0 (4/26)	47,5 (6/26)	51,4 (8/35)	44,7 (11/48)	56,1 (14/52)
CyberPark - İhracat Yapan Firma Oranı (%)	15,4 (4/26)	23,1 (6/26)	22,9 (8/35)	22,9 (11/48)	26,9 (14/52)
Batı Akdeniz Teknokent İhracat Geliri	0	0	12.800 (1/9)	3.500 (1/9)	1.283.860 (3/12)

Kaynak: Saha çalışması, 2006

En fazla ihracat yapılan hedef pazarlar ve o bölgeye ihracat yapan firma sayıları sırasıyla: Türk Cumhuriyetleri 9, ABD 8, Orta-Doğu 8, Batı Avrupa 7, Doğu Avrupa 7 ve Uzak Doğu 2'dir.

5.2.3. İstihdam Durumu

Firmalar istihdam durumları itibarıyla değerlendirildiğinde CyberPark'ta bulunan firmalarda firma başına çalışan sayısı ortalama 37,2 iken, bu sayı Batı Akdeniz Teknopark'ta 12,6'dır. Bu durum CyberPark'ta yer alan firmaların daha

kurumsallaşmış olduğunu göstermektedir. Aşağıdaki Tablo 5.4'te firmaların çalışan sayılarına ilişkin gelişim ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 5.4 : İstihdam Sayısının Gelişimi (2002-2006)

		2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
CyberPark	Çalışan Sayısı	524 (19)	793 (23)	1.185 (32)	1.538 (45)	1.860 (50)
	Firma Başına Çalışan Sayısı	27,6	34,5	37,0	34,2	37,2
Batı Akdeniz Teknokent	Çalışan Sayısı	98 (8)	115 (9)	129 (9)	137 (9)	151 (12)
	Firma Başına Çalışan Sayısı	12,3 (8)	12,8 (9)	14,3 (9)	15,2 (9)	12,6 (12)
Toplam Çalışan Sayısı		622 (19+8)	908 (23+9)	1.314 (32+9)	1.675 (45+9)	2.011 (50+12)
Firma Başına Ortalama Çalışan Sayısı		23,0	28,4	32,0	31,0	32,4

Kaynak: Saha çalışması, 2006

5.2.4. Çalışanların Eğitim Düzeyi

Tablo 5.5'ten de görüleceği üzere, Ankara CyberPark'ta yer alan firmaların personelinin yüzde 74,5'i lisans ve üstü eğitim seviyesine sahipken, Batı Akdeniz Teknokent firmalarında ise çalışanların yüzde 68,8'i lise ve ön-lisans mezunudur. Her iki teknopark firmaları arasındaki eğitim farkı üretilen ürün ve hizmetlerin katma değerine de yansımaktadır. Bu fark, Cyberpark'ta yer alan firmaların çalışan başına elde edilen gelirlerde açıkça görülmektedir. Her iki teknoparkta da doktoralı çalışan sayısının firmaların toplam çalışanları içinde yüzde 2'den az olduğu görülmektedir. Diğer yandan, bir çalışanın Ar-Ge personeli sayılabilmesinin ön şartı bilimsel bir disiplin altında en az lisans seviyesinde eğitim düzeyine sahip olmasıdır. Görüldüğü üzere daha çok yurtiçi pazardan pay almayı hedefleyin ve düşük katma değerli üretim yapan Batı Akdeniz Teknokent firmalarında lisans düzeyinde personel sayısının az olması bu firmalarda Ar-Ge bilincinin ve seviyesinin göreli olarak düşük olduğunu göstermektedir. Bunda Antalya'da bulunan Akdeniz Üniversitesi'nde Bilgisayar Mühendisliği bölümünün bulunmamasının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Tablo 5.5 : Yazılım Firmalarında Çalışanların Eğitim Profili

Eğitim Profili	CyberPark		Batı Akdeniz Teknokent		Toplam	
	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı
Lise	9,96	136	33,11	50	12,27	186
Ön-Lisans	15,53	212	35,76	54	17,55	266
Lisans	60,95	832	24,50	37	57,32	869
Yüksek Lisans	11,87	162	5,96	9	11,28	171
Doktora	1,68	23	0,66	1	1,58	24
Toplam Personel	*100,00*	*1365*	*100,00*	*151*	*100,00*	*1516*

Kaynak: Saha çalışması, 2006

5.2.5. Çalışan Başına Gelir Gelişimi

Uluslararası yazılım firmalarının ve yazılım sektörlerinin karşılaştırılmasında kullanılan ölçütlerden bir tanesi de firmaların veya tüm sektörün çalışan başına elde ettikleri gelirdir. Türk yazılım sektöründe 2005 yılı pazar büyüklüğünün 1,75 milyar dolar, çalışan sayısı 32.000 olarak kabul edilirse sektörde ortalama çalışan başına gelir 54,6 bin dolar düzeyindedir. 2006 yılı sonu itibarıyla çalışan başına ortalama gelirleri CyberPark firmaları için 101,4 bin dolar düzeyindeyken Batı Akdeniz Teknopark firmaları için 42,6 bin dolardır. CyberPark firmalarının çalışan başına gelirlerinin Türkiye ortalamasının yaklaşık 2 katı olmasına karşın, Batı Akdeniz Teknokent firmaları ortalamanın altındadır. Tablo 5.6'da firmaların çalışan başına gelir gelişimleri verilmiştir.

Tablo 5.6 : Firmaların Çalışan Başına Gelirleri (2002-2006)

(ABD Doları)

	2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
CyberPark	77.617 (17)	59.351 (22)	59.631 (29)	90.357 (40)	101.403 (47)
Batı Akdeniz Teknokent	34.867 (8)	29.613 (9)	37.275 (9)	35.011 (9)	42.599 (12)
Ortalama	63.937 (17+8)	50.717 (22+9)	54.336 (29+9)	80.192 (40+9)	89.443 (47+12)

Kaynak: Saha çalışması, 2006

5.2.6. Yazılım Personeli Ücretlerinin Gelişimi

Yazılım çalışanları ücretleri itibarıyla iki teknoparkta 2003 yılında 2 kata yakın fark olmasına karşın bu farkın 2006 yılı itibarıyla kapandığı görülmektedir. 2006 yılı itibarıyla yazılım çalışanlarının yıllık ortalama ücretleri CyberPark için 25,7, Batı Akdeniz Teknokent için 24,2 bin dolardır. 2002-2006 döneminde yazılım personeli ücretlerine ilişkin gelişim Tablo 5.7'de sunulmuştur.

Tablo 5.7 : Yazılım Personelinin Yıllık Ortalama Ücretleri (2002-2006)

(ABD Doları)

	2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
CyberPark	15.240 (12)	18.287 (17)	17.737 (23)	23.035 (37)	25.715 (41)
Batı Akdeniz Teknokent	13.625 (6)	9.028 (7)	12.097 (8)	15.757 (8)	24.205 (12)
Ortalama	14.701 (12+6)	15.587 (17+7)	16.282 (23+8)	21.741 (37+8)	25.373 (41+12)

Kaynak: Saha çalışması, 2006

5.2.7. Ar-Ge ve Yenilikçilik Düzeyi

Düzenlenen anket çalışmasında firmalara 2001-2006 döneminde yıl bazında toplam Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personeli ve patent sayıları sorulmuştur. Patenti olan firma sayısı ihmal edilebilir düzeyde olduğu için aşağıdaki Tablo 5.8'de toplam patent sayısına yer verilememiştir. Cyberpark'ta yer alan firmaların 2006 yılı Ar-Ge harcamalarının yıllık gelirlerine oranının yüzde 41,00 Batı Akdeniz Teknokent firmalarının ise yüzde 24,10 düzeyinde olması beklenmektedir. 5 yıllık dönemde Cyberpark'ta Ar-Ge birimi bulunan firmaların Ar-Ge'ye giderek daha fazla önem verdikleri görülürken, Batı Akdeniz Teknokent'te yıllar itibarıyla aynı düzeyde seyrettiği görülmektedir.

Tablo 5.8 : Firmaların Ar-Ge'ye Ayırdıkları Pay (2002-2006)

	2002	2003	2004	2005	2006 (Tahmini)
CyberPark (%)	15,74 (19)	29,74 (24)	36,58 (30)	28,48 (42)	41,00 (49)
Batı Akdeniz TGB (%)	21,56 (6)	23,79 (6)	24,55 (7)	22,82 (7)	24,10 (12)
Ağırlıklı Ortalama (%)	17,14 (19+6)	28,55 (24+6)	34,30 (20+7)	27,67 (42+7)	37,68 (49+12)

Kaynak: Saha çalışması, 2006

5.2.8. Kalite Düzeyi

Saha çalışması kapsamında "*Yazılım geliştirmede SW-CMM, CMMI, IEEE veya ISO tabanlı bir model uyguluyor musunuz?*" sorusuna CyberPark'tan 21 firma, Batı Akdeniz Teknokent'ten 2 firma "*evet*" yanıtını vermiştir. Toplam 13 firmadan ISO 9001 standardı dışında temel yazılım mühendisliği ilkelerini içeren ISO 12207, SPICE veya CMM modellerini uygulayanların sayısı ise tamamı CyberPark'tan olmak üzere 15'tir. Bu 15 firmanın 7'si CMM modelini, 2'si ise Çevik Metodoloji ve 1'i ISO-12207 standardını uyguladığını belirtmiştir. Batı Akdeniz Teknokent firmaları yazılım geliştirmede ISO 12207, CMMi veya SPICE gibi model uygulamadıklarını belirtmiştir. Cyberpark'taki CMM modelini uygulayan firmalardan 4'ü CMMi 3'üncü seviyeye, 3'ü ise CMMi 2'nci seviyeye uygun yazılım geliştirme süreçlerini takip etmektedir. Cyberpark'taki firmalardan 11'i CMMi sertifikası alma yönünde çalışmalara başlamıştır. Batı Akdeniz Teknokent'teki firmalar ise bu konuda destek beklediklerini belirtmiştir.

5.3. Saha Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ankara CyberPark ve Batı Akdeniz Teknokent'te yapılan saha çalışmasından elde edilen temel sonuçlar özetle şu şekildedir:

(i) Ankara CyberPark yazılım alanında hızlı gelişen, Ar-Ge yoğunluğu yüksek, son iki yılda önemli ihracat gelirleri elde etmeye başlamış, yıllık toplam 600 milyon dolar düzeyinde gelir elde eden ileri teknoloji firmalarının Ar-Ge birimlerinin bulunduğu küresel düzeyde rekabetçi bir teknopark olarak ortaya çıkmaktadır.

(ii) Ankara CyberPark'ta yer alan firmaların çalışan başına gelirleri 101 bin dolar düzeyindedir ve bu tutar bu bölgedeki firmaların yüksek katma değerli alanlarda faaliyet gösterdiğini göstermektedir.

(iii) Her iki teknopark'ta ihracat yapan firma sayısı ve toplam ihracat tutarının artış gösterdiği görülmektedir. CyberPark'ta zamanla ihracat yapan firmaların tüm firmalara oranı da yükselmektedir.

(iv) Her iki teknoparkta ağırlıklı olarak yazılım firmalarının bulunması, 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile sağlanan desteklerin amacına ulaştığının ve yazılım firmalarına önemli avantajlar getirdiğinin bir göstergesi olarak algılanmaktadır.

(v) Batı Akdeniz Teknokent'te yer alan firmaların çalışan başına ortalama gelirleri Türkiye ortalaması olan 54,6 bin doların altındadır. Bu durumun temelinde, ileri teknoloji alanında faaliyet gösteren firmaların başarısını doğrudan etkileyen insan kaynakları niteliğinin bölgedeki firmalarda düşük olması, bunun sonucu olarak düşük katma değerli üretim yapması olduğu düşünülmektedir.

(vi) CyberPark firmalarında, firma başına çalışan sayısı ortalama 37,2 kişi iken Batı Akdeniz Teknokent firmalarında bu sayı 12,6 kişidir. Türm sektörde faaliyet gösteren firmaların yüzde 90'ının Batı Akdeniz Teknokent'te faaliyet gösteren firmalar ölçeğinde, yüzde 10'unun ise CyberPark'ta bulunan firmalar ölçeğinde olduğu varsayımına göre Türk Yazılım Sektöründe firma başına ortalama çalışan sayısının 15,1 olduğu sonucuna ulaşılabilir.

(vii) Ortalama yazılımcı ücreti, 2005 yılında CyberPark'ta 23 bin dolar, Batı Akdeniz Teknokent'te 15 bin dolar düzeyindedir.

(viii) 2006 yılı için, firmaların Ar-Ge'ye ayırdıkları pay CyberPark'ta toplam firma cirosunun yüzde 41 düzeyinde iken aynı oran Batı Akdeniz Teknokentte yüzde 25 düzeyindedir. Bu oranlar, OECD ortalaması olan 14,9'un oldukça üzerinde olduğu için sektörün gelişimi açısından ümit verici görülmektedir.

(ix) Kalite modellerine ilişkin olarak saha çalışmasını yanıtlayan firmalardan CyberPark'taki firmaların yüzde 40,3'ü yazılım kalite standardı veya modeli uyguladığını belirtirken, Batı Akdeniz Teknokent'teki firmaların sadece yüzde 16,6'sı bu tür modeller uygulamaktadır.

6. TÜRK YAZILIM SEKTÖRÜNÜN DİĞER ÜLKE ÖRNEKLERİYLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Bu bölümde Türkiye ile yazılım alanında ön plana çıkan gelişmekte olan ülkelerin yazılım sektörünün gelişimi ve genel durumu, politikalar, kurumsal yapılar, insan kaynakları, teknoloji kümeleri, kalite düzeyleri, risk sermayesi fonları, fikri mülkiyet hakları, doğrudan yabancı yatırımlar, diaspora bağlantıları yönüyle karşılaştırılacaktır. İrlanda'ya ilişkin karşılaştırma yapılan alanlarda İrlanda Ulusal Yazılım Direktörlüğü (NSD)'nün tercih ettiği "çok uluslu ve yerel" ayrımı yapılmıştır.

6.1. Yazılım Sektörünün Gelişimi ve Genel Durumu

Brezilya ve İsrail için yazılım pazarına ilişkin veriler 2003 yılına ait olması nedeniyle yazılım gelirlerinin GSYİH'ya oranı'nda 2003 yılı GSYİH verileri kullanılmıştır. İncelenen 5 ülkeden Brezilya ve Çin'in dışındaki ülkelerin yazılım sektörlerinin gelişmeye başlaması 1990'ların başına rastlamaktadır. Yazılım sektörlerinin yıllık büyüme oranları yönüyle değerlendirildiğinde, 1991-2001 döneminde Brezilya yüzde 38,1, Çin yüzde 65, Hindistan yüzde 43,1, İrlanda 19,5 ve İsrail yüzde 29,9'dur. Türk yazılım pazarı ise aynı dönemde yüzde 18,3 düzeyinde büyüme göstermiştir. Aşağıdaki Tablo 6.1'de Türkiye ile ülke örneklerinin genel durumları karşılaştırılmıştır.

Tablo 6.1 : Yazılım Endüstrilerinin Genel Durumlarının Karşılaştırılması

	Brezilya	**Çin**	**Hindistan**	**İrlanda** (Çokuluslu – Yerel)	**İsrail**	**Türkiye**
Başlangıcı	1984 Bilişim Kanunu	1990'ların başı	1986 Yazılım İhracatı Politikası	1980'lerin sonu	1990'ların başı	1990'ların başı
Toplam Gelirler (milyon dolar)	7.800 (2003)	48.800	29.500	29.050 – 2.240	3.580 (2003)	1.750
(1991-2001) Yıllık Büyüme (BYBO)[401]	38,1	65,0	43,1	19,5*	29,9	18,3*
Toplam İhracat Gelirleri (milyon dolar)	404 (2004)	3.600	23.400	28.400 – 1.500	2.680 (2003)	250
İhracat'ın Gelirler İçindeki Payı (%)	-	7,4	79,3	97,8 - 67,0	79,9	14,3
GSYİH[402] (milyar dolar)	505,5	2.234,10	772,0	200,8	129,8	362,5
Yazılım Gelirlerinin GSYİH'ye Oranı (%)	1,54	1,16	3,82	14,47 - 1,12	3,11	0,48
Toplam Firma Sayısı	15.000[403]	10000[404]	6000	900	3000	2100
Lider Yazılım Firmaları (Gelirler, İhracat, Kalite ve İstihdam yönüyle)	Serpro, DataPrev, Preodesp, Prodam	Founder, NeuSoft, China Computer Software	TCS, Wipro, InfoSys, Satyam, HCL	Microsoft	Checkpoint	Meteksan Sistem, Havelsan, Milsoft
Internet/Telekom Altyapısının Durumu	Orta	Orta	Zayıf	Gelişmiş	Gelişmiş	Zayıf
2005 Yılı Akademik Yayın Sayısı (178 Ülke İçinde Sırası)[405]	19.170 (17)	73.887 (5)	27.359 (13)	5.343 (36)	13.016 (22)	16.266 (19)
2000 Yılı Akademik Yayın Sayısı (178 Ülke İçinde Sırası)	13.555 (17)	32.021 (8)	18.752 (13)	3.775 (37)	11.892 (19)	6.425 (25)

Kaynak: Bölüm 3.3. Ülkeler başlığı altındaki kaynağı belirtilen verilerden derlenmiştir. * İrlanda'nın 1991-2001 dönemi sektör büyüme oranlarında Ireland National Software Directorate (NSD) verileri, Türkiye'ye ilişkin verilerde ise Interpromedya verileri referans alınmıştır.

Toplam gelirlerinin yüzde 75'den fazlasını ihracattan elde eden ve literatürde 3I olarak tanımlanan Hindistan, İrlanda ve İsrail'in ortak yönü "serbest ticarete

[401] Commander, 2003:34
[402] GSYİH verilerinde IMF, *International Financial Statistics (IFS) Database*, verileri kullanılmıştır.
[403] *"Título: Brazil Making Progress on Software Export Drive"*, The New York Times, Sao Paulo, Brazil (Reuters), 06/12/2004
[404] Veloso at al, 2003:19
[405] ULAKBİM, 2006

karşılık istihdam" yaklaşımını benimsemeleridir. Bu ülkelerdeki yazılım firmalarına ihracat yapmaları ve istihdam yaratmaları halinde vergi ve gümrük kolaylıkları getirilmektedir. Bu ülkeler ABD, İngiltere ve Almanya'ya yazılım ihraç etmektedir[406].

Hindistan, Brezilya, İrlanda yazılım endüstrisinin dünyada gelişmeye başladığı dönemler olan 1980'lerde bu alana yönelik politika belirlemiştir. Çin ve Türkiye'de kamu kesimi ve işletmelerde bilgisayarlaşmanın nispeten geç başlaması nedeniyle yazılım endüstrisi, politika belirleyicilerin ilgisini 1990'larında başında çekebilmiştir. Türk yazılım sektöründe 1988 ve 1989 yıllarında firma sayısının patlama yaptığı görülmektedir. Bunda o dönemde Sermaye Piyasası Liberalizasyonu ve Konvertibiliteye Geçiş Programı kapsamında Bankacılık sektöründeki hızlı bilgisayarlaşmanının etkisi olduğu değerlendirilmektedir.

Türkiye'nin incelenen 5 ülke ile yazılım ve ilişkili hizmet gelirlerinin GSYİH'ya oranlarına göre karşılaştırıldığında geri kaldığı görülmektedir. Bu durmun nedeni, Türkiye'de bilgi teknolojilerinin istenen düzeyde yaygınlaşamamış olması ve sektörün yeterince olgunlaşamamış olmasıdır.

Bilimsel gelişmenin göstergelerinden biri olarak kabul edilen akademik yayın sayısı yönüyle karşılaştırıldığında, Türkiye 178 ülke arasında 2000 yılına göre 6 basamak yükselerek 19'uncu sıraya yükselmiştir.

Carmel (2003) yazılım ve ilişkili hizmet ihraç eden ülkeleri 3 seviyede değerlendirmektedir[407]. Bu sınıflandırmaya göre Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail birinci seviye, Türkiye ve Brezilya ise ikinci seviye ülkeler arasındadır.

---

[406] Arora and Gambardella, 2004
[407] Carmel, 2003:2-3

Tablo 6.2 : Yazılım İhracatçısı Ülkelerin Sınıflandırılması

Düzey	Olgunluk	Küme/Kritik Kitle (İhracatçı Firma Sayısı)	İhracat Geliri (ABD Doları)	Ülkeler
1. Gelişmiş-İhracatçı	> 15 Yıl	Yüzlerce	> 1 milyar	ABD, Japonya, İngiltere, Almanya, Fransa, Finlandiya, Çin, Hindistan, İrlanda, İsrail
2. Geçiş Döneminde	> 10 Yıl	100	> 200 milyon	Kore, Brezilya, Rusya, Türkiye
3.Olgunlaşmaya Başlamış	> 5 Yıl	Onlarca	> 25 milyon	Ukrayna, Polonya, Çek Cum., Meksika, Mısır

Kaynak: Carmel (2003:2-3)'den yararlanılmıştır.

1990'larda Hindistan, İrlanda ve İsrail (3Is) dünyada önemli yazılım ihracatçıları olarak ortaya çıkmıştır. Aynı dönemde, Brezilya ve Çin iç pazar odaklı güçlü bir yazılım endüstrisi tesis etmiştir. Bu iki ülke 2000 yılından itibaren ihracata yönelik politikaları hayata geçirerek önemli ihracat gelirleri elde etmeye başlamıştır[408]. Hindistan, İrlanda ve İsrail'in toplam gelirlerinin yüzde 70'den fazlasının ihracata dayandığı görülmektedir. Çin ve Türkiye'de bu oran yüzde 10'lar düzeyindedir.

6.2. Politikalar ve Kurumsal Yapılar

Türkiye ile ülke örneklerinde yazılım sektörüne ilişkin kamu desteği, ulusal yazılım stratejisi ve vizyonu, kurumsal yapılar ve açık kaynak kodlu yazılıma verilen desteklere ilişkin karşılaştırma Tablo 6.3'te verilmiştir.

[408] Arora and Gambardella, 2004:2

Tablo 6.3 : Yazılıma İlişkin Kamu Politikalarının Karşılaştırılması

	Brezilya	Çin	Hindistan	İrlanda	İsrail	Türkiye
Kamu Desteği	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
Ulusal Yazılım Stratejisi ve Vizyonu	Var. 2007 itibarıyla 2 milyar dolar ihracat	Var.	Var. 2008 itibarıyla 50 milyar dolar ihracat	Var.	-	Kısmi
Kamu Kurumsal Yapı	Bilim ve Teknoloji Bakanlığı	Bilgi Endüstrisi Bakanlığı, Devlet Planlama ve Kalkınma Komitesi	Bilgi ve İletişim Bakanlığı, İnsan Kaynakları nı Geliştirme Bakanlığı	Ulusal Yazılım Direktörlüğ ü (NSD)	Bilim ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	DPT, TÜBİTAK, BTYK, e-DTr İcra Kurulu
Ulusal Yazılım Birliği	SOFTEX Yazılım İhracatı Birliği)	CSIA (Çin Yazılım Endüstrisi Birliği)	NASSCOM (Ulusal Yazılım ve Hizmet Firmaları Birliği)	ISA (İrlanda Yazılım Birliği)	IASH (İsrail Yazılım Evleri Birliği)	Yok.
Açık kaynak kodlu yazılımlara ilişkin kamu desteği	Güçlü	Güçlü	Orta	Orta	Güçlü	Zayıf

Kaynak: Yazarın çalışması.

Bu ülkelerin kamu tarafında sektörel politikaları belirlemek ve uygulamayı takip etmek üzere bakanlık düzeyinde veya münhasır bir birim bulunurken Türkiye'de sektörel strateji olmamasından kaynaklanan dağınık bir yapılanma gözlenmektedir. Özel kesim tarafında ise yine bu 5 ülkenin hepsinde ulusal yazılım birliği bulunmaktadır. Çin Devlet Konseyi yazılım endüstrisinin hem iç pazar hem de ihracat odaklı olmasını hedefleyen Politka 18 ve 47'yi uygulamaktadır. Hindistan'da ise politika oluşturma sürecinde özel kesim temsilcilerinden oluşan Ulusal Yazılım ve Hizmet Firmaları Birliği NASSCOM etkilidir.

Yazılım endüstrisine yönelik kamu politikaları yönüyle değerlendirildiğinde Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail'de bu desteğin güçlü, Brezilya ve Türkiye'de ise orta seviyede olduğu görülmektedir. Sektörel yazılım vizyon ve stratejisi olan ülkeler ise Brezilya, Çin, Hindistan ve İrlanda'dır. Bunlar arasında en fazla dikkat çeken, 2008 yılı itibarıyla 50 milyar dolarlık yazılım ve ilişkili hizmet ihracatı hedefleyen Hindistan'dır.

Her ülke kendine özgü şartlarda yazılım endüstrilerinin gelişmesi için farklı stratejiler izlemektedir. Brezilya, Çin ve İsrail'in kamu politikaları ekonominin bilgi tabanlı olarak dönüşümünü teşvik etmek üzere ekonomik ve sosyal alanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasını desteklemektedir.

İncelenen ülkelerin tümünde yazılım endüstrisine yönelik bir ulusal sektör birliği bulunmaktadır. Bunlardan en aktifi NASSCOM'dur. Hint NASSCOM ile karşılaştırıldığında CSIA'nın Çin yazılım endüstrisinin gelişimindeki rolü kısıtlı kalmaktadır[409].

İncelenen ülkelerin tümünde kamu tarafında açık kaynak kodlu yazılımlara ilişkin sahiplenme söz konusudur. Brezilya, Çin ve İsrail'de bu destek belirgin ve güçlüdür. Brezilya ve Çin'in açık kaynak kodlu yazılımları desteklemekteki temel amacı ABD'den yapılan yazılım ithalat seviyesini düşürmektir.

6.3. İnsan Kaynakları ve Diaspora Bağlantıları

İncelenen ülkeler içinde yazılım endüstrisinde en fazla istihdamın Çin'de olduğu görülmektedir. Hindistan ve Çin'de yazılım endüstrisinde istihdam hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu iki ülkenin yazılım endüstrilerinde 1,1 milyon kişinin istihdam edilmesi, bu iki ülkeyi ileri teknoloji alanında faaliyet gösteren küresel şirketler için cazip kılmaktadır. Aşağıdaki Tablo 6.4'te Türkiye ile ülke örneklerinin yazılıma ilişkin istihdam durumları ile diasporalarına ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir.

[409] Li and Gao, 2003:72

Tablo 6.4 : Yazılım İstihdam Durumlarının Karşılaştırılması (2005)

	Brezilya	**Çin**	**Hindistan**	**İrlanda** (Çokuluslu – Yerel)	**İsrail**	**Türkiye**
İstihdam[410]	160.000	590.000	441.000	24.000	13.000	32.000
İnsan Kaynağı Kalitesi	Orta	Orta	Orta-Yüksek	Orta-Yüksek	Yüksek	Yüksek
Milyon Kişi başına düşen yazılım sektör istihdamı sayısı	894	457	415	6.032	2.008	461
Çalışan Başına Satış (bin dolar)	48,8	44,1	66,9	1.210,4 – 93,3	275,4	54,7
Diaspora Durumu /Yeri	Var. Orta. Japonya	Var. Güçlü, ABD	Var. Güçlü. ABD, İngiltere	Var. Güçlü. İngiltere, ABD	Var. Güçlü. ABD ve Batı Avrupa	Var. Zayıf. Batı Avrupa ve ABD
Yazılımcı Ortalama Yıllık Ücreti[411] (bin dolar)	-	9,0	5,9	34,0 – 23,0	-	18,0

Kaynak: Bölüm 3.3. Ülkeler başlığı altındaki kaynağı belirtilen verilerden derlenmiştir.

İnsan kaynakları kalitesi yönüyle değerlendirildiğinde İsrail ve Türkiye ön plana çıkmaktadır. Türkiye'de yazılım endüstrisinde istihdam edilenlerin büyük bölümü üniversitelerin Bilgisayar, Elektronik ve Endüstri Mühendisliği bölümlerinden mezundur. Öğrenci Seçme Sınavında sınava girenlerin yüzde 1-2'lik kesimi bu bölümlere kabul edilmektedir. Sayısal alanda en yetenekli öğrencilerin bu bölümleri tercih etmesi nedeniyle Türk Yazılım Endüstrisinde insan kaynağı kalitesi diğer ülkelere göre yüksektir.

Milyon kişi başına düşen yazılım istihdamı sayıları kıyaslandığında bu oran İrlanda ve İsrail'de oldukça yüksektir. Bu oran Türkiye, Çin ve Hindistan'da ise 400'ler düzeyindedir.

Bir milletin anavatan dışında yaşayan, yaşadıkları yeni toplum içinde kültürlerini korumayı başarmış topluluğu ifade eden ve özellikle gelişmiş ülkelerdeki diasporaların, anavatanı olan ülkelerin ileri teknoloji alanında ilerlemelerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Brezilya ile Japonya, Çin ile ABD, Hindistan ile ABD ve İngiltere, İrlanda ile ABD ve İngiltere ve İsrail ile ABD arasındaki diaspora bağlantıları bu duruma örnek olarak verilebilir. Türkiye'nin,

[410] Brezilya, Çin ve İstrail'e ilişkin istihdam sayılarında 2003 yılı verileri kullanılmıştır.
[411] Klotz, 2004:48

Almanya ve ABD'de yaşayan diasporasını harekete geçirmesi halinde ileri teknoloji alanında ihracatımızı olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

6.4. Teknoloji Kümeleri

Teknoloji kümeleri yönüyle kıyaslandığında yazılım endüstrisine yönelik Çin ve Hindistan'ın Yazılım Teknopark (Software Technology Parks - STP)'ları dikkat çekmektedir. Bu iki ülkede yazılım endüstrisi yüzde 80-90 oranlarında yazılım teknoparklarında konumlanmıştır. Türkiye'de ise yazılım firmalarının yaklaşık yüzde 20'sinin teknoparklarda Ar-Ge birimi bulunmaktadır.

Tablo 6.5 : Teknoloji Kümelerinin Karşılaştırılması

	Brezilya	**Çin (2004)**	**Hindistan (2005)**	**İrlanda**	**İsrail**	**Türkiye (2006)**
Yazılım Firmalarının Yoğun Olduğu Teknopark Sayısı	-	22	45	-	-	10
Teknoloji Kümelerindeki Toplam Yazılım Firması Sayısı	-	7.128	5.608	-	-	417
Lider Yazılım Kümeleri	Sao Paulo	Pekin, Şangay, Guandong, Şenzen ve Dalian	Bangalore, Delhi, Chennai, Haydarabad	Dublin	Hayfa, Tel Aviv, Kudüs	Ankara

Kaynak: Yazarın çalışması.

İncelenen ülkelerde, yazılım ihracatının büyük bölümü bu teknoparklardan yapılmaktadır. Türkiye'de ise benzer şekilde yazılım ihracatının yaklaşık yüzde 75'i Ankara Yazılım Kümesinden yapılmaktadır. Brezilya ve İsrail'de ise yarı-iletken ve donanım üreticileri ile yazılım firmaları aynı teknoloji kümelerinde bulunmaktadır. İrlanda'nın ileri teknoloji kümesi Dublin'dir. Türkiye'de ise ODTÜ Teknokent, Bilkent CyberPark ve Hacettepe Teknokentten oluşan Ankara Yazılım Kümesi hızlı gelişen bir teknoloji kümesi olarak dikkat çekmektedir[412].

[412] Bkz. Bölüm 4.9.1

6.5. Kalite Düzeyleri

Ülkelerin yazılım potansiyelleri ve olgunluk düzeylerinin değerlendirilmeside CMM sertifikası sahibi firmaların sayısı önemli bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. Daha önce ifade edildiği üzere CMM kalite modeli 2001 yılında sistem mühendisliği ilkelerini içerecek şekilde yenilenmiştir. Bu tez çalışması kapsamında Carnegie Mellon Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Enstitüsü tarafından akredite edilen CMM sertifikaları için 2002 yılından itibaren ayrı bir liste oluşturulmuştur. Aşağıdaki tabloda ülkelerin son 5 yıl içinde CMM sertifikası alan ve 5'nci düzeyde bulanan firma sayıları ile sertifikası olan firmaların toplam sayısı karşılaştırılmıştır. Tablo 6.6'da incelenen ülkelerin CMM sertifika sahiplik durumları karşılaştırılmıştır.

Tablo 6.6 : CMM Sertifikasına Sahip Yazılım Firma Sayılarının Karşılaştırılması (2006)

	Brezilya	Çin	Hindistan	İrlanda	İsrail	Türkiye
CMM sertifikası alan firma sayısı (2002-2006)	24	103	116	3	4	6
CMM 5 inci Seviye Firma Sayısı (2002-2006)	3	10	71	1	1	1
CMM Sertifikası olan toplam firma sayısı (2006)	32	354	422	11	32	6

Kaynak: Carnegie Mellon University Software Engineering Institute (SEI) verilerinden derlenmiştir.

Yazılım endüstrisini ihracat vizyonu çerçevesinde yeniden yapılandıran Çin CMM sahipliği konusunda son 3 yıl içinde büyük bir atılım yapmıştır. Buna paralel olarak ülkenin yazılım ihracat gelirlerinde de hızlı bir gelişim görülmektedir. Türkiye'de ise CMM sertifikası alan Milsoft 5'inci, Havelsan, Koç Sistem, Aydın Yazılım, Meteksan Sistem ve Cybersoft 3'üncü düzeyde bulunmaktadır. Türkiye'nin yazılım ihracatının büyük bölümü Ankara Yazılım Kümesinde yer alan Koç Sistem dışındaki 5 firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Diğer ülkelerde temel yazılım mühendisliği ilkelerinin uygulandığı CMM 2'nci seviyede çok miktarda firma bulunurken, Türkiye'de 2'nci seviyede yazılım firması bulunmamaktadır.

6.6. Risk Sermayesi Fonları

Risk sermayesi açısından en güçlü yapı İsrail ve Çin'de bulunmaktadır. İsrail dünyada GSYİH'dan Ar-Ge ve Yenilik faaliyetlerine en fazla pay (yüzde 6,4) ayıran ülkedir. İsrail'deki ileri teknoloji alanında yapılan atılımın temelinde, risk sermayesi fonlarının yüksek olması ve bu fonlara girişimcilerin erişiminin kolay olması yatmaktadır. Türkiye'de ise 2003 yılından itibaren düşük enflasyon oranları ve ekonomik istikrarın sağlanmasıyla, özel kesimde risk sermayesi firmalarının sayısı artmıştır.

Tablo 6.7 : Risk Sermayesi Fonlarının Karşılaştırılması

	Brezilya (2003)	Çin (2000)	Hindistan (2006)	İrlanda	İsrail (2003)	Türkiye (2006)
Risk Sermayesi Programı / Firma Sayısı	PROSOFT	160 Firma	65 firma	-	YOZMA	20'den Fazla Firma
Tahsis Edilen Toplam Fon Tutarı (milyon dolar)	35	5.300	1.100	-	3.290	400

Kaynak: Bölüm 3.3. Ülkeler başlığı altındaki kaynağı belirtilen verilerden derlenmiştir.

6.7. Fikri Mülkiyet Hakları

Yazılım alanında fikri mülkiyet haklarının korunmasına ilişkin olarak incelenen ülkelerin tümü DTÖ'nün TRIPs anlaşmasına taraf olmuş ve mevzuatlarında bu anlaşmada yer alan hükümleri içeren gerekli değişiklikleri yapmıştır. Hukuki olarak eksiklik bulunmamasına rağmen İrlanda ve İsrail dışındaki diğer ülkelerde korsan yazılım kullanımının yaygın olduğu görülmektedir.

Tablo 6.8 : Korsan Yazılım Kullanım Oranlarının Karşılaştırılması

	Brezilya	Çin	Hindistan	İrlanda	İsrail	Türkiye
Fikri Mülkiyet Hakları Korunmasına İlişkin Kanun (DTÖ TRIPs'e Uygun)'un Yürürlüğe Girdiği Yıl	1998	2001	1995	2001	2000	2001
2005 Yılı Korsan Yazılım Kullanım Oranı[413]	64	86	72	38	32	65

Kaynak: BSA ve IDC verilerinden derlenmiştir.

[413] BSA and IDC, 2006

6.8. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Aşağıdaki Tablo 6.9'da, Türkiye ile örnek ülkelerin AT Kearney Doğrudan Yabancı Yatırım Güven Endeksi sıraları ve 2005 yılında çektikleri doğrudan yabancı yatırım miktarları karşılaştırılmıştır. Hindistan için 2003 yılı verileri diğer ülkelere ilişkin 2005 yılı verileri esas alınmıştır. 2005 yılında Çin, Brezilya, Türkiye ve İsrail'e yoğun bir yabancı sermaye girişi olmuştur.

Tablo 6.9 : Doğrudan Yabancı Yatırımların Karşılaştırılması (2005)

	Brezilya	Çin	Hindistan	İrlanda	İsrail	Türkiye
Doğrudan Yabancı Yatırım Güven Endeksi 2005 Sırası[414]	7	1	2	-	-	13
2005 Yılı Doğrudan Yabancı Sermaye Tutarı[415] (milyar dolar)	15,2	79,1	4,6 (2003)	- 21,4	5,6	9,9

Kaynak: AT Kearner, 2005 ve IMF IFS Database verilerinden derlenmiştir.

Çin, Hindistan, Brezilya ve İsrail'e gelen yabancı sermaye ile Türkiye'ye gelen yabancı sermaye arasında nitelik farkı olduğu düşünülmektedir. Bu ülkelere gelen yabancı sermaye istihdam yaratan imalat ve yüksek katma değerli ileri-teknoloji ve Ar-Ge alanlarında gerçekleşirken, Türkiye'ye gelen yabancı sermaye özelleştirme, bankacılık sektöründeki elde değiştirmeler ve telekom sektöründe gerçeklemiştir.

Son yıllarda Ar-Ge alanında yabancı sermaye için cazibe merkezi olan Çin ve Hindistan'a ilişkin karşılaştırma aşağıdaki tabloda verilmiştir.

[414] AT Kearney, 2005
[415] IMF, *International Financial Statistics (IFS) Database*, (çevrimiçi) http://ifs.apdi.net/imf/, 09/10/2006

Tablo 6.10 : Çin ve Hindistan'ın Ar-Ge'ye Yönelik Yabancı Sermaye Açısından Cazibesinin Karşılaştırılması (2004)

Kriter	Çin (yüzde)	Hindistan (yüzde)
Nitelikli İnsan Kaynağı	22	78
Yönetim Becerisi	27	73
Kanunların Uygulanması	27	73
Şeffaflık	30	70
Kültürel Yakınlık	34	66
Düzenleyici Çerçeve	43	57
Tüketici Özelliği	54	46
Rekabet Ortamı	55	45
Vergi Rejimi	58	42
Siyasi ve Sosyal İstikrar	59	41
Yaşam Kalitesi	59	41
Economik Reformlar	60	40
Finansal ve Ekonomik İstikrar	61	39
Altyapı (Telekom, Ulaşım, Elektrik vb.)	64	36
Üretim ve İşgücü Maliyetleri	65	35
Kamu Destekleri	66	34
İhracat Pazarlarına Erişim	71	29
Pazar Büyüme Potansiyeli	78	22
Pazar Büyüklüğü	94	6

Kaynak: AT Kearney, 2005:23

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere ülkelerin ekonomik gelişimleri için kritik unsurlardan biri olan Ar-Ge yatırımlarının ülkeye çekilebilmesinin ilk şartı nitelikli insan kaynağıdır. Çin'i Hindistan'a göre cazip kılan başlıca faktörler arasında ise pazar büyüklüğü, büyüme potansiyeli ve kamu destekleri sayılabilir.

Hindistan ve Çin dışında dış kaynak kullanımı için uygun ve nitelikli işgücü potansiyeline sahip başka ülkeler de bulunmaktadır. 2003 yılında dış kaynak hizmetlerine uygun gelişmekte olan ülkelerdeki toplam 6,3 milyon yüksek nitelik işgücünün yüzde 28'i Hindistan'da bulunmaktadır. Hindistan'ı sırasıyla Çin, Rusya, Filipinler, Türkiye, Tayland, Polonya, Brezilya, Meksika ve Endonezya takip etmektedir[416].

[416] Farrel, 2006:86

SONUÇ ve ÖNERİLER

Toplumların dönüşümünde teknolojik yeniliklerin önemli etkileri olmaktadır. Teknolojik yeniliklerin etkileri evrimsel olarak süreç içinde gerçekleşmektedir. Saban, buhar makinası ve bilgisayar toplumsal dönüşüm sürecinde üç dalgayı başlatan teknolojiler olarak kabul edilmektedir. Bilgi teknolojilerinin ekonomik alana yaygınlaşmasıyla başladığı kabul edilen bilgi toplumu süreci devam etmektedir. Kritik üretim faktörünün bilgi olduğu yeni ekonomik yapıda rekabetin ve ekonomik gelişmenin itici güçleri; nitelikli insan kaynakları, Ar-Ge ve yenilikçilik ile bilgi ve iletişim teknolojileridir. Son 20 yılda, dünyada bilgi ekonomisine doğru evrilen ekonomik yapıyı açıklamak üzere, teorik düzlemde içsel büyüme modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerde, daha önceki teorilerde dışsal olarak ele alınan teknoloji (özellikle bilgi teknolojileri), nitelikli insan kaynakları, Ar-Ge ve yenilikçilik ile kamunun etkileri gibi faktörler içsel olarak değerlendirilmektedir.

Ampirik çalışmalarda ABD'de 1990'lı yıllarda yaşanan hızlı ekonomik büyümenin merkezinde bilgi teknolojilerinin yer aldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bilgi teknolojileri ekonomik büyümeye üç şekilde katkı sağlamaktadır: (i) Bilgi teknolojilerine yapılan yatırım işgücü verimliliğini ve toplam faktör verimliliğini artırmaktadır, (ii) bilgi teknolojileri tek başına hızlı gelişen bir sektör olarak istihdam ve üretim yönüyle ekonomik büyümeye katkıda bulunmaktadır ve (iii) bilgi teknolojileri kullanan sektörlerde, sektörün bilgi yoğunluğuna paralel olarak verimlilik artışı sağlanmaktadır. Özetle, bilgi teknolojileri ve merkezinde yer alan yazılım ürün ve hizmetleri verimliliği artırıcı teknolojilerdir. Bu teknolojilere yapılacak yatırım verimliliğe yapılmış anlamına gelmektedir.

Bilgi ekonomisinin merkezinde birçok ülkede stratejik ve yaratıcı sektör olarak tanımlanmış yazılım endüstrisi bulunmaktadır. Yazılım; yaygınlaşabilme, ilerleme ve yenilikçiliği geliştirme özelliklerine sahip olması nedeniyle genel amaçlı bir teknolojidir. Genel amaçlı bir teknoloji olmasının yanında yazılımı stratejik yapan diğer unsurlar ise yakınsama etkisi ve ulusal güvenlik açısından kritik bir

teknoloji olmasıdır. Diğer yandan, yazılım endüstrisi ihracat odaklı yapılandırıldığı takdirde ekonomik krizlere karşı kırılganlığı da düşük olacaktır.

Yazılım ekosistem özelliği gösteren bir endüstridir. Ekosistemde başarılı olabilmek için değer zincirinin herbir halkasını güçlü tutma, niş ürün, fiziksel hakimiyet veya kilit teknoloji üretimi hedeflenmelidir. Giderek büyüyen küresel yazılım endüstrisinde, paket ürünlerden, çözüm ve hizmet odaklıya doğru bir dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Bu dönüşüm süreci, dış kaynak pazarının gelişimini desteklemekte ve küresel pazardan daha fazla pay almak isteyen gelişmekte ülkeler için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Ulusal bazda yazılım endüstrisinin küresel düzeyde başarısını etkileyen temel içsel faktörler; başta ulusal yazılım stratejisi ile kamu ve özel kesim kuruluşları tarafından oluşturulan yazılım sektör birliği, insan kaynakları, Ar-Ge ve yenilikçilik düzeyi, kalite modelleri, teknoloji kümeleri, risk sermayesi fonları, fikri mülkiyet haklarının korunması ve dışsal faktörler olarak; küresel ölçekte sektörün imajı ve imaja dayalı güven, doğrudan yabancı yatırımlar ile diasporalardır.

Endüstri toplumunda "insan"ı fiziki güç olarak değerlendiren ve "işgücü" olarak tanımlayan yaklaşım, bilgi toplumunda yerini entelektüel sermayenin kaynağı olarak gören "insan kaynakları"na bırakmıştır. Peter Drucker'ın genel olarak "bilgi işçisi" olarak ifade ettiği ve yaka rengi (mavi-beyaz) hızlı değişime ayak uydurup uyduramamasına dayalı olarak, ürettiği değere göre değişebilme (koyu mavi, açık mavi, beyaz, kar beyaz gibi) özelliğine sahip insan kaynakları, teknolojik üstünlüğün ön plana çıktığı bilgi ekonomisinde küresel rekabetin kritik unsurudur. Yazılım endüstrisinde firmaların varlığını ve rekabet gücünü ürettiği teknolojik çözümler belirlemektedir. Özetle, yazılım endüstrisinin gücünün dayanağı nitelikli insan kaynaklarıdır.

Yazılım küresel olarak en hızlı gelişen endüstrilerden biridir. Bu hızlı gelişimin altında, yazılımın Ar-Ge ve yenilikçilik yoğun bir endüstri olması ve diğer alanlara yakınsama etkisi göstermesi yatmaktadır. Yazılım sektöründe firmaların Ar-Ge'ye ayırdıkları pay diğer sektörlerin çok üzerindedir. Yazılım alanında küresel rekabet gücüne sahip olmayan ürün ve hizmetlerin, küresel firmalar karşısında yerel

pazarda da rekabet gücü düşük düzeylerde kalmaktadır. Bu nedenle, Ar-Ge ve yenilikçilik, gerek sektörün gelişiminde ve gerekse yazılımın bilgi yoğunluğuna göre nüfuz ettiği diğer sektörlerde en önemli itici güçtür.

Yazılım alanında küresel rekabet gücünü destekleyen bir diğer önemli unsur, sektörde faaliyet gösteren firmaların uyguladıkları kalite standartları ve yazılım kalite modelleridir. Ülkelerin yazılım üretim potansiyelleri ve yetenek düzeyleri, sahip oldukları CMM (Yetenek Olgunluk Modeli) sertifikalı firma sayısıyla ölçülebilmektedir. Yazılım kalite modelleri sektörün yetkinliklerine doğrudan etki etmesinin yanısıra, ülkenin yazılım endüstrisine küresel ölçekte bilinirliğini artıran "ün etkisi (reputation effect)" ile de katkı sağlamaktadır.

Bilgi ekonomisinde sektörel kümelenmeler, firmaların verimliliğini ve aralarındaki sinerjiyi artırmaları, verimliliği destekleyen yenilikçiliği ve yenilikçiliğin yönlerini ve kümeyi geliştiren ve güçlendiren yeni iş ekosistemlerinin oluşmasına katkı sağlamaları nedeniyle kritik olarak değerlendirilmektedir. Yazılım endüstrisinde ön plana çıkan ve önemli ihracat gelirleri elde eden ülkelerde yazılım sektörünün büyük oranda, "silikon vadisi" olarak adlandırılan bu kümelerde konumlandığı görülmektedir. Ülkemizde de yazılım ihracatının önemli bölümünün yoğunlaşmanın fazla olduğu Ankara Yazılım Kümesi'nden yapılması bu hususu destekleyeci bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır.

İleri teknoloji girişimlerinin en önemli finansman kaynağı risk sermayesi fonlarıdır. Bugün küresel ölçekte ekosistem etkisi yaratan ürünlerle milyar dolar seviyesinde gelir elde eden birçok ileri teknoloji firmasının kuruluşunda finansman kaynağı olarak risk sermayesi fonları bulunmaktadır. Yazılım girişimleri risk sermayesi kullanan girişimciler arasında ilk sırada yer almaktadır. Yazılım ve ileri teknoloji alanında mükemmellik merkezi olmayı hedefleyen ülkelerde risk sermayesi yapılarının güçlendirilmesine yönelik politikalar üretilmektedir.

Yazılım sektörünün gelişiminde önemli hususlardan birisi olan fikri mülkiyet haklarının korunması, ülkelerin uluslararası alanda gelişmişlik düzeyinin göstergesi olarak algılanmaktadır. Bu alanda, dünyada ülkeler hukuki olarak fikri mülkiyet haklarının korunmasını garanti eden veya etmeyen olarak değil mevzuatın

uygulanmasında başarılı olanlar veya olmayanlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Fikri mülkiyet haklarının korunması, yazılım sektörü için iç talebin geliştirilmesi ve bu alanda ileri teknoloji firmalarının Ar-Ge yatırımlarının çekilmesinde önemli kriterlerden biri olarak görülmektedir.

Yazılım alanında öne çıkan gelişmekte olan ülkelerin yazılım endüstrilerinin gelişiminde ileri teknoloji alanında faaliyet gösteren yabancı firmaların üretim ve Ar-Ge birimleri kurmasının önemli etkileri olmuştur. Yabancı firmaların teknoloji düzeyleri, Ar-Ge yoğunluklarıyla ölçülmekte ve düşük, orta ve ileri olarak gruplandırılmaktadır. Son yıllarda gelişmiş ülkelerde gerek Ar-Ge maliyetlerinin yükselmesi gerekse güçlü pazar potansiyeli sunan ve nitelikli insan kaynağına sahip ülkelerin cazip olması, Ar-Ge'nin küreselleşmesinde önemli itici güçler olmuştur. Gelişmekte olan ülkeler 2005 yılında küresel olarak 500 milyar doları aşan Ar-Ge yatırımlarından daha fazla pay almak için insan kaynağı altyapılarını güçlendirmektedir. Nitelikli yabancı sermaye yatırımlarının ülkeye çekilmesinde önemli kriterler arasında, yerel insan kaynaklarının niteliği ve sayısı, ülkenin Ar-Ge ve yenilikçilik altyapısı, üniversite, teknopark ve araştırma merkezlerinin kalitesi ve sayısı, iç pazarın potansiyeli ve hedef pazarlara yakınlık ile hukuki altyapı ve siyasi istikrar yer almaktadır.

Yazılım alanında öne çıkan gelişmekte olan ülkelerin sektör gelişimlerinde diasporaların önemli etkisinin olduğu görülmektedir. Diasporalardan ülke kalkınması için faydalanılmasına yönelik politikalar oluşturulmakta, Bakanlık düzeyinde kurumsal yapılar (örn. Ministry of Overseas Indian Affairs) kurulabilmektedir. Brezilya ile Japonya, Çin ile ABD, Hindistan ile ABD ve İngiltere, İrlanda ile ABD ve İngiltere, İsrail ile ABD ve İngiltere arasında güçlü diaspora bağlantıları olduğu görülmektedir.

Dünyada yazılım sektörünün gelişimi ile bilgi teknolojilerinin ekonomik ve sosyal yaşamda yaygınlaşması arasındaki bir ilişki olduğundan söz edilebilir. İnternetin hızlı gelişimi, farklı iş modelleri ve değer zincirleri üzerinde gelişen yeni iş ekosistemlerinin ortaya çıkmasını sağlamış, bu yeni eğilimle birlikte ve pazarın ihtiyaçlarına cevap vermek üzere yazılım endüstrisi de paket yazılımlardan çözüm ve hizmet odaklı bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu süreçte doğru strateji ve

politikalar belirleyen ve sektöre üst düzeyde gereken önemi veren ülkeler, kısa süre içinde önemli ihracat gelirleri elde etmeye başlamıştır. Bu çalışmada incelenen beş ülkenin üstünlükler açısından öne çıktıkları alanlar şöyle sıralanabilir:

(i) Brezilya, donanım yoğun teknoloji kümesi olan Sao Paulo ve açık kaynak yazılımlara dayalı çözümler ile sistem yazılımlarında,

(ii) Hindistan, güçlü ve dinamik insan kaynakları politikası, kalite düzeyi, yazılım sektör birliği NASSCOM ile kamu arasında uyum, yazılıma has teknoloji geliştirme bölgeleri,

(iii) Çin, kamunun güçlü desteği, yazılım teknoparkları ve sektörü besleyecek insan kaynaklarının yetiştirilmesi konusunda güçlü bir akademik altyapı,

(iv) İrlanda, AB pazarına yakın dil bilen nitelikli insan kaynaklarının desteklediği küresel ileri teknoloji şirketleri için üs niteliğinde olması,

(v) İsrail, güçlü risk sermayesi fonlarının desteklediği gelişmiş Ar-Ge ve yenilikçilik altyapısı üzerinde sistem ve güvenlik yazılımları ile teknoloji lisanslama alanında ileri konumdadır.

Türkiye İçin Öneriler

Bilgi ve iletişim teknolojilerine, özellikle yazılım teknolojilerine sahip olmak bilgi toplumunu yakalamak ve ulusal düzeyde diğer endüstrilerde küresel rekabet gücüne ulaşmak açısından kritik öneme sahiptir. Yenilenme hızı yüksek bir endüstri olan yazılım alanında, Türkiye'nin kısa zamanda ileri ülkeler ile arasındaki farkı kapatabileceği ve önemli ihracat gelirleri elde edebilecek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir. İncelenen ülkeler ile Türkiye kıyaslandığında Türkiye'nin de önemli avantajlarının olduğu düşünülmektedir. Yaklaşık 400 milyar dolarlık ekonomiye 200 milyar dolarlık dış ticaret hacmine sahip, bölgesel bir güç olan 73,2 milyon nüfusa Türkiye'nin Batı Avrupa ve ABD gibi hedef pazarlar başta olmak üzere yazılım alanında küresel oyuncular arasında yer almasının önünde engel yoktur. Ankara Yazılım Kümesi'nin ileri teknoloji alanında küresel bir aktör olarak ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir. Firmalarımız ileri teknolojinin uç noktaları olarak kabul edilen alanlarda teknoloji üretebilmekte ve bunları dünyadaki teknoloji devi ülkelere ihraç edebilmektedir. Mevcut gelişimin sürdürülmesi halinde,

Deutsche Bank'ın yaptığı bir araştırmaya göre, Türkiye'nin 2020 itibarıyla dünyanın en büyük 16'ncı ekonomisine sahip olacağı tahmin edilmektedir. Aynı dönem itibarıyla, dünyanın ilk üç büyük ekonomisinin ise ABD, Çin ve Hindistan olması öngörülmektedir[417]. Türkiye küresel düzeydeki bu avantajını kullanarak yarınların bilgi toplumunda ve özellikle yazılım alanında küresel oyuncular arasında yerini almalıdır.

Ulusal Düzeyde Strateji

Ulusal Bilgi Toplumu Stratejisinin hazırlanarak hayata geçirilmesi ve bu stratejide ihracat odaklı olarak "küresel rekabetçi bilgi ve iletişim teknolojileri" vizyonun ortaya konması son derece önemlidir. Ancak, yazılımın stratejik bir sektör olarak ilan edilmesi, Bilgi Toplumu Stratejisi ve Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda ortaya konan vizyona uygun şekilde başta Bilgi Toplu Stratejisi Eylem Planı'nda yer alan eylemleri içeren sektörel bir stratejinin hazırlanması ve kamu tarafından bu stratejiyi sahiplencek güçlü bir birim oluşturulması uygun olacaktır.

Dünya'da yazılım ABD, Japonya ve Batı Avrupa'nın büyük pazarlara sahiptir. Sürekli gelişen rekabetçi pazarlardan pay almak öncelikli hedef olmalıdır. Bunun yanısıra, henüz yazılım pazarları belirli bir büyüklüğe erişmemiş ve ekonomik olarak hızlı büyüyen Türk Cumhuriyetleri, yazılım ihracatında orta ve uzun vadede hedef pazarlar olarak seçilmelidir.

Yazılım Sektör Birliği

Ülkemizde, incelenen ülke örneklerinde olduğu gibi, özel kesim tarafında sektörün tümünü temsil eden, politika oluşturma sürecinde destek olabilecek yazılım sektör birliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Yazılım ve bilgi teknolojileri alanında kamu politikalarının belirlenmesinde, sektörün teknik ve yönetimsel becerilerinin geliştirilmesinde ve ihracat pazarlarına erişimde sektöre yol gösterecek bir yazılım sektör birliği kurulmalıdır.

Sektöre ilişkin düzenli veri üreten kamu veya sivil toplum kuruluşu bulunmamaktadır. Hindistan'da olduğu gibi kurulacak sektör birliğinin görevleri

[417] Bergheim, 2005

arasında; sektörün büyüklüğü, istihdam sayısı ve yapısı ile ihracat gelirleri gibi verileri düzenli olarak üretmek olmalıdır. Ayrıca, sektör birliği vasıtasıyla firmaların proje hazırlamada yetkinlik düzeylerinin geliştirilmesi, AB çerçeve programlarında yer alan desteklerden daha fazla pay almaları ve NESSI gibi sektör platformlarında temsil edilmeleri ulusal imajın oluşturulmasında önemli adımlar olacaktır.

Oluşturulacak Yazılım Sektör Birliği, bilgi teknolojileri şirketlerinin yurt dışına açılmasını desteklemek amacıyla bölge pazarları öncelikli olmak üzere pazar araştırma faaliyetleri yürütmeli, bu pazarlara çıkış amacıyla ortak kullanımlı yurtdışı ofisler açmalıdır. Yurtiçi ve yurtdışı organizasyonlara planlı katılım sağlanmalı, yerli sektörün bir marka şemsiyesi altında tanıtım faaliyetleri yürütülmelidir[418]. Yazılım Sektör Birliği ve Dış Ticaret Müsteşarlığı işbirliğinde "Türk Teknolojisi" imajının oluşturulması ve Türk Yazılım Endüstrisinin küresel düzeyde bilinirliğinin artırılmasına yönelik olarak çalışmalar yapılmalıdır.

İnsan Kaynakları

Saha çalışmasından çıkan temel sonuç şudur: insan kaynağı niteliği yüksek yazılım firmalarının ihracat potansiyelleri, kalite düzeyleri, Ar-Ge ve yenilikçilik düzeyleri, firma başına elde edilen gelir ile çalışan başına elde edilen geliri diğelerine göre daha yüksektir.

Önümüzdeki dönemde Türkiye'de Bilgi Toplumu Stratejisi'nin yaratacağı ivmeyle yazılım alanında yetişmiş insan kaynağına duyulan ihtiyacın daha da artacağı düşünülmektedir. Bu alanda Türkiye'nin stratejisi, Çin, Hindistan, İrlanda ve İsrail'in de tercih ettiği gibi nitelikli insan kaynağı yetiştirerek küresel bilgi teknolojileri şirketlerinin Ar-Ge ve üretim birimleri için cazibe merkezi olmak olmalıdır.

Saha çalışmasından elde edilen sonuçlara göre Türk yazılım endüstrisinin en önemli sorunu nitelikli insan kaynağı sayısının yetersiz olmasıdır. Yazılım ve bilgi teknolojileri alanında sektörün ve ülkemizde Ar-Ge birimi açma potansiyeline sahip küresel şirketlerin ihtiyaç duyduğu nitelikli insan kaynaklarının yetiştirilmesine yönelik olarak öncelikle öğretim üyesi sayısının artırılması, yazılım mühendisliği

[418] DPT, 2006b (100 no'lu eylem)

bölümlerinin çoğaltılması ve özel kesimin uluslararası geçerliliği olan sertifika programlarına katılımı konusunda teşvik edilmesi gerekmektedir.

Demografik olarak bakıldığında Ar-Ge, bilgi ve iletişim teknolojileri ile yenilikçiliğin iyi eğitimli genç nüfusun dinamizmi ile geliştiği görülmektedir. Avrupa ülkelerinde yaşlı nüfusun artışı, genç nüfusun işgücü piyasalarına sayıca daha az katılması, istihdamın yüksek teknolojinin kullanıldığı üretime yoğunlaştığı üye ülkelerde önemli ölçüde kalifiye eleman eksikliğine yol açmaktadır[419]. Yazılım hizmetleri ihracatı konusunda AB, ülkemiz için önemli fırsatlar sunmaktadır. AB'de dış kaynak yoluyla temin edilme potansiyeline sahip sektörlerin başında yazılım ve BT hizmetleri gelmektedir. Her ne kadar Türkiye'de yazılım alanındaki işgücü ücretleri Hindistan ve Çin'e göre yüksek olsa da, AB'ye katılım sürecindeki genç nüfus oranı yüksek Türkiye'nin AB'ye yazılım alanında hizmet verme konusunda, coğrafi ve kültürel yakınlık ve Avrupa'da yaşayan 5 milyonluk Türk nüfus nedeniyle Hindistan ve Çin'e göre avantajlı olduğu açıktır. Türkiye'nin, ileri teknoloji alanında insan kaynaklarını sayı ve nitelik itibarıyla geliştirmesi durumunda Avrupa'nın en önemli dış kaynak sağlayıcısı ve Ar-Ge merkezi olması mümkün görünmektedir.

Ayrıca, yazılım endüstrisi gibi sürekli değişen ve gelişen bir endüstride insan kaynaklarının gelişimi büyük önem arz etmektedir. Bu çerçevede hızlı teknolojik değişim nedeniyle, bugün ileri teknoloji alanında öne çıkmış ülkelerin gelecekte aynı konumda bulunmalarının garantisi yoktur. Türkiye küresel mükemmellik merkezi olma vizyonuyla, yazılım alanındaki nitelikli işgücü arzını artırdığı takdirde, yazılım alanında insan kaynağı ihracı yapması da mümkündür. Bu, ülke için bir kayıp olarak görülmemeli, orta ve uzun vadeli bir yatırım olarak değerlendirilmelidir. Bugün Hindistan ve Çin daha önce yaptıkları bu yatırımın sonuçlarını almaktadır.

Teknoloji geliştirme bölgelerinin bulunduğu bazı illerdeki üniversitelerde bilgisayar, elektronik mühendislikleri gibi bölümlerin bulunmaması Ar-Ge kapasitelerinin düşük düzeyde kalmasına neden olmaktadır. Başta teknoloji

[419] DPT, 2004

geliştirme bölgeleri bulunan iller olmak üzere, bilgisayar ve yazılım mühendisliği bölümleri yaygınlaştırılmalı ve eğitim kalitesi uluslararası düzeylere yükseltilerek müfredatı geliştirilmelidir.

Bilgisayar mühendisliği alanında öğretim üyesi sayısı yetersizdir. Bilgisayar mühendisliği alanında öğretim üyesi başına 52 öğrenci düşerken bu oran diğer mühendislik alanlarında 30-34 aralığındadır (Bkz. Tablo 4.9). Bu alanda, öğretim görevlisi başına öğrenci sayısının, diğer mühendislik alanları ile aynı seviyeye gelebilmesi için öğretim üyesi sayısı en az yüzde 25 artırılmalıdır.

Bilgisayar ve yazılım mühendisliği bölümleri için uluslararası geçerliliği olan sertifikalar müfredatın bir parçası olarak öğrencilere sunulmalıdır. Yazılım kalite modelleri ve standartları lisans ve ön-lisans eğitimlerinde müfredata alınmalıdır. Bilgisayar ve yazılım mühendisliği bölümlerinde müfredata yönetim, girişimcilik, proje yönetimi ve ekonomi gibi dersler alınmalıdır. Sektörün ihtiyacı olan alanlarda (yazılım geliştirici, kalite ve test mühendisi, analist, sistem mühendisi, ağ mühendisi vb.) YÖK tarafından akredite edilmiş özel eğitim kurumları arasında yapılacak anlaşma ile lisans öğreniminin son iki yılında uluslararası geçerliliği olan sertifika eğitimlerinin eğitim müfredatına dahil edilmesi ve sertifika eğitimlerinin düşük faizli ve uzun vadeli kredilerle (öğrenim sonrası işe başlamayı müteakiben 60-72 ayda ödeme koşuluyla) öğrenci tarafından karşılanması uygun olacaktır. Ön-lisans düzeyinde bilgisayar programcılığı bölümleri için ise yukarıda açıklanan model kapsamında, öğrencilerin yazılım geliştirmede uluslararası geçerliliği olan (Java, C, Oracle DBA, C#, .NET, Linux, Linux programlama vb.) alanlarda sertifika alabilmelerine imkan tanınmalıdır.

Yazılım sektörünün başlıca sorunları arasında "dış pazarlara açılamama" yer almaktadır. Bu sorun, şirketlerin yönetim, pazarlama ve teknoloji stratejileri geliştirmekte zorlandıklarını ve bu alanda hem teknik hemde yönetim ve strateji geliştirme alanlarında nitelikli insan kaynaklarına ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. İleri teknoloji alanları ile ekonomi ve işletme alanlarını içeren çok disiplinli yüksek lisans programları açılmalıdır.

Ar-Ge ve Yenilikçilik

ABD'de Ar-Ge harcamaları içinde BİT'in payı yüzde 34, Japonya'da yüzde 35, Avrupa Birliği'nde ise yüzde 18'dir. AB i2010 vizyonu çerçevesinde bu oranı Barcelona'da alınan karar gereği yüzde 30'a çıkarmayı hedeflemektedir. 2010 yılı itibarıyla Bilgi Toplumu Stratejisi'ndeki Ar-Ge'ye ayrılan kaynaklar içinde bilgi ve iletişim teknolojileri payını yüzde 20 seviyesine yükseltme hedefine yönelik olarak BTYK Kararı alınmalı ve TÜBİTAK, TTGV ve KOSGEB tarafından sağlanan destekler bu hedef çerçevesinde yürütülmelidir. Yenilikçilik bilimsel araştırmadan fazlasını ifade etmektedir. Gelişmiş bir ekonomi olmanın yolu, firmaların teknolojiyi sadece transfer eden ve kullanan olması değil o teknolojiyi üreten ve geliştiren olmasından geçmektedir. Türk sanayisinde kullanılan üretim sürecindeki teknolojiler büyük ölçüde ithaldir. Bu sistemlerde PLC (Programlanabilir Mantık Birimi)'lerden gömülü sistemlere (yazılım yoğun) doğru bir yönelimin olduğu gözlenmektedir. Bu çerçevede, yazılım sektörünün Türk Sanayii'nin rekabet gücünün artırılması ve yerli ileri teknolojili üretim sistemlerinin geliştirilmesine yönelik özel Ar-Ge destek programları uygulanmalıdır. Kamu tarafından sağlanan Ar-Ge desteklerinde bilgi ve iletişim teknolojileri için ayrılacak yüzde 20'lik payın tahsisinde yazılım sektörünün yanı sıra, ileri teknoloji ithalatını ikame edecek çözümlere ve projelere odaklanılması ülke sanayiinin ve ihracatın gelişminde önemli katkılar sağlayacaktır.

Ar-Ge ve yenilikçilik alanında daha agresif politikalar belirlenerek, Türkiye'yi Avrupa'nın Ar-Ge üssü konumuna getirmeyi hedefleyen net bir vizyon ortaya konmalıdır.

Yazılıma yönelik olarak verilen Ar-Ge ve yenilikçilik desteklerinde OECD tarafından hazırlanmış, Frascati, Oslo ve Kanberra kılavuzları dikkate alınmalı ve bu kılavuzlarda yer alan hususlar konusunda sektörün bilinç düzeyi artırılmalıdır.

TÜBİTAK bünyesinde yer alan enstitülerde ileri teknoloji alanlarında önemli başarılar elde edilmesine karşın, bu başarılar ve yetenekler hakkında özel kesimin yeterli bilgisi bulunmamaktadır. TÜBİTAK'ın sahip olduğu yetenekler konusunda öncelikle sanayisi gelişmiş, İstanbul, Kocaeli, Ankara, İzmir, Bursa, Kayseri, Konya, Adana-Mersin, Eskişehir, Denizli, Gaziantep ve Kahramanmaraş illerinde sanayi odaları ile işbirliği yapılması uygun olacaktır. Ayrıca, akademisyenler ile reel

kesim arasındaki bağların zayıf olması nedeniyle, üniversite bünyesinde yapılan akademik çalışmalardan somut çıktılar elde edilmesinde zorluklar yaşanmakta, daha çok küresel bilim faydalanmaktadır. Bu nedenle akademik kesimin kariyer yükselme kriterleri arasına somut proje çıktılarının da eklenmesi gerekmektedir.

Kalite Düzeyi

Merkezi İspanya'da bulunan Avrupa Yazılım Enstitüsü (ESI) ve Carniege Mellon Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) ile işbirliği yapılarak TÜBİTAK'a bağlı Yazılım Kalite ve Test Enstitüsü kurulmalıdır. Bu enstitüsünün temel görevi yazılım standartları ve kalite modelleri konusunda bilinç düzeyinin artırılması, yazılım firmalarında ve kendi bünyelerinde yazılım geliştiren firmalarda uygulanmasının sağlanması olmalıdır. Özel kesimin bu alandaki çalışmaları teşvik edilmelidir. Firmaların CMMi sertifikasyonu konusunda bilinç düzeyleri ve sahipliklerini artıracak programlar ve destekler düzenlenmelidir. Yazılım Kalite ve Test Enstitüsü tarafından CMMi, SPICE, ITIL ve CoBIT gibi kalite modelleri konusunda değerlendirici olarak görev yapacak kişilerin eğitimi sağlanmalıdır.

Bilgi teknolojileri hizmetleri ve yazılım alanında kalite standardizasyon ve sertifikasyonu desteklenmeli, sektör içerisinde kalite bilincinin hızla oluşturulması ve uygulamanın yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Ayrıca, bu süreçte kamu alımları teşvik unsuru olarak kullanılmalıdır[420]. Bu kapsamda kamu bilgi teknolojileri alımlarında uluslararası geçerliliği olan CMMi, SPICE gibi kalite modelleri ihale şartnamelerinde yer almalıdır.

Teknoloji Kümeleri

Teknoloji Geliştirme Bölgelerimizin ortalama yaşı henüz 3,6 olmasına rağmen gerek firma gerekse araştırmacı personel sayısı bakımından son 3 yıldır hızlı bir gelişimin yaşandığı görülmektedir. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin yaygınlaştırılması Türkiye'nin ileri teknoloji alanları ve yazılım endüstrisinin gelişimi açısından kritik öneme sahiptir. TGB'lere yönelik altyapı yatırımları için ayrılan ödenek artırılmalıdır.

[420] DPT, 2006b (99 no'lu eylem)

Yazılım alanında ön plana çıkan gelişmekte olan ülkelerde ihracat odaklı yazılım sektörünün tesis edilmesinde çok uluslu ileri teknoloji şirketlerinin bu ülkelerde yaptığı yatırımların önemli rolü bulunmaktadır.

Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde metre kare fiyatları 6-20 dolar arasında olan kiralar bu bölgelerde yer alan firmalar için önemli sorunlardan birisidir. Bu yüksek kira oranları Ar-Ge faaliyeti yürütmeyi planlayan ileri teknoloji girişimcilerinin önünde bir engel teşkil etmektedir.

Teknopark yapılanmalarında üniversite – reel sektör işbirliğini geliştirecek düzenlenmeler yapılmalı, bu amaçla teknoparkların bölgesel ve öncelikli sanayiyi destekleyecek yapıda ihtisaslaşması sağlanmalıdır[421].

Çalışma kapsamında; Türkiye'de yazılım sektörüne yönelik temel verilerin üretilmesi, yıllık gelir ve ihracat gelirlerinin gelişimi ile istihdam yapısı ve ücretlerin, kalite düzeyi ve sektörün sorunlarının doğru tespit edilebilmesine yönelik olarak Ankara CyberPark ve Batı Akdeniz Teknoloji Geliştirme Bölgelerine yönelik saha çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda, yazılım sektörünün gelişiminin hızlı olduğu, yıllık gelir ve ihracat gelirleri ile sektördeki istihdamın hızla arttığı ve özellikle son 3 yıl içinde önemli ihracat gelirleri elde etmeye başladığı tespit edilmiştir. Bu, Türkiye'nin gelecek 10 yıl içinde ileri teknoloji üreten ve ihraç eden ülkeler arasında yer alabilme potansiyelinin göstergesidir.

Bilkent CyberPark, ODTÜ Teknokent ve Hacettepe Teknokentten oluşan Ankara Yazılım Kümesinin son 3 yıl içindeki gelişim eğilimini devam ettirmesi halinde 10 yıl içinde üretim, istihdam, ihracat ile Ar-Ge ve yeniliçilik alanında küresel üne sahip Bangalore, Silikon Vadisi, Hayfa, Boston, Pekin gibi teknoloji kümeleri arasında yer alabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda, Ankara Yazılım Kümesinin, sanayiyi daha fazla destekleyecek, Ar-Ge odaklı olarak ileri teknoloji ihracatına yönelmiş bir teknoloji kümesi olarak yapılandırılmasını teşvik edecek şekilde küme bünyesinde ihtiyaç duyulan alanlarda Yazılım Kalite ve Test Enstitüsü, Süper Bilgisayar Merkezi, Gömülü Sistemler Araştırma Merkezi gibi uzmanlık enstitülerinin kurulması gerekmektedir. İstanbul'da, hizmet odaklı, daha

[421] DPT, 2006b (96 no'lu eylem)

fazla iş dünyasına yönelik olan bir Bilişim Vadisi kurulması, çok uluslu ileri teknoloji şirketlerinin burada operasyon merkezleri açmalarını teşvik edecek mekanizmaların geliştirilmesi önemli görülmektedir. Bu teşvik unsurlarının başında vergi kolaylıkları ile ucuz ve hızlı internet altyapısı gelmektedir.

Ayrıca, Teknoloji Geliştirme Bölgelerimizin ve yeteneklerin küresel ölçekte tanıtılması için başta, ABD, Almanya, İsrail, Hindistan ve Çin'de bulunan teknoloji kümeleriyle irtibata geçilerek işbirliği imkanları araştırılmalı, bu ülkelerin önde gelen teknoloji kümelerinde Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından irtibat ofisleri açılmalıdır.

Risk Sermayesi

Türkiye'de risk sermayesi fonlarının 15 yılı aşkın bir geçmişi olmasına rağmen yüksek enflasyon nedeniyle bu alanda beklenen düzeyde sonuç elde edilememiştir. Risk sermayesi firmalarından elde edilen verilere göre yazılım alanındaki girişimcilere sağlanan fon, dünyadaki eğilimin aksine düşük düzeylerde kalmıştır. Ancak, 2003 yılından itibaren ekonomik istikrarın sağlanması ve enflasyonun düşmesiyle risk sermayesi alanında yerli yabancı birçok yeni fonun Türkiye'de faaliyete geçtiği görülmektedir. Risk sermayesi alanında başarısızlığın temel nedenleri arasında finansmana erişimde yaşanan güçlüklerin yanında genç eğitimli nüfusun girişimcilik yönünün zayıf olması da bulunmaktadır. Özellikle, üniversite mezunları arasında girişimcilik düzeyi oldukça düşüktür. Her yıl düzenlenen Kamu Personeli Seçme Sınavına 1 milyondan fazla kişinin girmesi bunun göstergesidir.

İleri teknoloji alanında genç girişimcileri teşvik etmek üzere risk sermayesi fonları konusunda tüm bilgileri içeren bir portal kurulmalıdır. Genç girişimcilere yönelik olarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığının yürüttüğü SAN-TEZ programı ve Eskişehir Yazılım Üssü'nün gerçekleştirdiği "Genç Patronlar" yarışması gibi etkinlikler artırılmalıdır.

Tersine beyin göçü programlarıyla yüksek öğretim amacıyla yurtdışına göçenlerin Türkiye'ye dönüp TGB'lerde firma kurmaları özendirilmelidir. Türk diasporasının, Hindistan örneğinde olduğu gibi Türkiye'deki TGB'lerde firma

kurucak genç girişimcilere çekirdek sermaye, başlangıç sermayesi gibi risk sermayesi fonlarını sağlaması konularında özendirici programlar geliştirilmelidir.

Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması

Yazılıma ilişkin fikri mülkiyet hakları konusunda hukuki altyapıda eksiklik bulunmamaktadır. Ancak, yüksek oranlarda seyreden ve birçok negatif etkisi bulunan yazılım korsanlığını önlemeye yönelik yeni yaklaşımlar geliştirilmelidir. Öncelikli olarak, yazılım telif hakları konusunda toplumun bilinç düzeyi artırılmalı, yazılım telif hakkı ihlallerinde yasal yaptırımlar etkin olarak uygulanmalıdır. Kültür ve Turizm Bakanlığı koordinasyonunda, YASAD (Yazılım Sanayicileri Derneği) ve YESAM (Yazılım Üreticisi Eser Sahipleri Meslek Birliği) gibi sektör sivil toplum kuruluşlarının desteğiyle korsan yazılım kullanımı izleme ve değerlendirme sistemi kurulmalıdır.

Türk Diasporası

Türkiye'nin dünyada gelişen bir güç olarak öncelikle kültür birliği olan Türk Cumhuriyetleriyle ve diasporasının bulunduğu Almanya, ABD, Hollanda, Fransa ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde yaşayan Türklerle daha güçlü bağlar kurması başta yazılım olmak üzere ileri teknoloji alanındaki ihracatına önemli katkılar sağlayacaktır. Bu kapsamda, Almanya ve ABD'de yaşayan ve ileri teknoloji firmalarında çalışan Türklerin sayı, pozisyon ve niteliklerine ilişkin envanter çıkarılmalıdır.

"TürkTech Programı"

Hindistan'ın yazılım endüstrisinin gelişmesinde ve ihracat gelirlerinin artmasında Hint Teknolojisi (IT – Indian Technology) imajının oluşturulması önemli bir faktör olmuştur. Benzer şekilde, TİKA (Türk İşbirliği ve Kalkınma Ajansı) koordinasyonunda Türk yazılım endüstrisinin uluslararası alanda markalaşmasını temin etmek üzere, uzun vadeli bir yatırım olarak, Türkiye ile aralarında kültürel yakınlık bulunan eski Osmanlı Coğrafyası ile Türk Cumhuriyetleri ve hızlı gelişen Afrika ülkelerine yönelik, üniversiteler ve yerli eğitim firmalarıyla işbirliği halinde bilgi teknolojileri alanlarında teknik eğitimler

verilmelidir. Bu tür eğitim programlarını halen Çin, Hindistan, Kore ve Malezya gibi ülkeler uygulamaktadır.

Türkiye Türkçe'sinin Türk Cumhuriyetlerinde yaygınlaşmasını desteklemek amacıyla ekosistem etkisi yaratan işletim sistemleri, ofis yazılımları, veritabanı sistemleri ve internet yazılımları açık kaynak kodlu yazılımların verdiği olanaklar değerlendirilmelidir. Bu alanda hizmet verecek yazılım firmaları teşvik edilmelidir[422]. Bunun yanısıra, Türk yazılım firmalarının e-Devlet uygulamalarında başarılı uygulamalar (Ulusal Yargı Ağı Projesi, Kimlik Paylaşım Sistemi vb.) geliştirdikleri bilinmektedir. Başarılı e-Devlet uygulamalarının doğru pazarlama stratejileri sayesinde kolaylıkla ihraç edilebileceği düşünülmektedir.

İmaj ve Güven

İhracatı artıran en önemli unsurlardan ikisi imaj ve güvendir. Hindistan'ın ABD'ye olan yazılım ihracatında ihraç edilen ilk işlerde elde edilen başarı, bu başarının Silikon Vadisindeki Hintliler tarafından kullanılarak Hint Teknolojisi imajının oluşturulmasında etkili olmuştur. "Türk Teknolojisi" imajının oluşturulmasında gelişmiş Batı Avrupa ülkeleri ve ABD'de Türk diasporasından yararlanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu ülkelerde işyeri sahibi olmuş Türklerin "Türk Teknolojisi" kullanmalarını özendirici faaliyetlerde bulunulması uygun olacaktır. Hindistan'ın ileri teknoloji alanındaki güçlü imajını destekleyen bir diğer unsur CMM sertifikasına sahip firma sayısıdır. Türkiye'nin bu alanda güçlü bir irade ortaya koyarak CMM sertifikası sahipliğini artırıcı eylemleri acilen hayata geçirmesi gerekli görülmektedir.

CMM 3 ve daha üstü sertifikaya sahip olan yazılım firmaları ile yıllık 1 milyon doların üzerinde ihracat yapan firmalar Teknoloji Geliştirme Bölgeleri dışında bulunsalar dahi 4691 sayılı TGB Kanunu'nda sağlanan kolaylıklardan faydanlanmalıdır.

Kamu Alımları

[422] Karakaş ve Hüseynov, 2004

Ülkemizde kamu sektörü yazılım alımlarında en önemli müşteri konumundadır. 2006 yılı kamu BT yatırımlarında yazılım ve hizmetlerin payı yüzde 43,1 düzeyinde olup 231 milyon dolardır. Giderek artması beklenen kamu BT alımlarında, yüklenici firmaların CMM ve SPICE düzeylerinin en az ikinci seviye olması şartı tavizsiz uygulanmalıdır. Kamu alımlarında performans kriterleri belirlenmeli, firmaların kamuya yaptıkları projelerin başarısı için etkin bir izleme mekanizması kurulmalıdır. Projelerin performansları sürekli ölçülerek başarısız olan ve kamuyu zarara uğratan firmaların kamu ihalelerine girmeleri engellenmelidir.

Diğer

Bilgi teknolojileri alanında doğrudan yabancı yatırımları teşvik etmek üzere Dünya Ticaret Örgütünün Bilgi Teknolojisi Anlaşmasına uygun olarak Çin, Hindistan ve AB ülkelerinde olduğu gibi bilgisayar donanım ve yazılımına ilişkin tüm gümrük tarifeleri sıfırlanmalıdır.

Yazılım sektörüne yönelik ülkemizde yapılan akademik çalışmalar sayı ve kapsam olarak sınırlıdır. Bu alanda akademik çalışmaların yapılması teşvik edilmelidir.

EK

ANKARA CYBERPARK ve BATI AKDENİZ TEKNOKENT SAHA ÇALIŞMASI

ANKET SORULARI

A) GENEL BİLGİLER

A-1	Firmanın Adı
A-2	Kuruluş Yılı
A-3	Firmanın Merkezi (Ülke-Şehir)
A-4	Firma Sahipliği (Yerli-Yabancı-Yabancı Ortaklı)
A-5	Adresi
A-6	İrtibat Kurulacak Kişi/Ünvanı
A-7	Telefon No
A-8	Faks No
A-9	İnternet Adresi
A-10	e-Posta Adresi
A-11	Ana Faaliyet Alanları

B) FİRMA PROFİLİ

	(ABD Doları olarak)	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006** (Tahmini)
B-1	Toplam Cirosu					
B-2	Toplam Çalışan Sayısı					
B-3	Toplam Yazılım/BT Personel Sayısı					
B-4	Toplam Ar-Ge Personeli Sayısı					
B-5	Yazılım Personeline Ödenen Yıllık Toplam Ücret					
B-6	Toplam Ar-Ge Harcaması					
B-7	Alınan Patent Sayısı					
B-8	Toplam İhracat Geliri					

C) PERSONEL EĞİTİM PROFİLİ

		Yüksek Okul	**Lisans**	**Yüksek Lisans**	**Doktora**	**Toplam**
C-1	Personel Sayısı					

D) KALİTE DÜZEYİ

D-1	Yazılım geliştirmede SW-CMM, CMMI, IEEE veya ISO tabanlı bir model uyguluyor musunuz?
D-2	CMMI veya SW-CMM sertifikanız var mı, varsa kaçıncı seviyedesiniz veya kaçıncı seviyede olduğunuzu tahmin ediyorsunuz?
D-3	CMMI veya SW-CMM sertifikası almamanızdaki temel sorun nedir? 1- Akreditasyonun maliyetinin yüksekliği 2- Gerek duymuyorum 3- CMMI veya SW-CMM nedir bilmiyorum. 4- Diğer? (Lütfen Belirtiniz)

E) İHRACAT YAPTIĞINIZ BÖLGELER (Lütfen "+" işareti ile belirtiniz)

E-1	Batı Avrupa (Almanya- İngiltere- Fransa-..)
E-2	Doğu Avrupa (Bulgaristan-Romanya- Rusya-..)
E-3	Asya-Pasifik (Japonya-Kore-Çin-..)
E-4	Kuzey Amerika (ABD-Kanada-Meksika)
E-5	Orta Asya(Türkmenistan-Kazakistan-Özbekistan-…)
E-6	Kuzey Afrika-Orta-Doğu(İran-Irak-Lübnan-Suriye-Mısır-…)
E-7	Diğer (Lütfen belirtiniz)

F) YAZILIM SEKTÖRÜNÜN SORUNLARI

Yazılım teknolojileri sektörünün önem sırasına göre ilk 5 sorunu nedir? Bunlara ilişkin çözüm önerileriniz varsa nelerdir?

	Sorunlar	**Çözüm Önerileri**
F-1		
F-2		
F-3		
F-4		
F-5		

KAYNAKLAR

AGHION, Philippe and Peter HOWITT, *Endogenous Growth Theory*, ISBN 0-262-0116-62, MIT Press, Massachusetts, December 1997

AKIN, Bahadır, *Yeni Ekonomi: Strateji, Rekabet, Teknoloji Yönetimi*, ISBN 975-815-64-62, Çizgi Kitabevi, , Konya, Aralık 2001

ALTENBURG, Tillman, Hubert SCHMITZ and Andreas STAMM, "Building Knowledge-Based Competitive Advantages In China And India: Lessons And Consequences For Other Developing Countries", Global Development Network Annual Conference, St.Petersburg-Russia, 18-19 January 2006, (çevrimiçi) http://www.ids.ac.uk/ids/global/AsianDriverpdfs/AltenburgSchmitzStammInnovation.pdf, 25/09/2006

AKKAYA, Göktuğ Cenk ve M. Yılmaz İÇERLİ, "KOBİ'lerin Finansal Problemlerinin Çözümünde Risk Sermayesi Finansman Modeli", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 3-3, 2001

AKTAN, Prof. Dr. Coşkun Can, "Ekonomik Kriz Kavramı", Yeni Türkiye Dergisi, 2004, (çevrimiçi) http://www.canaktan.org/yonetim/kriz-yonetim/ekon-kriz.htm, 06/10/2006

AKTAN, C.Can ve Mehtap TUNÇ, "Bilgi Toplumu ve Türkiye", Yeni Türkiye Dergisi, Ocak-Şubat 1998. s.118-134. http://www.canaktan.org/yeni-trendler/yeni-ekonomi/bilgi-toplum-dogusu.htm>

ALİCAN, Dr. Fuat, *Türkiye Yazılım Stratejisi*, Yazılım Sanayicileri Derneği, İstanbul, 2006

ANEESH, A., "Rethinking Migration: High-Skilled Labor Flows from India to the United States", The Center for Comparative Immigration Studies Working Paper No. 18, University of California San Diego, August 2002, (çevrimiçi) http://www.ccis-ucsd.org/publications/wrkg18.pdf, 04/06/2006

ANTHONY, Scott, Matt EYRING and Lib GIBSON, "Mapping Your Innovation Strategy", *Harvard Business Review*, May 2006

ARORA, Ashish and Alfonso GAMBARDELLA, "The Globalization of the Software Industry Perspectives and Opportunities for Developed and Developing Countries", National Bureau of Economic Research Working Paper 10538, Massachusetts, June 2004, (çevrimiçi) http://www.nber.org/papers/w10538.pdf, 20/07/2004

ARORA, Ashish and Alfonso GAMBARDELLA (editors), *From Underdogs to Tigers: The Rise and Growth of the Software Industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel*, ISBN 0-199-2756-02,Oxford University Press, February 2005

ARORA, Ashish, "The Emerging Offshore Software Industries and the United States Economy", Brookings Trade Forum , November 2005, pp. 399-409, (çevrimiçi) http://www.brookings.edu/es/commentary/journals/tradeforum/2005btf_arora.pdf, 02/10/2006

ARTHUR, W. Brain, "Increasing Returns and New World of Business", *Harvard Business Review* July-August, 1996

ATHREYE, Suma S., "Multinational Firms And The Evolution Of The Indian Software Industry", Department of Economics, Open University, UK, 12 December 2002, (çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=361680,24/09/2006

ATHREYE, Suma S., "The Indian Software Industry and Its Evolving Service Capability", ISSN 1464-3650, *Industrial and Corporate Change*, Oxford University Press, March 2005, (çevrimiçi) http://icc.oxfordjournals.org/cgi/reprint/dth056v1.pdf, 20/09/2006

AT Kearney, *2004 FDI Confidence Index*, Global Business Policy Council Volume 7, October 2004

AT Kearney, *2005 FDI Confidence Index*, Global Business Policy Council Volume 8, November 2005

AVNIMELECH, Gil, Martin KENNEY and Morris TEUBAL, "Building Venture Capital Industries: Understanding the U.S. and Israeli Experiences", BRIE University of California Berkeley, Working Paper 160, March 2004, (çevrimiçi) http://brie.berkeley.edu/research/wp160.pdf, 02/10/2006

BAIER, Scott L. , Gerald P. DWYER and Robert TAMURA, *"*How Important Are Capital and Total Factor Productivity for Economic Growth?*",* Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper Series 2002-2a, Atlanta, April 2002, (çevrimiçi) http://www.vanderbilt.edu/Econ/faculty/Crucini/tamura.pdf, 02/03/2006

BAJPAI, Nirupam and Vanita SHASTRI, "Software Industry in India: A Case Study", Harvard Institute for International Development-Discussion Paper No. 667, December 1998, (çevrimiçi) http://www.cid.harvard.edu/hiid/667.pdf, 29/09/2006

BALZERT, Helmut, *Lehrbuch der Software-Technik: Software-Entwicklung*, ISBN 3-827-4030-14, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000

BANERJEE,I Abhijit V. and Esther DUFLO, "Reputation Effects and the Limits of Contracting : A Study of the Indian Software Industry" , *The Quarterly Journal of Economics*, August 2000, pp. 989-1017

BAPTISTA, Rui, "Productivity and the density of regional clusters ?", International Workshop, Innovation Clusters and Interregional Competition November 12-13, Kiel Institute of World Economics Institute of Regional Research Organization for Economic Co-operation and Development, 2001

BARNETT, Michael L., "The Keystone Advantage: What the New Dynamics of *Business Ecosystems* Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability", ISSN 1558-9080, *Academy of Management Perspectives*; Vol. 20- 2, May 2006, pp. 88-90

BARR, Avron and Patrick REILLY, "Developing a National Software Strategy: Some IP Considerations" International Conference on Strategies for Building Software Industries in Developing Countries IIPI, Hawaii, May 19-21, 2004, (çevrimiçi) http://www.iipi.org/Conferences/Hawaii_SW_Conference/Barr%20Paper.pdf 14/04/2006

BARR, Avron and Shirley TESSLER, "*The Globalization of Software R&D: The Search for Talent*", Stanford Computer Industry Project – Stanford University, December 1996, (çevrimiçi) http://www.aldo.com/papers/cfr1296.pdf, 03/11/2004

BASALLA, George, *Teknolojinin Evrimi, Çev. Cem Soydemir, ISBN 975-403-047-2, TÜBİTAK, Ankara, 2004*

BASANT, Rakesh, "Intellectual Property and Innovation Chaning Perspectives in the Indian IT Industry", International Conference on Strategies for Building Software Industries in Developing Countries IIPI, Hawaii, May 19-21, 2004

BECK, Ulrich, *Risk Society, Towards a New Modernity,* ISBN 0-8039-8346-8, Sage Publications, London, September, 1992

BEHRENS, Alfredo, “Brazilian Software: the Quest for an Export-Oriented Business Strategy, Centre For New and Emerging Markets”, London Business School, DRC Working Papers No. 21, Sao Paulo, April 2003

BERGHEIM, Stefan, *Global Growth Centres Of 2020: A Guide For Long Term Analysis And Forecasting*, American Institute for Contemporary German Studies, Washington, D.C., Deutsche Bank Research, June 23, 2005

Berlecon Research, *FLOSS Final Report Part 3- Free/Libre Open Source Software: Survey and Study and Business Models Basics of Open Source Software Markets*, the report financed under the European Commission's IST programme, numbered IST-2000-4.1.1, Berlin, July 2002, (çevrimiçi) http://www.berlecon.de/studien/downloads/200207floss_basics.pdf, 06/08/2006

BESSEN, James and Eric MASKIN, “Sequential Innovation, Patents and Imitation”, Working Paper, MIT and Harvard University Department of Economics, Cambridge, January 2000, (çevrimiçi) http://papers.ssrn.com, 10/06/2004

BOZKURT, Veysel, *Enformasyon Toplumu ve Türkiye*, ISBN 975-322-006-5, Sistem Yayıncılık, İstanbul, Ekim 2000

Brazil, Society for the Promotion of Excellence in Brazilian Software (SOFTEX), (çevrimiçi) http://www.softex.br, 23/09/2006

BRESNAHAN, Timothy F. and M. TRAJTENBERG, “ General Purpose Technologies ‘Engines of Growth?”, *Journal of Econometrics* , Vol. 65, 1995, pp. 83-108

BREZNITZ, Dan Breznitz, “Diffusion of Academic R&D Capabilities as an Industrial Innovation Policy?-The Development of Israel’s IT Industry”, Massachusetts Institute of Technology – Industrial Performance Center Working Paper MIT- IPC-04-004, May 2004, (çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=753510 , 10/06/2005

BSA and IDC, “Economic Benefits of Lowering Piracy-Turkey”, December 2005, (çevrimiçi) http://www.bsa.org/idcstudy/pdfs/Turkey.pdf, 26/09/2006

BSA and IDC, *Global Software Piracy Study*, May 2006, (çevrimiçi) http://www.bsa.org/globalstudy/, 12/06/2006

BÜTHE, Tim and Helen MILNER, “The Politics of Foreign Direct Investment into Developing Countries: Increasing FDI through Policy Commitment via Trade Agreements and Investment Treaties?”, Duke University and Princeton University, , (çevrimiçi) http://www.princeton.edu/~hmilner/working%20papers/ButheMilner_FDI_v6.pdf, 27/08/2005

CAMPBELL-KELLY, Martin, *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog - A History of the Software Industry*, ISBN 0-262-03303-8, MIT Press, Massachusetts, 2003

CAPODAGLI, Bill and Lynn JACKSON, *Leading at the Speed of Change: Using New Economy Rules to Invigorate Old Economy Companies*, ISBN 0-07-138103-1, McGraw Hill, New York, 2001

CARMEL, Erran, “Taxonomy of New Software Exporting Nations”, *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries EJISDC* Vol 13-2, 2003, pp. 1-6, (çevrimiçi) http://www.ejisdc.org, 21/04/2006

CASTELLS, Manuel, “Materials For An Exploratory Theory Of The Network Society”, *British Journal of Society*, Vol. 51-1, January/March 2000, pp.5-24

CASTELLS, Manuel., *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring and the Urban- Regional Process*, ISBN: 0-631-1793-72, Blackwell Publishing (Reprint edition), September 1991

CHAKRABORTY, Chandana and Dilip DUTTA, "Indian Software Industry: Growth Patterns, Constraints and Government Initiatives", 2002, (çevrimiçi) http://rspas.anu.edu.au/papers/asarc/chakraborty.pdf, 27/09/2006

China Association of Development Zones, (çevrimiçi) http://www.cadz.org.cn/en/, 28/09/2006

China Software Industry Association (CSIA) "Document 18" (çevrimiçi) http://www.csia.org.cn/chinese_en/index/No18Document.html, 24/09/2006

China Software Industry Association (CSIA), (çevrimiçi) http://www.csia.org.cn/, 24/09/2006

China Software Institute Official Web Site, (çevrimiçi), http://www.ios.ac.cn, 23/06/2006

CİVAN, Mehmet ve Mustafa UĞURLU, "Risk Sermayesi Finasman Modeli ve Gaziantep İlinde KOBİ'lerin Halka Açılmasına Yönelik Model Önerisi", Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 21-1, 2002, ss. 79-109

CLARKE, Leon, John WEYANT and Alicia BIRKY, "On the Sources of Technological Change: Assessing the Evidence", *Energy Economics* (Article in Press), 2006

CLARKE, Matthew, *e-Development? Development and New Economy*, World Institute for Development Economics Research (WIDER) – Policy Brief No.7, United Nations University, ISBN 92-9190-573-9, Helsinki, 2003, (çevrimiçi) http://www.wider.unu.edu/publications/pb7.pdf, 26/07/2006

COE, Neil Coe, "US Transnationals and the Irish Software Industry:Assessing the Nature, Quality and Stability of a New Wave of Foreign Direct Investment", *European Urban and Regional Studies*, Vol. 4-3, 1997, pp. 211-230

COMMANDER, Simon, "What Explains the Growth a Software Industry in Some Emerging Markets", Centre for New and Emerging Markets DRC Working Papers No 22, London Business School, April 2003

CORDIS Focus, European Commision, Issue No. 264, ISSN 1022-6559, March 2006, (çevrimiçi) http://cordis.europa.eu.int, 06/04/2006

CORDIS Focus, European Commision, "We need you, Potocnik tells Israel", Newsletter, Issue 275, February 2007, http://cordis.europa.eu, 03/03/2007

CORREA, Carlos Maria, "The Legal Protection of Software: Implications for Latecomer Strategies in Newly Industrialising Economies(NIES) and Middle-Income Economies (MIES)", OECD Development Centre, Working Paper No.26, October 1990, (çevrimiçi) http://econpapers.repec.org/paper/oecdevaaa/26-en.htm, 10/04/2006

CROSS, Rob, Andrew PARKER and Lisa SASSON, *Networks in the Knowledge Economy*, ISBN 0-195-1595-00, Oxford University Press, 2003

ÇAKAL, Recep , "Doğal Tekellerde Özelleştirme ve Regülasyon", (DPT Uzmanlık Tezi), ISBN 975-19-1447-7, DPT, Ankara, Temmuz 1996, (çevrimiçi) http://www.bilgitoplumu.gov.tr/yayin/DogalTekellerdeRegulasyon_RCakal.pdf, 04/05/2006

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, *Yurtdışı İstihdam İstatistikleri* , 2005, (çevrimiçi) http://www.csgb.gov.tr/birimler/yih/istatistik/istatistik_94.doc, 11/09/2006

ÇETİNDAMAR, Doç. Dr. Dilek, , "Teknoloji ve Sermaye" Sunuşu, Deloitte Technologt Fast 50 Turkey 2006 Winners etkinliği, Sabancı Üniversitesi, 21 Eylül 2006, (çevrimiçi)

http://www.deloitte.com/dtt/cda/doc/content/turkey(tr)_tmt_DCetindamar_TeknolojiveSermaye_250906.pdf, 01/11/2006

ÇOBAN, Hasan, *Bilgi Toplumuna Planlı Geçiş,* ISBN 975-10-1153-1, İnkılap Kitabevi, *1997*

DAĞDELEN, İlhan, "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Ekonomisi : Önemi, Politikaları ve Büyümeye Katkısı", (Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2002

DAVERI, Francesco, "The New Economy in Europe 1992-2001", World Institute for Development Economics Research (WIDER) Discussion Paper No. 2002/70, United Nations University, Helsinki, 2003

DAVID, Paul A. and Dominique FORAY, "Economic Fundamentals of the Knowledge Society", Stanford University SIEPR Discussion Paper No.01-14, Stanford, 2002

DAVONE, Richard, "Diasporas and Development", Knowledge for Development Programme of World Bank, (çevrimiçi) http://info.worldbank.org/etools/docs/library/152385/richarddavone.pdf , 09/10/2006

Deloitte, "Technology Fast 50: Turkey", (çevrimiçi) http://fast50.deloitte.com.tr/, 07/11/2006

DEMİRGÜÇ-KUNT, Aslı and Enrica DETRAGIACHE, "Cross-Country Empirical Studies of Systemic Bank Distress: A Survey", IMF Working Paper WP/05/96, May 2005, (çevrimiçi) http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp0596.pdf, 06/10/2006

Deutsche Bank, "Software Houses: Changing from Product Vendors into Solution Providers ", ISSN İnternet: 1619-3253, Economics Digital Economy and Structural Change Vol. 50, Deutsche Bank Research, 22 April 2005, (çevrimiçi) http://www.dbresearch.com/prod/dbr_internet_de-prod/prod0000000000186720.pdf, 07/07/2005

Dış Ticaret Müsteşarlığı, "Yazılım İhracatında Karşılaşılan Mevzuat Kaynaklı Sorunlar ve Çözüm Önerileri 1. Basamak Raporu", (yayımlanmamış) DTM İhracat Stratejik Planı Bilişim ve Yazılım İhracatı Çalışma Grubu , Temmuz 2005

Dış Ticaret Müsteşarlığı, *Dış Ticaret İstatistikleri Veritabanı,* Kasım 2006 (çevrimiçi) http://www.foreigntrade.gov.tr/ead/istatistik.htm, 07/11/2005

Dış Ticaret Müsteşarlığı, "Büyüme Modelleri Çerçevesinde Yeni Ekonominin Makro Ekonomi Üzerindeki Muhtemel Etkileri", (çevrimiçi) http://www.dtm.gov.tr/dunya/buyumod.htm, Haziran-2003, 22/01/2006

DİNÇER, Ahmet, , "Bankacılık Sektöründe Konsolidasyon, Ülke Deneyimleri ve Türkiye için Öneriler", ISBN 975-19-3939-9, (DPT Uzmanlık Tezi), Devlet Planlama Teşkilatı , Ekim 2006

DOSSANI, Rafiq and KENNEY, Martin, "The Next Wave of Globalization? Exploring the Relocation of Service Provision to India", BRIE University of California Berkeley, Working Paper No 156, 2004, (çevrimiçi) http://brie.berkeley.edu/research/WP%20156.pdf, 28/09/2006

DOSSANI, Rafiq, "Origins and Growth of the Software Industry in India", Stanford University, 2005, (çevrimiçi) http://iis-db.stanford.edu/pubs/20973/Dossani_India_IT_2005.pdf, 29/09/2006

DPT, Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) , Ankara, 1984 (çevrimiçi) http://www.dpt.gov.tr, 03/04/2005

DPT, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) , Ankara, 1989 (çevrimiçi) http://www.dpt.gov.tr, 03/04/2005

DPT, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) , Ankara, 1995 (çevrimiçi) http://www.dpt.gov.tr, 03/04/2005

DPT (2000), Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) , Ankara, 2000 (çevrimiçi) http://www.dpt.gov.tr, 03/04/2005

DPT (2006a), Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) , Ankara, 2006, (çevrimiçi) http://www.dpt.gov.tr, 03/10/2006

DPT (2006d), *Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)-Sanayi Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, 2006, (çevrimiçi) http://plan9.dpt.gov.tr/oik13_sanayipolitika/sanayi_politikasi20061101.pdf , 20/11/2006

DPT, *Türkiye'nin Üyeliğinin AB'ye Muhtemel Etkileri Raporu*, Kasım 2004, (çevrimiçi) http://ekutup.dpt.gov.tr/ab/uyelik/etki/olasi.pdf, 01/12/2005

DPT (2006b), *Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010) ve Ek'i Eylem Planı*, Ankara, 2006, (çevrimiçi) http://www.bilgitoplumu.gov.tr/btstrateji, 29/08/2006

DPT (2006c), "Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Projeleri Hazırlama Kılavuzu", 2006, (çevrimiçi) http://www.bilgitoplumu.gov.tr/bityatirim

DRUCKER, Peter F., *Kapitalist Ötesi Toplum* , çev. Belkıs Çorakçı, ISBN 975-100-630-9 İnkılap kitabevi 1994

DRUCKER, Peter F., *Devlet ve Politika Alanında, Ekonomi Bilimi ve İş Dünyasında, Toplumda ve Dünya Görüşünde: Yeni Gerçekler*, ISBN 975-458-041-3, Türkiye İş Bankası Yayınları, Ankara, 1991

DRUCKER, Peter F., *The Age of Dicontinuity; Guidelines to Our Changing Society*, ISBN 0-465-0898-44, New York, 1969

DRUCKER, Peter F., *The Post-Capitalist Soicety*, ISBN 0-887-3066-16 , Collins, April 1994

DURAN, Dr. Mustafa, "Türkiye'de Yatırımlara Sağlanan Teşvikler ve Etkinliği", Araştırma ve İnceleme Dizisi 32, Hazine Müsteşarlığı, Kasım 2002

ELIASON, Gunnar, "The Nature of Economic Change and Management in a New Knowledge Based Information Economy", *Information Economics and Policy* Vol. 17, 2005, pp. 428-456

ELLERMAN, David, "The Dynamics of Skilled Labor Migration: What can be done about the Brain Drain?", University of California at Riverside , June 2004, (çevrimiçi) http://www.trabajo.gov.ar/seminarios/files/davidellerman.doc, 06/10/2006

ENGELHARDT, Lutz "Entrepreneurial Business Models in the German Software Industry: Companies, Venture Capital, and Stock Market Based Growth Strategies on the 'Neuer Markt'", ISSN 0722-6748,Social Science Research Cener Berlin SP II 2004 – 04, March 2004

ERCAN, Nihal Yener, "İçsel Büyüme Teorisi : Genel Bir Bakış", ISSN 1303-7587, Planlama Dergisi, DPT, 2002

Ernest & Young, *Global Challenges, Global Solutions, Beyond Borders Global Biotechnology Report*, New York, 2005

European Commision Networked European Software and Services Initiative (NESSI), 2006, (çevrimiçi) http://www.nessi-europe.com, 20/01/2006

European Commision, "Information Society, Work and the Generation of New Forms of Social Exclusion (SOWING)", First Interim Report (Literature Review) Tampere, January 1999, (çevrimiçi)

http://www.uta.fi/laitokset/tyoelama/sowing/report/InformationSociety99.pdf, 03/04/2006

European Commision, "The Digital Ecosystems Research Vision: 2010 and Beyond", Technologies for Digital Ecosystems Research Project funded by European Commision, July 2005, (çevrimiçi) http://www.digital-ecosystem.org/Members/aenglishx/linkstofiles/dbe_position_paper_vf.pdf, 21/04/2006

European Commision, *Converging Technologies-Shaping the Future of European Societies*, High Level Expert Group for Foresighting the New Technology Wave, Rapporteur Alfred Nordmann, ISBN 92-894-8313-X, Office for Official Publications of the European Communities, Belgium, 2004, (çevrimiçi) http://ensmp.net/pdf/2004/2004ConvergingTechnologies.pdf, 13/11/2005

European Commision, *i2010 Initiative: A European Information Society for Growth and Employment*, (çevrimiçi) http://europa.eu.int/information_society/eeurope/i2010/docs/launch/i2010_press_release_en.doc, 13/09/2005

European Commision, *The Impact of The E-Economy on European Enterprises: Economic Analysis and Policy Implications*, Brussels, November 2001, (çevrimiçi) http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/com_2001_711_en.pdf, 08/07/2005

FAI, Dr. Felicia M., "China's Growing Technological Capabilities: Opportunities and Threats For Foreign Multinational Enterprises", School of Management, University of Bath, UK, June 2004, (çevrimiçi) http://www.iacmr.org/04-022.pdf, 04/08/2006

FARREL, Diana, "Smarter Offshoring", *Harvard Business Review*, June 2006

FAY, Francis, "Birthplace of the First Business Computer", October 25, 1996, (çevrimiçi) http://www.rowayton.org/rhs/Computers/hstbirthhour.htm, 04/09/2006

FONTENAY, Catherine and CARMEL, Erran, "Israel's Silicon Wadi: The Forces Behind Clusters Formations", June 2002, (çevrimiçi) www.mbs.edu/home/defontenay/IsraelSiliconWadiJune2002.pdf , 14/10/2004

GARTNER, *Worldwide IT Services Market Forecast, 2002-2007*, Dataquest, 2003

GENTHER, Phyllis Yoshida, "Asian Economies Strving to Enhance Innovation Capabilities", *Reasearch-Technology-Management*, Vol. 44-1, January/February 2001, pp. 2-6

GIARRATNA, Marco, Alessandro PAGANO and Salvatore TORRISI, "Links Between Multinational Firms and Domestic Firms: A Comparison of the Software Industry in India, Ireland and Israel", LEM (Laboratory of Economics and Management) Working Paper Series, October 2003, (çevrimiçi) http://www.sssup.it/~LEM/, 27/08/2005

GLOVER, Tony, "The Road to Recovery", Information Strategy, April 1998, (çevrimiçi) http://www.info-strategy.com, 12/03/2005

GODIN, Benoit, "The New Economy: What The Concept Owes To The OECD", *Research Policy*, Vol. 33, 2004, pp. 679-690

Government of India, Indian Planning Commission, *10th Five-Year Development Plan (2002-2007)*, (çevrimiçi) http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/fiveyr/10th/default.htm, 28/09/2006

Government of India, Ministry of Information and Communication, *Electronics and Software Export Council Export Statistics Report*, 2004, (çevrimiçi) http://www.escindia.in/export_statistics.pdf, 29/09/2006)

Government of India, Ministry of Trade and Industry, *Industry Policy and Promotion Annual Report (2004-2005)*, 2006 (çevrimiçi) http://dipp.nic.in/anrepo_e/annual_report_eng_2004-05.pdf, 25/09/2006

Government of India, State Planning Commission, *India Vision 2020*, December 2002, (çevrimiçi) http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/pl_vsn2020.pdf, 03/10/2006

GÜNEŞ, Yrd. Doç. Dr. İsmail, "Dışsallıklar Teorisi ve Ağ Dışsallıkları", "Dışsallıklar Teorisi ve Ağ Dışsallıkları" II.Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Kocaeli, 17-18 Mayıs 2003

HACKETT, Francis, "Intellectual Property Protection of Software in Ireland", John Marshall Journal of Computer& Information Law Vol.14, Summer 1996, p.717, (çevrimiçi) http://www.jcil.org/journal/articles/321.html , 02/10/2006

HAILE, Daniel T., "Wealth Distribution, Lobbying and Economic Growth", World Institute for Development Economics Research (WIDER) Research Paper No. 2005/21, ISBN 92-9190-700-6, United Nations University, Helsinki, May 2005

HALLY, Hally, *Electronic Brains/Stories From The Dawn Of The Computer Age*, ISBN 1-86-207663-4, British Broadcasting Corporation and Granta Books, London, 2005

HEAVIN, Ciara , Brian FITZGERALD and Elieen M. TRAUTH, "Factors Influencing Ireland's Software Industry", IS Perspectives and Challenges in the Context of Globalization Joint WG 8.2 & 9.4 IFIP Working Conference, Athens University of Economics and Business , 15-17 June, 2003, pp 236-252, (çevrimiçi) http://www.aueb.gr/ifip-isglob03/proceedings/29%20-%20Heavin.pdf, 20/07/2005

HEEKS, Richard and Brian NICHOLSON, "Software Export Success Factors and Strategies in Developing And Transitional Economies", Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, UK, 2002, (çevrimiçi) http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/publications/wp/di/di_wp12.pdf, 04/06/2005

HICKS, Diana and Deepak HEGDE, "Higly Innovative Small Firms in the Markets for Technology" , *Research Policy* Vol. 34, May 2005 , pp. 703-716

HIGUCHI, Naoto, "Brazilian Migration to Japan Trends, Modalities and Impact", United Nations – Expert Group Meeting on International Migration and Development in Latin America and the Caribbean- UN/POP/EGM-MIG/2005/11, 27 February 2006, (çevrimiçi) http://www.un.org/esa/population/publications/IttMigLAC/P11_Higuchi.pdf , 01/11/2006

Hong Kong Digital 21 Strategy, (çevrimiçi) http://www.info.gov.hk/digital21/eng/strategy2004/strategy_part36.html, 05/10/2006

HU, Hongli, Zhangxi LIN and William FOSTER, "China's Software Industry – Current Status And Development Strategies ", 2002, (çevrimiçi) http://zlin.ba.ttu.edu/papers/Outgoing/GITM-ITC-3.pdf, 24/09/2006

HUNGER, Uwe, "The Brain Gain Hypothesis: Third World Elites in Industrialized Countries and Socioeconomic Development in their Home Country", The Center for Comparative Immigration Studies Working Paper No. 47, University of California San Diego, January, 2002

HURD, Mark and Lars NYBERG, *The Value Factor: How Global Leaders Use Information for Growth and Competitive Advantage*, ISBN:1-576-6015-79, Bloomberg, 2004

International Monetary Fund (IMF), *International Financial Statistics (IFS) Database*, (çevrimiçi) http://ifs.apdi.net/imf/, 09/10/2006

Indepen and Ovum, *Achieving the Lisbon Agenda: The contribution of ICT A report for the Brussels Round Table*, January 2005, (çevrimiçi) http://www.thinktel.org/documenti/050609-14.pdf, 04/03/2006

Ireland National Software Directorate (NSD), "Background od Irish Software Industry", 2006, (çevrimiçi) http://www.nsd.ie/htm/ssii/back.htm, 23/09/2006

Ireland National Software Directorate (NSD), "Software Industry Statistics for 1991-2005", 2006, (çevrimiçi) http://www.nsd.ie/htm/ssii/stat.htm, 23/09/2006

Israel Export and International Cooperation Institute, *Israel's Software Industry,* January 2004, (çevrimiçi) http://www.export.gov.il/Eng/_Uploads/605software.pdf, 03/10/2006

Japan Ministry of Foreign Affairs, "Japan-Brazil Relations", (çevrimiçi) http://www.mofa.go.jp/region/latin/brazil/index.html, 02/11/2006

Japan Ministry of Economy, Trade and Industry, *Review of Government Procurement System of Information Systems, 2004* (çevrimiçi) http://www.meti.go.jp/english/information/data/IT-policy/pdf/review_of_the_government_procurement_system.pdf, 05/10/2006

JAUMOTTE, Florence Jaumotte, "Foreign Direct Investment and Regional Trade Agreements: The Market Size Effect Revisited" IMF Working Paper WP/04/206, November 2004

JEFFCUTT, Paul, "*The Organization Of Creativity in Knowledge Economies:Exploring Strategic İssues*" in the book, Handbook on the, Knowledge Economy , e*dited by* David Rooney, Greg Hearn and Abraham Ninan, ISBN 1 84376 795 3, Edward Elgar Publishing, Massachusetts, USA, 2005

Joint Venture's 2001, Index of Silicon Valley , 2001 (çevrimiçi) http://www.jointventure.org/resources/2001Index/, 11/11/2005

JORGENSON, Dale W. and Koji NOMURA, "The Industry Origins of Japanese Economic Growth" NBER Working Paper No. W11800, Tokyo, November 2005, (çevrimiçi) http://ssrn.com/abstract=851709, 01/12/2005

JOVANOVIC, Boyan and Peter L. ROUSEAU, "General Purpose Technologies*"*, Handbook of Economic Growth Conference-December 13-15, 2004, New York University School of Law, December 2004, (çevrimiçi) http://www.econ.nyu.edu/cvstarr/conferences/handbook/papers/rousseau.pdf, 06/08/2006

JUNIPER, James, "Universities and Collaboration Within Complex, Uncertain Knowledge-Based Economies", *Critical Perspectives on Accounting* , Vol. 13, 2002, pp. 747-778

KAPUR, Devesh and John McHALE, " Sojourns and Software: Internationally Mobile Human Capital and High-Tech Industry Development in India, Ireland, and Israel", Draft Research Report, September 2002, (çevrimiçi) http://web.business.queensu.ca/faculty/jmchale/research1/, 02/10/2006

KARAKAŞ, Prof. Dr. Ümit ve Prof. Dr. Aydın HÜSEYNOV, "Türkiye Türkçesi ile Azeri, Kazak, Türkmen, Özbek, Kırgız Dilleri Arasında Bilgisayarlı Çeviri için Bir Olurluk İncelemesi", Türk Cumhuriyetleri 4'ncü Bilişim İşbirliği Forumu, Bakü, 15-17 Aralık 2004

KARAKAŞ, Prof. Dr. Ümit, "Yazılım Mühendisliği Eğitim-Öğretiminde Bir Model: Yazılım Firmaları ile Yakın İşbirliği", II'nci Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, Ankara, 2005

KAYIKÇIOĞLU, Taşkın, "Karşılaştırmalı Üstünlükler Açısından Türkiye'de Yazılım Sektörü", (Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi), Ankara, Haziran 1998

KELLECİ, Mehmet Ali, "Bilgi Ekonomisi, İşgücü Piyasasının Temel Aktörleri ve Eşitsizlik: Eğilimler, Roller, Fırsatlar ve Riskler", ISBN 975-19-3370-6, DPT Yayın No. 2674, Devlet Planlama Teşkilatı, Temmuz 2003, (çevrimiçi) http://ekutup.dpt.gov.tr/isgucu/kellecim/bilgiekon.pdf, 02/01/2004

KHEKADE, Atul, "*India, the next innovation giant?*", Rediff.com, February 10, 2006, (çevrimiçi) http://www.rediff.com, 11/03/2006

KILAN, N. Kaya, "Harezmi Yolu ya da Algoritma", Türkiye Bilişim Derneği-Bilişim Kültürü Dergisi, Sayı:79, Eylül 2001

KLOTZ, Stefan, "The Future of China's Software Outsourcing Industry - A Choice of Region to Source from", (IT University of Göteborg, Master Thesis in Informatics), ISSN 1651-4769, Sweden 2004, (çevrimiçi) http://www.handels.gu.se/epc/archive/00003914/ , 24/09/2006

KNURSHID, Anjum and Ana Paula KARRUZ, "Information Technology and Brazil's Economic Revival",24th ILASSA Conference on Latin America, Austin, Texas, February 12-14,2004

KOKHOVA, Svetlana V. and Aleksei G. SUKHAREV, "India: Targeting a Status of the Global IT Super-Power", Moscow State University Research Report, Moscow, March 2001, (çevrimiçi) http://www.stpn.soft.net/india_report.pdf , 29/09/2006

KOTELNIKOV, Vadim, *New Economy,* 2001, (çevrimiçi) http://www.1000ventures.com, 20/03/2006

KRAEMER, Kenneth L. and DEDRICK, Jason, "National Computer Policy and Development in China",Center for Research on Information Technology and Organizations (CRITO) Working Paper PAC-060A, , University of California, 1994

KUMAR, Sameer, "A Comparative Analysis of Key Information Technology Players", *Technovation*, Volume 26, 2006, pp. 836-846

KÜLLÜK, S. Metin, "Bilgi Ekonomisi ve Türkiye", (Gaziantep Üniversitesi İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep, Eylül 2003

LANSITI, Marco and Roy LEVIEN, "Strategy as Ecology", *Harvard Business Review* Vol.82-3, March 2004

LENARD, Thomas M. "Patents, Development and the Brazilian Software Industry", Presentation for Conference on Intellectual Property in the Digital World The Importance for Brazilian Development, Sao Paulo, Brazil, April 11, 2006, (çevrimiçi) http://www.pff.org/digitalamerica/presentations/SaoPaulo041106.pdf , 26/09/2006

LERNER, Josh and Jean TIROLE, "The Simple Economics of Open Source", National Bureau of Economic Research NBER, Working Papers, Mart 2000, (çevrimiçi) http://www.nber.org/papers/w7600 , 15/08/2004

LÉVÊQUE , François and Yann MÉNIÈRE, *The Economics of Patents and Copyright*, The Berkeley Electronic Press, July 2004

LI, Mingzhi Li and Ming GAO, "Strategies for Developing China's Software Industry", The Massachusetts Institute of Technology - *Information Technologies and International Development*, Volume 1-1, Fall 2003, pp. 61–73

LI, Wei and Bin XU, "Trade, Foreign Investment and China's Wage Inequality", Department of Economics, Warrington College of Business, University of Florida, March 2003, (çevrimiçi) http://www.ceibs.edu/faculty/xubin/China03.pdf, 03/04/2005

LIU, Prof. Xielin, "Technology policy, language and human resource factors in Chinese Software industry", International Conference on Strategies for Building Software

Industries in Developing Countries IIPI, Hawaii, May 19-21, 2004, (çevrimiçi) http://www.iipi.org/Conferences/Hawaii_SW_Conference/Liu%20Paper.pdf, (çevrimiçi) 28/09/2006

LUCAS, R. E. "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics* Vol. 22-3, 1988

LUCAS, Robert E., "*Making a Miracle*", *Econometrica*, Vol. 61-2, March 1993, pp.251-272

LUO, Yadong, "Toward Coopetititon Within a Multinational Enterprise: A Perspective from Foreign Subsidiaries", *Journal of World Business*, Vol. 40, 2005, pp. 71-90

MACHLUP, Fritz, "An Economic Review of the Patent System", 1958, (çevrimiçi) http://www.ipmall.fplc.edu/hosted_resources/jepson/unit1/aneconom.htm, 20/09/2005

MACHLUP, Fritz, *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, ISBN 0-691-0035-64, Princeton University Press, January 1973

MAINE, Elicia and Elizabeth GARNSEY, "Commercializing Generic Technology: The Case of Advanced Materials Ventures", *Research Policy* Vol.35, March 2006, pp. 375-393

MARTINEZ-SOLANO, Laura E., Majella GIBLIN,and Edel WALSHE, "*Knowledge Intensive Activities in the Irish Software Industry*", Country Report for The OECD KISA Project 2002-2005, Centre for Innovation & Structural Change (CISC) NUI Galway, Ireland February 2005, (çevrimiçi) http://www.oecd.org/dataoecd/56/16/34519457.pdf, 27/09/2006

MASUDA, Yoneji, "Parameters of the Post Industrial Society", Computopia Chapter, *The Infomation Technology Revolution (Book)* , Edited by Tom FORRESTER, Basil Blackwell, UK, 1985

MERCAN, Birol, Nadide Sevil HALICI ve Nuri BALTACI, "Küresel ve Bölgesel Rekabet Avantajı Sağlayıcısı Olarak Sanayi Odaklarının (Clusters) Oluşumu ve Gelişimi", Bildiri - 3.Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi , Eskişehir, 25-26 Kasım 2004, (çevrimiçi) htttp://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/04-03.pdf, 13/03/2005

MESSERSCHMITT, David G. and Clemens SZYPERSKI, "Marketplace Issues in Software Planning and Design", ISBN 0-740-7459, IEEE Software, 2004, (çevrimiçi) http://www.eecs.berkeley.edu/~messer/PAPERS/03/Mkt-issues-sftwr.pdf, 08/08/2006

MESSERSCHMITT, David G. and Clemens SZYPERSKI, *Software Ecosystem-Understanding an Indispensable Technology and Industry*, ISBN 0-262-1343-22, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 2003

METCALFE, J.S. and R. RAMLOGAN, "Limits to the Economy of Knowledge and Knowledge of the Economy", *Future* Vol. 37, 2005, pp. 655-674

MIOZZO, Marcela and Luc SOETE, "Internationalization of Services: A Technological Perspective", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 67, New York, 2001, pp. 159-185

MITCHELL, William J., Alan S. INOUYE and Marjory S. BLUMENTHAL, (editors), *Beyond Productivity, Information Technology, Innovation and Creativity*, ISBN 0-309-0886-82, The National Academies Press, Washington DC, June 2003

Milli Savunma Bakanlığı, *AQAP 160: Yazılım İçin Ömür Devri Boyunca Birleştirilmiş NATO Kalite Gereksinimleri*, Temmuz 2001, (çevrimiçi) http://www.msb.gov.tr/Birimler/KaliteYonD/pdf/AQAP_160.pdf, 17/11/2005

Milli Savunma Bakanlığı, *AQAP 2000: Ömür Devri Boyunca Kaliteye Bütünleşik Sistemler Yaklaşımına İlişkin Nato Politikası*, Haziran 2003, (çevrimiçi) http://www.msb.gov.tr/Birimler/KaliteYonD/pdf/AQAP_2000.pdf, 17/11/2005

MOORE, Gordon E., "Cramming More Components Onto Integrated Circuits*", Electronics*, Vol. 38/8, April 1965, pp. 114-117

MOORE, James F, *Rekabetin Yeni Gerçekliği*, Çev. Zülfi Dicleli, Anadolu Grubu Yayınları, 1997

MOORE, James F, *The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems*. New York, Harper Business, 1996.

MOYE, William T., *ENIAC: The Army-Sponsored Revolution*, January 1996, (çevrimiçi) http://ftp.arl.mil/~mike/comphist/96summary/index.html, 02/02/2006

MÜLLER, Benoit , "Principles for a Dynamic Software Ecosystem", Proceedings of the First International Conference on Open Source Systems, Genova, 11-15th July 2005 , (çevrimiçi) http://oss2005.case.unibz.it/Papers/Posters/24.pdf, 04/04/2006

NAGALA, Sarala V., "India's Story of Success: Promoting the Information Technology Industry", *Stanford Journal of International Relations, Emerging Powers*, Vol. 6-1, Winter 2005, (çevrimiçi) http://www.stanford.edu/group/sjir/, 27/09/2006

NAOTO, Higuchi and Tanno KIYOTO, "What's Driving Brazil-Japan Migration? The Making and Remaking of the Brazilian Niche in Japan", *IJJS International Journal of Japanese Sociology* Vol.12, 2003, pp 33-47

NASSCOM (2006a), *Knowledge Professionals in India*, (çevrimiçi) http://www.nasscom.in/upload/5216/, (çevrimiçi) 23/09/2006

NASSCOM (2006b), *Human Resources Initiatives*, 2006, (çevrimiçi) http://www.nasscom.in/upload/5216/HR initiatives July 2006.doc, 29/09/2006

NASSCOM, *National Skills Registry*, 2006, (çevrimiçi) http://www.nationalskillsregistry.in

OECD (2000a) *Policy Brief: Sicence, Technology and Innovation in the New Economy*, Paris, 2000, (çevrimiçi) http://www.oecd.org/dataoecd/3/48/1918259.pdf, 04/06/2005

OECD (2000b), A New Economy: The Changing Role Of Innovation and Information Technology in Growth, 2000

OECD (2004a), Information and Technology Outlook 2004, Paris, 2004

OECD (2004b), "Potential Offshoring of ICT Intensive Using Occupations", Working Party on the Information Economy, ICCP Committee, DSTI/ICCP/IE(2004)19, November 2004

OECD (2005a), "Promotion Innovation in Services", Working Party on Innovation and Technology Policy Report, DSTI/STP/TIP(2004)4/FINAL, Paris, 14 October 2005

OECD (2006b), "*OECD E-Government Project, Draft Report on Cost/Benefit Analysis of E-Government"*, Public Governance and Territorial Development Directorate Public Governance Committee, GOV/PGC/EGOV(2006)11, 25 October 2006

OECD and European Commision, *Frascati Manual: Proposed Standard Practice For Surveys Research and Experimental Development*, ISBN 92-64-19903-9, Paris, 2002, (çevrimiçi) http://www1.oecd.org/publications/e-book/9202081e.pdf, 24/07/2006

OECD, "The Software Sector: A Statistical Profile for Selected OECD Countries", ICCP Committee Report, DSTI/ICCP/AH(97)4/REV1, Paris, 1998

OECD, *ICT Contribution to Economic Growth*, Paris, 2003

OECD (2005b), *Information and Communication Technology Indicators*, 2005, (çevrimiçi) http://www.oecd.org/dataoecd, 20/12/2005

OECD (2006a), *Information Technology Outlook 2006*, ISBN 92-64-02643-6, Paris, 2006

OECD, *Measuring the Information Economy*, Paris, 2002, (çevrimiçi) http://www1.oecd.org/dac/ictcd/docs/otherdocs/OtherOECD_measuring_info_economy.pdf, 13/11/2004

OECD, *The Knowledge Based Economy*, No. General Distribution OCDE/GD(96)102, Paris, 1996, (çevrimiçi) http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf, 12/10/2005

OECD-Avrupa Komisyonu, *OSLO Kılavuzu: Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması için İlkeler*, çeviri TÜBİTAK, Haziran 2006, (çevrimiçi) http://www.tubitak.gov.tr/destekler/taral/pdf/Oslo_3_TR.pdf, 06/08/2006

OKTAY, Prof.Dr.Ertan, Yrd. Doç. Dr. Ali O. BALKANLI ve Dr. Adil SALEPÇİOĞLU, Bilgi Toplumunda Yeni Ekonomi ve E-Dönüşüm Stratejileri, 3.Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Kasım 2004, (çevrimiçi) http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/04-02.pdf , 10/11/2005

ÖZKAN, Akdoğan, *Bilişim Tarihimiz,* ISBN 975-509-414-8, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 2005

PANDEY, Abhishek, Alok AGGARWAL, Richard DEVAN, and Yevgeny KUZNETSOV, "India's Transformation to Knowledge-based Economy – Evolving Role of the Indian Diaspora", *Evalueserve*, July 21, 2004

PIL, Frits K. and Matthias HOLWEG, "Evolving From Value Chain to Value Grid", *MIT Sloan Management Review*, Summer 2006, pp.72-80

PİAR-GALLUP, *Türkiyede Yazılım Üretimi ve İnsangücü Araştırması*, Kasım 1991

PİAR-GALLUP, *Uluslararası Yazılım Sektörü ve Türkiyenin Olası Yeri Araştırması*, Kasım 1992

PODDAR, Sougata, "Network Externality and Software Piracy", United Nations University WIDER Discussion Paper No. 2002/115, ISBN 92-9190-371-X, Helsinki, Finland, December 2002

PORTER, Michael E. "Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions." In *On Competition*, Michael E. Porter. Cambridge, MA: Harvard Business Review Books, 1998

PORTER, Michael E. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press, 1990

PORTER, Michael E., "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, November-December 1998

PORTER, Michael E., "New Global Strategies for Competitive Advantage", *Planning Review* Vol.18 No.3, May/June 1990

PORTER, Michael E., *Clusters of Innovation: Regional Foundations of US Competitiveness*. Washington DC: Council on Competitiveness. 2001

PORTER, Michael, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press; New York, 1985

ROMER, P. M., "Increasing Returns and Long Run Growth." *Journal of Political Economy* Vol. 94, 1996, pp. 1002-1038.

QIANG, Christine Zhen-Wei, PITT, Alexander and AYERS, Seth, "Contribution of Information and Communication Technologies to Growth", ISBN 0-8213-5722-0, The World Bank Group – Working Paper No.24, December 2003

RABINA, Debbie L., "Information Ownership Is Israel: A Reality Of Being Pushed Into The Corner", *Information Research*, Vol. 6-4 , March 2001, (çevrimiçi) http://InformationR.net/ir/6-4/paper110.html, 03/10/2006

RAYMOND, Eric S, *The Cathedral and the Bazaar*, ISBN 0-596-00108-8, O'Reilly , Revised Edition, January 2001

ROBBINS, Kevin and Gareth LOCKLEY, Understanding Information Business Technology and Geography (Studies in the Information Economy) , ISBN 0-471-9476-36,John Wiley & Sons, London, May 1994

ROELANDT, J.A., V.A. GILSINGA and J.V. SINDEREN, "New Policies for the New Economy Cluster-based Innovation Policy: International Experiences", Dutch Ministry of Economic Affairs/OCFEB, Paper presented at the 4th Annual EUNIP Conference, Tilburg, The Netherlands, 7-9 December 2000

ROMAIN, Astrid and Bruno Van POTTELSBERGHE, "The Economic Impact of Venture Capital", Discussion Paper Series 1: Studies of the Economic Research Centre No 18/2004, ISBN 3-86558-004-1, Deutsche Bundesbank, 2004

ROOT, Jonathan, "Advancing Software Technology with US Industry", *Aerospace Technology Innovation*, Vol. 10-2, NASA Office of Aerospace Technology, March/April 2002, (çevrimiçi) http://www.nctn.hq.nasa.gov, 26/09/2006

ROSENBERG,Nathan, *Inside the Black Box: Technology and Economics*, ISBN 0-521-2736-76, Cambridge University Press, January 1983

ROTHCHILD, Michael, *Bionomics: Economy as Ecosystem*, ISBN 0-805-0197-90, Henry Holt & Company (Re-Edition), New York, April 1995

Savunma Sanayi Müsteşarlığı, *Yazılım Nitelik Çalıştayı*, 2003 (çevrimiçi) http://www.ssm.gov.tr/library/docs/tr/teskilat/sanayi/ksg/calistay2.htm, 11/11/2006

SAXENIAN, Annalee, "*Global Software from Emerging Markets: An Engine for Growth? Government and Guanxi : The Chinese Software Industry in Transition*", London Business School, May 2003

SCHILLER, Dan, *Digital Capitalism: Networking the Global Market System*, ISBN 0-262-1941-71, MIT Press, Massachusetts, 1999

SCHUMPETER, Joseph A., *Capitalism, Socialism, and Democracy*, ISBN 0-061-3300-86, Harper Perennial, 3rd Edition, New York, December 1962

SCOTCHMER, Suzanne, *Innovation and Incentives*, ISBN 978-0-262-19515-7, MIT Press, December 2004

SINGH, Jaspreet, "Country Analysis: Israel", American University, December 2003, (çevrimiçi) http://www.american.edu/initeb/js5518a/Country-Analysis-israel.html, 12/05/2006

Software Engineering Institute (SEI), "ISO/IEC 15504 - Overview and Status", (çevrimiçi) http://www.sei.cmu.edu/iso-15504/resources/symp-se-98.pdf, 10/10/2006

Software Technology Parks of India (STPIs), *Software Technology Parks of India Annual Report 2004-05*, 2006, (çevrimiçi) http://www.stpi.in/Policy/STPI-AR.pdf, 27/09/2006

SOLOW, Robert , "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol 70, 1956, pp.65-94

SOLOW, Robert , "Technical Change and the Aggregate Production Function*", The Review of Economics and Statistics*, Vol 39, 1957, pp. 312-320.

SOLOW, Robert M. "We Had Better Watch Out", New York Times Book Review, July 12, 1987

SÖYLEMEZ, Doç. Dr. Alev, "Bilgi Ekonomisi", V inci Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Kocaeli, 3-5 Kasım 2006, (çevrimiçi) http://iibf.kou.edu.tr/beykon/, 09/11/2006

SÖYLEMEZ, Dr. Alev, *Yeni Ekonomi*, ISBN 975-521-430-5, Boyut Yayınları, 2001

STEELE, Robin, *Software Business Models*, 2003, (çevrimiçi) http://www.corp21.com/SWBusinessModels.pdf, 31/07/2006

STIGLITZ, Joseph E., "Public Policy for a Knowledge Economy", The World Bank, London, January, 1999, (çevrimiçi) http://www.worldbank.org/html/extdr/extme/knowledge-economy.pdf, 05/05/2006

STEVENSON, Tony, "Knowledge: Economy or Community?", *Futures*(Elsevier) Vol. 37, 2005, pp. 881-887

STIGLITZ, Joseph E., "The Role of State in Financial Markets," in *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, edited by M. Bruno, and Boris Pleskovic (Washington: World Bank), 1994

SULAOĞLU, C. Taylan, "Entelektüel Sermaye ve İnsan Kaynaklarının Entelektüel Sermaye İçindeki Yeri", (Marmara Üniversitesi Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2001

SUNG, Sun Young, "The Competitiveness of Four Chinese Industries with Growth Potential", (Seoul National University, Master Thesis for Graduate Interdisciplinary Program in Chinese Area Studies), Korea, February 2003

SUTTMEIER, Richard P. and Yao XIANGKUI, *China's Post-WTO Technology Policy: Standards, Software, and the Changing Nature of Techno-Nationalism*, US Government National Bureau of Asian Research – NBR Special Report, Washington, May 2004

TANAKA, Graham Y., *Digital Deflation: The Productivity Revolution and How It will Ignite the Economy*, ISBN 0-07-138967-9, McGraw-Hill, New York, 2004

TANSEL, Prof. Dr. Aysıt ve Nil Demet GÜNGÖR, "Türkiye'den Yurtdışına Beyin Göçü: Ampirik bir Uygulama", ODTÜ Ekonomik Araştırma Merkezi, ERC Working Paper in Economic 04/02, Ocak 2004

TAPSCOTT, Don, *Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*, ISBN 0-070-6334-28 , McGraw-Hill Education, May 1997

TAPSCOTT, Don, Alex LOWY and David TICOLL, *Blueprint to The Digital Economy*, ISBN 0-070-6334-95, McGraw-Hill Education, New York, May 1998

TBMM, "Türkiye'de Yazılım Üretiminin ve Teknopark Kurulmasının Desteklenmesi Hakkında Kanun Teklifi", 1 Haziran 1999, (çevrimiçi) http://www.tbmm.gov.tr/bbtg/tut26.htm, 02/04/2004

TESSLER, Shirley and Avron BARR, "Software R&D Strategies for Developing Countries", 1997, Stanford Computer Industry Project – Stanford University , January 1997, (çevrimiçi) http://www-scip.stanford.edu/scip,

TOFFLER, Alvin, *The Third Wave*, ISBN 0-553-24698-4, Bantam Books, New York, May 1984

TOIVANEN, Hannes, *Software Innovation in Finland*, Working Papers No. 52/00, ISSN 1239-0259, VTT, Group For Technology Studies, Espoo-Finland, 2000

TSANG, Denise, "Growth of Indigenous Software Firms and Knowledge Spillovers in Cities", Department of Management School of Business University of Reading, 2002

TSUDA, Takeyuki, *Strangers in the Ethnic Homeland: Japanese Brazilian Return Migration in Transnational Perspective*, ISBN 0-231-12838-X, Columbia University Press, March 2003

TÜBİTAK, “14 ve 16’ncı Kararlarla İlgili Ek Doküman”, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu, 02/06/1998, (çevrimiçi) http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/savunma/b7.html, 06/08/2006

TÜBİTAK, “Avrupa Birliği Yedinci Çerçeve Programı (2007-2013) Bilgi Notu”, Mart, 2006, (çevrimiçi) http://traccess.tubitak.gov.tr/fp6_yeni/, 08/03/2007

TÜRKOĞLU, Yusuf, *Yazılım Sektörü Dış Pazar Araştırması*, Dış Ticaret Müsteşarlığı İGEME, Ankara, Haziran 2006

U.S. Department of Commerce, *Export IT Brazil*, September 2003, (çevrimiçi) http://www.ita.doc.gov/exportamerica/NewsFromCommerce/nfc_BrazilIT.pdf, 04/09/2006

U.S. Department of Labor Bureau, *Occupational Outlook Handbook*, 2006-2007 Edition, (çevrimiçi) http://www.bls.gov/oco/print/oco267.htm, 15/03/2006

U.S. National Venture Capital Association(NVCA), *Venture Impact 2004: Venture Capital Benefits to the US Economy Report*, prepared by Global Insight, 2004, (çevrimiçi) http://www.nvca.org, 12/11/2004

UNCTAD, *Investment Policy Review Brazil*, United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, 31 January 2005, (çevrimiçi) www.unctad.org/en/docs/iteipcmisc20051_en.pdf, 26/09/2006

UNCTAD, *World Investment Report 2003: FDI Policies for Development*, Geneva, 2003

UNCTAD, *World Investment Report 2001*, UNCTAD United Nations, 2001

United Nations, *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities* (ISIC), Rev. 3, New York, 1990, Statistical Papers Series M, No. 4 Rev. 3. http://esa.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=3&Lg=1

UTTERBACK, James M. and Happy J. ACEE, “Disruptive Technologies: An Expanded View”, *International Journal of Innovation Management, Vol. 9, No. 1, pp.1-17, March 2005*

ÜSTÜNER, Tuba and David GODES, “Better Sales Networks”, *Harvard Business Review*, July-August 2006

ÜZÜMCÜ, Adem, “İçsel Büyüme Modelleri ve Dış Ticaret Kazançları (Türkiye Üzerine Bir Uygulama)”, (Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi), Sivas,2002

VAN ARK, Bart, Robert INKLAAR and Robert H MCGUCKIN, “ICT and Productivity in Europe and the United States Where Do the Differences Come From?”, CESifo Economic Studies, Vol. 49, March 2003, pp.295-318

VAN HEAR, Nicholas, Frank PIEKE and Steven VERTOVEC, “The Contribution of UK-Based Diasporas to Development and Poverty Reduction”, COMPAS (Centre on Migration, Policy and Society), University of Oxford, April 2004, (çevrimiçi) http://www.compas.ox.ac.uk, 13/06/2006

VEGA, Bill de la, *“Why Software is a Natural Monopol and Some Repurcussions”, 2001,* (çevrimiçi) <http://www.ccs.neu.edu/home/bdelaeveg/monopoly.html>, 10/09/2004

WALSH, Kathleen, “Foreign High-Tech R&D in China: Risks, Rewards, and Implications for U.S. – China Relations”, The Henry L. Stimson Center, Washington, 2003, (çevrimiçi) http://www.stimson.org/techtransfer/pdf/FinalReport.pdf, 17/05/2005

WEI, Yingqi and V. N. BALASUBRAMANYAM, “Diaspora and Development”, *The World Economy*, Vol. 29, No. 11, November 2006, pp. 1599-1609, (çevrimiçi) http://ssrn.com/abstract=943848, 02/12/2006

WEIK, Martin H., *The ENIAC Story*, 1961, (çevrimiçi) http://ftp.arl.mil/~mike/comphist/eniac-story.html, 08/11/2005

WETS, Prof. Dr. Johan, "Migration and Development:Myths and Facts", International Organisation for Migration(IOM), The European Policy Centre EPC Issue Paper No.11, January 21, 2004

WILLIAMS, Fred, *Measuring the Information Society*, ISBN 0-803-9315-65, Sage Publications, January 1988

WITHERS, Kay, "Intellectual Property and the Knowledge Economy", Institute of Public Policy Research, London, February 2006, (çevrimiçi) http://www.ippr.org, 25/02/2006

WITSA, *Digital Planet 2006: The Global Information Economy*, May 2006, (çevrimiçi) http://www.witsa.org/digitalplanet/2006/Final_0426.pdf, 21/09/2006

WOOD, Robin, *Managing Complexity*, ISBN 1-861-9711-25, Economist Books, March 2000

World Bank, *Information & Communication Strategy Sector Strategy Paper of the World Bank Group*, Nisan 2002, (çevrimiçi) http://info.worldbank.org/ict/ICT_ssp.html, 27/11/2005

World Bank, *Diaspora Networks and the International Migration of Skills: How Countries Can Draw on Their Talent Abroad*, edited by Yevgeny Kuznetsov, ISBN 0-8213-6647-5, World Bank, May 2006

World Bank, *Turkey Knowledge Economy Assessment Study*, Washington D.C., May 2004, (çevrimiçi) http://www.bilgitoplumu.gov.tr/yayin/WB_KEAS_Turkey.pdf, 10/10/2005

World Trade Organization (WTO), *Trade Related Intellectual Property Rights Aggrement (TRIPs)*, (çevrimiçi) http://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm, 05/10/2006

World Trade Organization (WTO), *Information Technology Aggrement* (ITA), (çevrimiçi) http://www.wto.org/English/tratop_e/inftec_e/itaintro_e.htm, 28/09/2006

WU, Weiping, "Dynamic Cities and Clusters", World Bank Policy Research Working Paper 3509, World Bank, February 2005, (çevrimiçi) http://ssrn.com/abstract=660123, 12/03/2005

WUQIANG, Li, "Strategies for Building Software Industries in Developing Countries Open Source Software and China's Software Development", International Conference on Strategies for Building Software Industries in Developing Countries IIPI, Hawaii, May 19-21, 2004, (çevrimiçi) http://www.iipi.org/Conferences/Hawaii_SW_Conference/Li%20Paper.pdf, 23/09/2006

YANG, Xiaokai and Jeff BORLAND, "A Microeconomic Mechanism for Economic Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No.3, 1991, pp. 460-482

YANG, Ya-Hwei, "Government Policy and Strategic Industries: The Case of Taiwan", Trade and Protectionism: NBER-East Asia Seminar on Economics, Volume 2, The University of Chicago Press, Chicago, 1993, (çevrimiçi) http://www.la.utexas.edu/research/cgots/Papers/10.pdf, 10/11/2005

YOUNG, Alwyn, "Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade", *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 106 no. 2, May 1991, pp. 369-405

YÖK, *Türk Yükseköğretiminin Bugünkü Durumu*, Kasım 2005, (çevrimiçi) http://www.yok.gov.tr/egitim/raporlar/raporlar.htm, 23/03/2006

YÜLEK, Murat A., "İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine", Hazine Müsteşarlığı Hazine Dergisi, Sayı-6, Nisan 1997, (çevrimiçi) http://www.hazine.gov.tr/yayin/Sureli_Yayinlar/Hazine_Dergileri/Sayi06/myulek.pdf, 01/03/2006

Zinnov LLC, *Intellectual Property Rights Protection in India: An Analysis*, Research Report, 2004, (çevrimiçi) http://www.softwareceo.com/white_papers/IP_Research.pdf, 02/10/2006

İnternet Siteleri

Almanya Ankara Büyükelçiliği Resmi İnternet Sitesi, (çevrimiçi) http://www.ankara.diplo.de, 10/09/2006

Britannica Encyclopedia, "Manhattan Project", (çevrimiçi) http://www.britannica.com/ebi/article-9275665, 28/01/2006

Government of India, National Task Force on IT and Software Development), (çevrimiçi) http://it-taskforce.nic.in/itex50.htm, 29/09/2006

Indian Diaspora Official Web Site, (çevrimiçi) http://www.indiandiaspora.nic.in, 29/09/2006

Indian Venture Capital Association, (çevrimiçi) http://www.indiavca.org/,29/09/2006 ,

Ireland Development Agency (IDA) , (çevrimiçi) http://www.idaireland.com, 02/10/2006

Ireland National Software Directorate (NSD), (çevrimiçi) http://www.nsd.ie/, 02/10/2006

ISO/IEC 15504:SPICE Web Site, (çevrimiçi) http://www.isospice.com

Israel Jerusselam Development Agency, (çevrimiçi) http://www.jda.gov.il

Israel Ministry of Science and Technology, (çevrimiçi), http://www.most.gov.il, 03/10/2006

Israel Software Houses Association (IASH), (çevrimiçi) http://www.iash.org.il, 03/10/2006

Israel YOZMA Programme, (çevrimiçi) http://www.yozma.com/overview/, 20/09/2006

i-LAB, (çevrimiçi), http://www.ilab.com.tr

KOBİ Girişim A.Ş., (çevrimiçi) http://www.kobias.com.tr/

Korea Software Industry Association, (çevrimiçi) http://english.sw.or.kr/sub1.asp, 09/10/2006

Motorola, (çevrimiçi) http://www.motorola.com.cn/en/institute/, (çevrimiçi) 25/07/2006

NASSCOM, India - National Software and Service Corporations Association, (çevrimiçi) http://www.nasscom.in

Software Engineering Institute (SEI), (çevrimiçi) http://sei.cmu.edu

Software Magazine, "Software 500 List", (çevrimiçi) http://www.softwaremagazine.com/,

Software Technology Parks of India (STPIs), (çevrimiçi) http://www.stpi.in, 27/09/2006

TÜBİTAK, "Bilim ve Teknoloji Kavram ve Terimleri (Sürüm 2.0)" (çevrimiçi) http://www.tubitak.gov.tr/destekler/taral/terimler.html, 17/05/2005

Türk Dil Kurumu, "Diaspora" Güncel Türkçe Sözlük, (çevrimiçi) http://www.tdk.gov.tr/, 19/07/2006

Türkiye İş Kurumu, Türk Meslekler Sözlüğü, (çevrimiçi) http://www.iskur.gov.tr/mydocu/mesleksozluk/, 09/10/2006

The PSEPS Venture Capital and Private Equity Directory, (çevrimiçi) http://www.private-equity.org.uk/stats/india/all.cfm, 29/09/2006

Turkven , (çevrimiçi) http://www.turkven.com

Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası, (çevrimiçi) http://www.tskb.com.tr/GirisimSermayesiDanimanligi.aspx

ULAKBİM Ulusal Akademik Ağ Veritabanı - Web of Science Atıf İndeksleri Yayın Sıraları, Mayıs 2006 (çevrimiçi) http://www.ulakbim.gov.tr

U.S. Department of Labor Bureau, (çevrimiçi) http://www.bls.gov/, 09/10/2006

Vakıf Girişim A.Ş., (çevrimiçi) http://www.vakifgirisim.com.tr

WikiPedia, "Manhattan Project", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/Manhattan_Project, 01/02/2006

WikiPedia, "Fritz Machlup", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/Fritz_Machlup, 14/07/2006

Wikipedia, "Information Technology", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Information_technology, 11/07/2006

Wikipedia, "Knowledge Economy", (çevrimiçi) http://www.wikipedia.org/wiki/Knowledge_Economy, 02/03/2006

WikiPedia, "Sao Paulo", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Paulo_(city)

Wikipedia, "Software", (çevrimiçi) http://en.wikipedia.org/wiki/software, 11/07/2006