T.C.
KALKINMA BAKANLIĞI

Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi

Nitelikli İnsan Kaynağı ve İstihdam Ekseni

Küresel Eğilimler ve Ülke İncelemeleri Raporu

22 Mayıs 2013

www.bilgitoplumustratejisi.org

T.C. KALKINMA BAKANLIĞI
BİLGİ TOPLUMU DAİRESİ

Bu rapor, Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi ve McKinsey Danışmanlık Hizmetleri Limited Şirketi arasında imzalanan Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesine İlişkin Hizmet Alımı İşi Sözleşmesi kapsamında, gerekli bulgu ve analizler hazırlanmak suretiyle, oluşturulacak Bilgi Toplumu Stratejisine altyapı teşkil etmek üzere üretilmiştir. Bu raporun hazırlanmasında çalışma boyunca ilgili taraflardan elde edilen bilgi ve görüşler ile Kalkınma Bakanlığı'nın değerlendirmelerinden istifade edilmiştir. Bu çalışma Kalkınma Bakanlığı'nın kurumsal görüşlerini yansıtmaz. Bu raporda yer alan içeriğin tamamı ya da bir kısmı atıfta bulunmak kaydıyla Kalkınma Bakanlığı'nın izni olmadan kullanılabilir.

McKinsey&Company

İçindekiler

YÖNETİCİ ÖZETİ 8
1. KÜRESEL BİT İŞGÜCÜNE OLAN TALEP 16
2. KÜRESEL BİT İŞGÜCÜ ARZI 27
3. ARZ – TALEP UYUŞMAZLIĞI: AVRUPA ÖRNEĞİ 36
4. BİT İNSAN KAYNAĞI TALEBİNİ ETKİLEYEN EĞİLİMLER 50
4.1 Büyük Veri 50
4.2 Bulut Bilişim 65
4.3 Siber Güvenlik 76
4.4 Yeşil Bilişim 84
4.5 Offshoring 90
5. BİT İNSAN KAYNAĞI ARZINI ETKİLEYEN EĞİLİMLER 106
5.1 Eğitim Kuruluşları ve Özel Sektör İşbirliğinin Güçlenmesi 107
5.2 BİT Eğitiminin Yönetici Yetiştirmek Üzerine Şekillenmesi 117
5.3 Eğilimler Doğrultusunda Oluşan BİT Eğitimleri 123
5.4 Sertifikalandırma ve Standardizasyon Kavramlarının BİT Eğitiminde Artan Önemi 130
5.5 Eğitimin İstihdama Dönüşümünü Geliştirmek Amacıyla Mesleki Eğitimin Önem Kazanması 139
6. ÜLKE İNCELEMELERİ 153
6.1 Güney Kore 153
6.2 Kanada 162
6.3 İrlanda 170
6.4 Malezya 176
7. EKLER 184
7.1 Microsoft ve Üniversite/Kamu Kuruluşları İşbirliği 184
7.2 Küresel Ölçekte BİT Uzmanı Çekme Politikaları 187
7.3 Açık Kaynak Kodlu Projelerin BİT Eğitiminde Kullanılmasının Katkıları 189
KAYNAKÇA 191

Şekiller Listesi

Şekil 1 OECD BİT sektörü istihdam verileri 18
Şekil 2 Donanım ve yazılım sektörlerindeki istihdam değişimi 19
Şekil 3 ABD BİT meslek kolları istihdam tahminleri 20
Şekil 4 Sektörlerde çalışan ortalama kişi sayılarındaki değişim 21
Şekil 5 BİT uzmanlarının istihdam içindeki payı 22
Şekil 6 BİT uzmanlarının işsizlik oranları..... 23
Şekil 7 Yazılım sektörünün istihdam artırıcı etkileri 24
Şekil 8 Avrupa Birliği'nde odaklanılan istihdam alanları 25
Şekil 9 Eğitim seviyelerine göre işgücüne olan arz ve talep 28
Şekil 10 ABD bilgi işlem ve mühendislikle ilgili bölümlere olan talep 30
Şekil 11 ABD bölümlere göre işgücü arz tahminleri..... 31
Şekil 12 Farklı meslek kolları tarafından ihtiyaç duyulan teknik nitelikler 33
Şekil 13 BİT ile ilgili pozisyonların ortalama doldurulma süreleri 35
Şekil 14 E-skills BİT arz ve talep senaryoları 37
Şekil 15 Farklı senaryolarda BİT alanında meydana gelecek arz açıkları 39
Şekil 16 Seçili ülkelerde BİT insan kaynağına olan arz ve talep değişimi 40
Şekil 17 Büyük veri kullanımının yoğun olarak gerçekleşeceği sektörler 52
Şekil 18 Büyük verinin farklı sektörlere sağlayacağı faydalar..... 53
Şekil 19 Büyük veri alanında ihtiyaç duyulan nitelikler ve veri analiz basamakları..... 56
Şekil 20 Büyük veri nitelik gruplaması 57
Şekil 21 Büyük veri alanında çalışan kişilerin ihtiyaç duydukları eğitimler..... 58
Şekil 22 Büyük veri uzmanlarının BİT alanı dışındaki sorumlulukları..... 59
Şekil 23 Yüksek analitik nitelikler yetiştirme konusunda ülkelerin karşılaştırılması 61
Şekil 24 Ülkelerdeki yüksek nitelikte analitik yetenek yetiştirme oranlarındaki artış..... 62
Şekil 25 Büyük veri için yüksek analitik yeteneklere sahip kişilere olan arz ve talep 64
Şekil 26 Büyük veri alanında dış kaynak kullanımına başvuran şirketler..... 65
Şekil 27 Bulut bilişimin tanımı ve ana hatları 67
Şekil 28 Bulut bilişim pazarının büyüme tahminleri 68

Şekil 29 Bulut bilişime bağlı olarak gerçekleşecek net istihdam artışı 69
Şekil 30 Bulut bilişimin sektör bazında yaratacağı istihdam 71
Şekil 31 Bulut bilişim alanında yaratılacak olan istihdamın coğrafi dağılımı 72
Şekil 32 Bulut bilişime bağlı olarak önem seviyesi değişen nitelikler 75
Şekil 33 Siber güvenlik küresel pazar büyüklüğü 77
Şekil 34 Siber güvenlik uzmanlarının istihdam artışı ve bölgelere göre dağılımı 78
Şekil 35 Siber güvenlik uzmanlarının sektörlere ve şirket büyüklüklerine göre istihdam verileri 80
Şekil 36 Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin sahip oldukları nitelikler ve sorumluluklar 81
Şekil 37 Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin meslek içi eğitime karşı olan ilgileri ... 82
Şekil 38 Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin eğitim seviyeleri ve sertifika sahiplik oranları 83
Şekil 39 Yeşil bilişimin önem kazanmasının temel sebepleri 86
Şekil 40 Yeşil bilişim ile alakalı yaratılan doğrudan istihdam 88
Şekil 41 Yeşil bilişim alanında yaratılan dolaylı istihdam 89
Şekil 42 Gelişmekte olan ülkelerin çalışan nüfus tabanındaki avantajı 92
Şekil 43 Gelişmekte olan ülkelerin maliyet avantajları 93
Şekil 44 Donanım üretiminin ülkelere göre dağılımı 95
Şekil 45 BT hizmetleri alanında gerçekleşecek offshoring tahminleri 97
Şekil 46 İş tedarik süreçleri konusunda gerçekleşen offshoring 98
Şekil 47 Hindistan'da kurulan offshoring Ar-Ge merkezleri ve gerçekleştirilen işbirlikleri 100
Şekil 48 Küresel offshoring pazarında tam zamanlı eşdeğer çalışan sayıları 101
Şekil 49 Doğu Avrupa ve Hindistan offshoring pazarı karşılaştırmaları 102
Şekil 50 Doğu Avrupa'nın offshoring merkezi seçilmesini etkileyen faktörler 103
Şekil 51 Offshoring pazarı için uygun adaylar ve mezun sayıları 105
Şekil 52 Microsoft ve üniversite/kamu kuruluşları işbirliğiyle kurulan araştırma merkezleri 109
Şekil 53 Üniversite ve özel sektör iş birliği modelleri 110
Şekil 54 ABD özel sektör ve üniversite araştırma merkezi örnekleri 111

Şekil 55 Hindistan'da görülen inovasyon kümelenmeleri ve teknik okullar 113
Şekil 56 Özel sektör üniversite işbirliği, Malezya 114
Şekil 57 Sektör ve üniversite işbirliği, Endonezya..... 115
Şekil 58 Avrupa'da özel sektör ve üniversite işbirlikleri..... 116
Şekil 59 BİT yöneticileri yetiştiren programların odak alanları ve müfredatları 118
Şekil 60 Teknolojik eğilimlere bağlı ortaya çıkan eğitim programları..... 125
Şekil 61 Sertifikasyonun önemi ile ilgili BİT uzmanlarının görüşleri..... 133
Şekil 62 BİT sertifikasyon programlarına katılma sebepleri 134
Şekil 63 BİT sertifikasyon programlarına katılmama sebepleri..... 135
Şekil 64 Avrupa'da sertifikasyon konusunda yapılan çalışmalar..... 136
Şekil 65 ABD ve Hindistan Sertifikasyon Çalışmaları..... 138
Şekil 66 Farklı ülke gruplarında görülen eğitim sistemleri..... 141
Şekil 67 Mesleki eğitimin kalitesinin artırılması yönündeki çalışmalar..... 143
Şekil 68 Geleneksel üniversite programlarının sektör ihtiyaçlarına göre şekillenmesi.. 144
Şekil 69 Eğitim programlarında görülen çeşitlilik ve esneklik..... 145
Şekil 70 İngiltere'de çıraklık/staj olanakları için oluşturulan mekanizma 148
Şekil 71 İsviçre'de mesleki eğitim sistemi başarı faktörleri 149
Şekil 72 Almanya mesleki eğitim sistemi ve başarı faktörleri..... 150
Şekil 73 Genç işsizlik oranları ve mesleki eğitime katılım oranları..... 151
Şekil 74 Teknik yüksekokulların özellikleri..... 152
Şekil 75 Kore BİT sektör istihdamı..... 155
Şekil 76 Bilim ve teknoloji alanında öğrenim gören kişiler 156
Şekil 77 Kore'nin gelecekteki BİT sektörü hedefleri..... 160
Şekil 78 Teknolojinin yakınsaması alanında yapılan çalışmalar..... 161
Şekil 79 Kanada BİT sektörü katma değer büyüklüğü ve alt sektör kırılımı 163
Şekil 80 Kanada BİT sektörü istihdamı..... 164
Şekil 81 İşverenlerin bulmakta zorlandıkları teknik olmayan nitelik alanları 166
Şekil 82 İşverenler tarafından en çok aranan teknik nitelikler 167
Şekil 83 İrlanda BİT sektör istihdamı 171
Şekil 84 İrlanda'da doldurulması en zor BİT pozisyonları..... 173

Şekil 85 İrlanda BİT eylem planı 175
Şekil 86 Malezya BİT insan kaynağı talebi..... 178
Şekil 87 Malezya BİT ile ilgili bölümlere olan talep 179
Şekil 88 Malezya'daki yükseköğrenim kurumlarının müfredat oluşturma süreçleri 180

Kısaltmalar

BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development / İktisadi Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BT	Bilgi Teknolojileri
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi (Milli) Hasıla
BTM	Business Technology Management / İş Teknolojileri Yönetimi
ICT	Information and Communication Technologies / Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CIPS	Canadian Information Technology Professionals
AB	Avrupa Birliği
STEM	Science Technology Engineering and Mathematics / Bilim Teknoloji Mühendislik ve Matematik
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükte İşletmeler
BI	Business Intelligence / İş Zekası
IaaS	Infrastructure as a Service / Bir Servis Olarak Altyapı
PaaS	Platform as a Service / Bir Servis Olarak Platform
SaaS	Software as a Service / Bir Servis Olarak Yazılım
PCI	Payment Card Industry / Ödeme Kartı Endüstrisi
DSS	Data Security Standard / Veri Güvenlik Standardı
ISC	International Information Systems Security Certification Consortium / Uluslararası Bilgi Sistemleri Güvenliği Sertifikalandırma Konsorsiyumu
IP	Internet Protocol / İnternet Protokol

SSME	Service Science, Management and Engineering / Hizmet Bilimi, Yönetim ve Mühendislik
MIT	Massachusetts Institute of Technology
IIT	Indian Institute of Technology
JKUAT	Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology
CEPIS	Council of European Professional Informatics Societies
CIO	Chief Information Officer / Bilgi Sistemleri Üst Yöneticisi
IVI	Innovation Value Institute
NUIM	National University of Ireland, Maynooth
CEO	Chief Executive Officer / İcra Kurulu Başkanı
EU	European Union / Avrupa Birliği
MBA	Master of Business Administration / İşletme Mastırı
SSCP	Systems Security Certified Practitioner

Yönetici Özeti

Küresel anlamda BİT uzmanlarına olan talep giderek artarken, arz talebe paralel olarak artış göstermemekte ve aynı zamanda nitelik açığı oluşmaktadır. BİT sektöründe gerçekleşen istihdam artışı, genel istihdama oranla daha yüksektir ve BİT uzmanlarının toplam istihdam içindeki payı uzun dönemde giderek artmaktadır. Nitelikli işgücü arzı ise sektördeki talebe paralel olarak artış göstermemektedir. Gelişmiş ülkelerde görülecek yüksek eğitimli çalışan açığı, bilişim sektöründe de etkisini büyük ölçüde hissettirecektir ve buna ek olarak BİT ile ilgili eğitim bölümlerine kaydolan kişilerin sayısı OECD ülkelerinde giderek azalmaktadır. BİT alanında çalışacak olan kişilerin teknik ve teknik olmayan niteliklerinin değişen teknolojilere bağlı olarak sürekli yenilenmesi gerekmektedir ve oluşan nitelik açıkları mevcut durumda dahi BİT alanında pozisyonların doldurulmasını diğer sektörlere göre daha zor kılmaktadır.

Sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklerin (talep) ve insan kaynağının eğitimle birlikte edindiği niteliklerin (arz) uyuşmama durumu gelecekte daha yüksek seviyelerde hissedilecek ve BİT alanında daha büyük bir istihdam açığı oluşacaktır. Avrupa Komisyonu tarafından yapılan projeksiyonlar da bunu doğrulamaktadır. Farklı senaryolara bağlı olarak, nitelik açığının 2015 yılında 669.000 kişiye kadar çıkabileceği tahmin edilmektedir. Bu nitelik açığına çözüm bulmak amacıyla; Avrupa Komisyonu başta Digital Agenda (Sayısal Gündem) olmak üzere Dijital İşler İçin Büyük Koalisyon (Grand Coaliton for Digital Jobs) E-skills (E-yetenek) Programı gibi girişimler başlatmıştır. Bu girişimlerin temel amacı BİT alanındaki insan kaynağı arzını artırarak bu kişilere ihtiyaç duyulan nitelikleri kazandırmaktır.

Son yıllarda BİT alanında sektörün yapısını ve işleyiş şeklini etkileyen eğilimler, aynı zamanda BİT sektöründe ve BİT'in yoğun olarak kullanıldığı sektörlerde ihtiyaç duyulan insan kaynağının niteliğini ve niceliğini belirlemektedir. Eğilimlere bağlı olarak insan kaynağına ihtiyaç duyulan coğrafyalar ve sektörler değişmektedir. Bu eğilimler arasında ön plana çıkanlar özellikle büyük veri, bulut bilişim, siber güvenlik ihtiyacı, yeşil bilişim ve "offshoring"[1]dir.

Büyük veri kullanımının artmasıyla birlikte, ihtiyaç duyulan insan kaynağındaki nitelikler değişecektir. Veri bilimcileri, veri mimarları, veri grafikerleri ve veri yorumlama uzmanları

[1] Offshoring, denizaşırı dış kaynak kullanımı anlamına gelmekte olup, metnin devamında anlam bütünlüğünü daha iyi sağladığı için İngilizce karşılığı kullanılacaktır.

gibi analitik özellikleri gelişmiş ve istatistik konusunda uzman veri analizinin farklı basamaklarına görev alabilecek kişilere ihtiyaç artacak, yeni meslek tanımları ve nitelik gereksinimleri oluşacaktır. Teknik (mesleğe özgü) gereksinimler arasında, yükseköğrenimden edinilecek matematik ve istatistik bilgileri temel disiplinler olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyük veri yönetici ve uzmanlarının BİT alanındaki sorumluluklarının yanı sıra iş ve süreçlerle ilgili birçok sorumluluğu bulunmaktadır ve bu sebeple iş hayatıyla ilgili yönetim ve iletişim alanındaki nitelikler de oldukça önem kazanmaktadır. Büyük veri alanında çalışacak kişiler, mesleki yetkinlik kazanmak için istihdam edildikten sonra; teknik, teknik olmayan ve iş hayatıyla ilgili eğitimlere ihtiyaç duymaktadır. BİT uzman istihdamının büyük veri alanında en çok artacağı sektörlerin başında; bankacılık ve sigorta, telekomünikasyon, üretim, ulaşım ve lojistik gibi veri kullanımının yoğun olduğu sektörler gelmektedir.

Büyük veri teknolojileriyle birlikte BİT dünyasında ortaya çıkacak olan önemli bir problem, ihtiyaç duyulan niteliklere sahip adaylara olan talebin karşılanamayacak olmasıdır. ABD, Çin, Hindistan gibi ülkeler büyük verinin önemini farkına varmış ve bu alanda insan kaynağı yetiştirme çalışmalarını hızlandırmıştır. Bu farkındalığa rağmen 2018 yılında ABD gibi en çok nitelikli mezun veren ülkede bile, %50-60'lık bir nitelik açığı beklenmektedir.

Bulut bilişimde görülecek sektörel büyüme BİT alanında yaratılacak istihdama da yansıyacaktır. Bulut bilişim sayesinde 2011 yılında küresel anlamda işletmelerin 400 milyar dolarlık gelir artışı sağladığı ve 1,5 milyon iş yaratıldığı tahmin edilmektedir. Bulut bilişim tarafından yaratılacak istihdamın, daha çok "telekomünikasyon ve medya", "bankacılık" ve "üretim" sektörlerinde olması beklenmektedir. Ülkelerin mevzuatla ilgili engeller koymaması durumunda, bulut bilişimin coğrafyalara göre yaratacağı istihdama bakıldığında küresel anlamda yaratılacak istihdamın neredeyse yarısı Hindistan ve Çin gibi ucuz işgücüne sahip ülkelerde oluşacaktır. Bulut bilişim, büyük veriye nazaran, yeni ve az bulunan niteliklerin ortaya çıkmasına sebep olmamış; mevcut durumda BİT işgücü piyasasında var olan niteliklerden belirli bir kısmının daha çok önem kazanmasına, belirli yeteneklere olan talebin azalmasına neden olmuştur. Bulut bilişimde yönetimsel nitelikler ve iş nitelikleri de en az BT nitelikleri kadar önemlidir. Talebin arttığı nitelik alanları arasında iş yetenekleri başı çekmekle birlikte; BT sistemleri bütünleşmesi, bilgi güvenliği, iş değişim yönetimi, BT hizmet kalite geliştirme gibi alanlar ihtiyacın arttığı diğer alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şirketler ve kamu kurumları BT sistemlerinin güvenliğinin sağlamlaştırılması ve verilerin korunması adına çeşitli siber güvenlik önemleri almışlardır ve bu önlemlere bağlı olarak siber güvenlik pazarı giderek büyümektedir. Artan siber güvenlik pazarı beraberinde istihdam artışını da getirmektedir. Bilgi güvenliği alanında gerçekleşecek olan istihdamın her sene yıllık ortalama %13 büyümesi ve 2015 yılında yaklaşık 4,2 milyon kişinin bu alanda çalışması beklenmektedir. Siber güvenlik çalışanları genel olarak büyük ölçekli firmalarda bulunmakla birlikte; bankacılık, kamu ve BİT sektörleri en çok istihdam sağlayan sektörler arasındadır. Siber güvenlik çalışanları, büyük veri ve bulut bilişim uzmanlarının aksine BT yeteneklerinin daha gerekli olduğu ve yönetim ile alakalı görevlerin daha az ön plana çıktığı bir ortamda çalışmaktadır. Bu kişilerin eğitim seviyeleri genel olarak yüksektir ve birçoğu mesleki yeterlilik bildiren sertifikasyonlara sahiptir. Teknoloji spesifik eğitimler ve genelde şirketler tarafından karşılanan sertifika programları, siber güvenlik alanında çalışan kişilerin yeni nitelikler kazanması ve var olan niteliklerinin ortaya çıkabilecek siber saldırı yöntemlerine karşı güncel tutulması açısından büyük önem taşımaktadır.

Yeşil bilişimin kritik öneme sahip olmasının ve bu alanda yapılacak olan çalışmaların artmasının altında yatan iki temel faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki BİT sektörünün yarattığı karbon salımının giderek artması, diğeri ise diğer sektörlerde BİT aracılığıyla yaratılabilecek önemli bir sera gazı emisyonu azaltma potansiyeli bulunmasıdır. Yeşil bilişim alanında yaratılacak istihdam, BİT sektöründe ortaya çıkacak "çevre dostu", istihdam ve yeşil bilişimin diğer sektörlerdeki kullanımıyla birlikte ortaya çıkacak BİT nitelikleri gerektiren istihdam olarak ikiye ayrılabilmektedir. İlk grupta, BİT sektöründe enerji tasarrufu sağlayacak ürün ve uygulamaların kullanımının zorunlu olduğu meslek grupları bulunurken, ikinci grupta "akıllı" teknoloji uygulamaları alanında istihdam edilecek BİT uzmanları bulunmaktadır. Yeşil bilişim alanında çalışacak kişilerde aranan teknik yetenekler, mevcut durumdaki genel BİT yetenekleriyle benzerlik göstermektedir. Diğer bir deyişle, yeşil bilişim alana özgü, çok yeni ve bulunması zor nitelik alanları oluşmamaktadır. Burada kritik olan nokta BİT uzmanlarına çevre bilinci kazandırmak ve bu konularda uygulamalar geliştirmeleri teşvik etmektir. Yeşil bilişimle birlikte BT teknolojileri alanında yeni nitelikler ortaya çıkmasından ziyade, var olan BT teknolojilerinin çevresel zararı en aza indirecek biçimde kullanılması söz konusu olacaktır.

"Offshoring" in küresel anlamda yaygınlaşmasıyla birlikte, BİT sektöründe talep özellikle ucuz işgücü konusunda avantaj yakalamış ve gerekli BİT niteliklerini barındıran

çalışanları yetiştirebilen ülkelere doğru kayma imkânı bulmuştur ve BİT istihdamı bu ülkelerde artış gösterecektir. Offshoring'in gelişmekte olan ülkelerde görülmesinin temel sebepleri niceliksel işgücü avantajı ve işgücünün maliyet olarak gelişmiş ülkelere göre daha düşük olmasıdır. BT hizmetlerindeki offshoring büyümesi, altyapı yönetim, uygulama geliştirme ve paket yazılımdan gelirken, offshoring'e en çok ihtiyaç duyulan alanlar "bankacılık ve finans" ve "KOBİ faaliyetleri" olacaktır. İş süreçleri tedariki alanında en çok offshoring kullanan sektörler telekomünikasyon, üretim ve bankacılıktır ve hizmet tedarik edilen ülkelerin başında Hindistan, Filipinler ve Doğu Avrupa gelmektedir. Ayrıca büyük çok uluslu şirketlerin tekrar Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermesiyle birlikte Hindistan ve Çin gibi ülkelerde sektör veya ürün odaklı Ar-Ge ve mühendislik merkezleri kurulmuştur. Offshoring pazarında Doğu Avrupa ülkelerinin ve Çin, Filistin gibi diğer Asya ülkelerinin etkinliğini artırması ve Hindistan'ın yanı sıra istihdamın bu bölgelerde yoğunlaşması beklenmektedir.

Offshoringe yönelen ülkelerin pazardaki nitelikli insan kaynağını yetiştirmek amacıyla yapacakları iki türlü çalışma bulunmaktadır. Bunlardan ilki offshoringe uygun insan kaynağını doğru eğitimle yetiştirmek, diğer ise bu insan kaynağını offshoring pazarında istihdam edebilmektir. Offshoring merkezi olan ülkeler özellikle yabancı dil bilen, BİT niteliklerinin yanı sıra iş yeteneklerinin ve iletişim yeteneklerinin de güçlü olduğu insanlar yetiştirmek ve bu kişilerin sektörde çalışmaya yönlendirilmesi gibi çalışmalar gerçekleştirmektedir. Offshoring kullanan ülkelerde ise düşük nitelikli iş kolları yok olabilmektedir.

Arzın niteliği ise eğitim alanında ortaya çıkan eğilimlerden etkilenmektedir. Özel sektörün beklentileri ve yetiştirilen kişilerin nitelikleri arasındaki uyuşmazlığı ortadan kaldırmak, yeni teknolojilere bağlı olarak nitelikli insan kaynağı yetiştirmek ve istihdamın yolunu açmak amacıyla, eğitim konusunda alınacak olan tedbirler bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tedbirler, daha nitelikli, diğer bir deyişle sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip insan kaynağını yetiştirebilmek amacıyla, teknolojik eğilimleri ve sektörün ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak oluşturulmalıdır. Bunun farkında olan ülkeler ve ülke birlikleri, hem ülke çapında hem de kuruluşlar özelinde eğitim alanında yaptıkları çalışmalarla, farklı paydaşların katılımını artırarak ve sistemde geliştirilmesi gereken noktaları belirleyerek BİT eğitim sistemini daha verimli hale getirmek için stratejiler belirlemektedir. Eğitim kuruluşları ve özel sektör iş birliği giderek artmakta, ortak yürütülen programlar ve araştırma kuruluşları ortaya çıkmaktadır. Bu durum hem eğitim kuruluşlarının ihtiyacı olan maddi olanakların sağlanmasına katkıda bulunmakta,

hem de özel sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklerde insan kaynağı yetiştirilmesini sağlamaktadır. Böylece eğitim ve istihdam arasındaki bağ kuvvetlendirilmektedir. BİT sektöründe teknik nitelikler kadar teknik olmayan niteliklerin ve iş niteliklerinin de önem kazanmasıyla birlikte, nitelikli BİT yöneticilerine duyulan ihtiyaç artmaktadır ve bu amaçla özellikle iş niteliklerinin teknik eğitimle birlikte verilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, akademik kurumlar ve özel kuruluşlar; büyük veri, bulut bilişim, yeşil bilişim ve bilgi güvenliği alanında insan yetiştirilmesi amacıyla özel programlar ortaya çıkarmakta ve eğitim alanları bu şekilde güncellenmektedir. BİT uzmanlarının sertifikasyonu işe alımda ve mesleki yetkinliğin güncel tutulmasında oldukça önemlidir ve belirli bir standartta sunulması gerekmektedir. Bu amaçla, ülkeler yaşam boyu eğitimin yolunu açan sertifikasyon alanında çalışmalarına devam etmektedirler. Mesleki eğitimin öneminin daha fazla kavranmasıyla birlikte özellikle ara eleman ihtiyacını giderecek meslek okulları ve akademiler bazı ülkelerin gündemlerinde ön sıralarda yer almaktadır.

Ülkeler kendi koşullarını göz önünde bulundurarak BİT alanında arz ve talep uyuşmazlığını ortadan kaldırmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır. Bu ülkelerden Kore'nin BİT alanında yakaladığı başarının altında başarılı insan kaynağı politikaları bulunmaktadır. Kanada, küresel rekabetin getirdiği baskıyla birlikte nitelikli insan kaynağı yetiştirme çalışmalarına ağırlık vermektedir. İrlanda da BİT sektörü odak sektördür ve bu alanda görülen nitelik uyuşmazlıklarına karşı ülke şimdiden tedbirler almaya başlamıştır. Malezya ise gelişmiş ülke olabilme hedefi doğrultusunda BİT insan kaynağı sorununu avantaja dönüştürebilmek amacıyla belirli politika alanları belirlemiştir.

Kore'nin küresel anlamda BT alanında yakaladığı başarı, özel sektörün ve devletin birlikte planladığı ve üzerinde odaklandığı stratejilerin, büyük Ar-Ge yatırımları ve nitelikli insan kaynağı potansiyeliyle hayata geçmesi sonucu oluşmuştur. BİT sektörü; ekonomik büyümeyi ve ihracat artışını destekleyerek, Kore'deki ekonomik refahın oluşmasına ve ülkedeki istihdamın artmasına en çok katkıda bulunan sektörlerden biri olmuştur. Bu büyümeyle birlikte yerel kaynaklara göre sektör içindeki istihdam 2007 yılında 765.000 kişi olarak ölçülürken, bu sayı 2012 yılında 911.000'e ulaşmıştır. Sektörel büyüme göz önünde bulundurulduğunda yerel kaynaklar, 2017 yılında 1 milyonun üzerinde istihdam sağlanacağını ön görmektedir. Sektördeki büyümeye bağlı olarak BİT alanında oluşan insan kaynağı talebin, nitelik arzıyla doğru noktada eşleşerek nitelikli istihdama dönüşmüştür. Sektörde nitelikli istihdam oluşumunu sağlayan en önemli etmen, Kore'de bilim ve teknoloji alanında eğitim almış insan kaynağının nitelik ve nicelik olarak iyi durumda olmasıdır. Bu sayı, üniversitelerde bulunan toplam öğrenci sayısının yaklaşık

%8,9'udur. Kore, mevcut durumdaki BİT hedeflerini gerçekleştirebilmek için odak alanlarda yapacağı nitelikli insan kaynağı yetiştirme çalışmalarına ağırlık vermektedir. Ülkenin "Korean IT Industry Promotion Agency" tarafından ortaya konulan BİT vizyonu "*Girişimlerin ve büyük ölçekli şirketlerin dengeli büyümesiyle, BİT alanında inovasyonu artırmak, yeni iş olanakları yaratmak ve böylece BİT'in gelişim potansiyelini en yüksek seviyede değerlendirmek*" olarak belirlenmiştir. Bu amaçla odaklanılan 5 alan bulunmaktadır. Tüm bu 5 alanda başarıya ulaşmak amacıyla, insan kaynağı yetiştirmek konusundaki çalışmalar öncelik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kanada'da ise, Çin ve Hindistan gibi ülkelerden gelen işgücü maliyeti ve ölçek ekonomisi kaynaklı rekabet baskısı, ülkedeki BİT sektörünün gelişim yönünde odak alanının daha üst düzey BT hizmetlerine ve BİT Ar-Ge faaliyetlerine kaymasına neden olmuştur. Bu alanlarda elde edilebilecek olan avantaj, sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip insan kaynağının yetiştirilmesi ve istihdamının sağlanmasıyla gerçekleşecektir. Sektörde yıllık ortalama %4 büyüme görülmesine rağmen, sektörde çalışan kişi sayısı artış eğilimi göstermemekte ve BİT istihdamının toplam istihdam içerisindeki payı giderek azalmaktadır. 2011 yılına gelindiğinde ise sektörel büyümedeki yavaşlamayla birlikte, toplam istihdam edilen kişi sayısı azalmış ve BİT istihdamının toplam istihdam içerisindeki payı son 10 yılın en düşük oranı %3,2 olarak ölçülmüştür. Teknik niteliklerin ve iş yeteneklerinin bir arada bulunduğu kişilere olan talebin giderek arttığı, fakat bu alanda arzın talebi karşılayamadığı görülmektedir. Kanada hükümeti, mevcut durumda var olan ve ön görülen BİT nitelik açıklarını ortadan kaldırmak amacıyla çeşitli uygulamalar geliştirmektedir. Business Technology Management (BTM) (İş Teknolojileri Yönetimi) programı, lisans bölümlerinde öğrencilerin farklı nitelik alanlarında yetkinlik kazanmasına olanak sağlamaktadır. BTM, sektörün önemli bir ihtiyacı olan teknik niteliklerin yanı sıra iş niteliklerine de sahip BİT uzmanlarının yetişmesini sağlamaktadır. "Tomorrow's ICT Skills (Yarının BİT Nitelikleri)" girişiminin bir parçası olarak sektör, üniversiteler ve Canadian Information Processing Society (CIPS) işbirliği ile oluşturulmuştur. Tahminlere göre programın yayılmasıyla birlikte, sektörün ihtiyaç duyduğu yıllık BİT uzmanlarının yaklaşık % 6 - 10'u programdan mezun kişilerden karşılanacaktır. Nitelik artırıcı programların yanı sıra, aynı zamanda BİT sektöründe çalışacak insan kaynağı havuzunu artırmaya yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. Kanada Randstad; devlet ajansları, BİT şirketleri ve eğitim kurumlarıyla işbirliği yaparak, lise seviyesindeki öğrencilerin meslek olarak BİT'e yönelmelerini sağlamaya çalışmaktadır. BİT uzmanlarının niceliğini etkileyecek bir diğer konu da uluslararası

işgücünü ülkeye çekmektir. BİT şirketleri, gerekli niteliğe sahip kişiyi bulamadığı takdirde, "Temporary Foreign Worker (Geçici Yabancı Çalışan)" programı adı altında, farklı ülkelerden BİT uzmanlarını kalıcı oturma izni alarak istihdam edebilmektedir.

İrlanda, geçmişten bugüne yabancı yatırımları ülkeye çekerek ekonomik büyümeyi sağlamak amacıyla büyük uluslararası şirketlere birçok teşvik programı uygulamaktadır. Yatırımların ülkeye çekilebilmesi için, teşviklerin yanı sıra, ülkede yaratılacak BİT ekosisteminin güçlü olması gereklidir. Güçlü bir ekosistemin oluşması için, nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi yönünde yapılacak olan çalışmalar kritik bir rol oynamaktadır. Ülke ekonomisini büyük ölçüde etkileyen kriz ortamına rağmen, sektördeki istihdam 2008 ve 2011 yılları arasında ortalama %5 artış göstermiştir. Ocak 2011'den bu yana, sene içerisinde sektörde her hafta 80 yeni iş olanağı yaratılmıştır ve bu da yaklaşık olarak yıllık 4.200 artı istihdama denk gelmektedir. İrlanda'da 2011 yılı itibariyle BİT sektöründe yaklaşık 79.200 kişi çalışmaktadır. Bunun yanı sıra, sektördeki kriz döneminde görülen yavaşlamanın etkisinin kaybolması, 2009-2015 yılları arasında sektördeki büyümenin yaklaşık %5 olması ve böylece insan kaynağına duyulan ihtiyacın artması beklenmektedir. Mevcut durumda BİT alanında işverenlerin istihdam etmekte en çok zorlandıkları nitelik grubu lisans ve lisansüstü programlarda BİT ile alakalı bölümlerden mezun olan kişilerde ve tecrübeli BİT yöneticilerinde yaşanmaktadır. Bu durumun temel sebeplerinden biri ülke içerisinden kaynağını alan BİT uzmanları arzının giderek düşmesidir. 2010 yılında BİT ile ilgili üniversite bölümlerine kabul edilen kişilerin oranı 2000 yılına göre %20 daha düşüktür ve İrlanda'daki BİT firmaları ihtiyaç duydukları insan kaynağının yaklaşık %55'ini yurtdışından ülkeye çalışmaya gelen kişilerden karşılamaktadır.

Malezya'da BİT alanında çalışacak kişilere olan talep her sene giderek artmaktadır. 2008 – 2012 yılları arasında BİT istihdamı her sene yaklaşık %10 büyüyerek, 2012 yılı itibariyle yaklaşık 294 bin kişilik istihdam yaratıldığı görülmektedir. BİT uzmanlarına olan talep giderek artmasına rağmen, Malezya'da BİT ile ilgili yükseköğrenim programlarında eğitim gören öğrenci sayısı giderek azalmakta ve arz açığı oluşmaktadır. 2002 – 2007 yılları arasında BİT eğitimi gören kişi sayısı oldukça büyük düşüş yaşarken, 2007-2011 yılları arasında eğitim gören kişilerin sayısının, artan sektör talebine karşılık hiç değişmediği görülmektedir. BİT'i odak sektörlerden biri olarak belirleyen Malezya'da Yükseköğrenim Bakanlığı, BİT İnsan Kaynağı Özel Görev Komitesi ve diğer birçok kuruluşun işbirliğiyle 2010 yılından itibaren "ICT Human Capital Development Framework (BİT İnsan Kaynağı Geliştirme Çerçeve Programı)" girişimini başlatmıştır. Bu

konuda ortaya konan temel vizyon, “nitelikli insan kaynağı arzını sağlayarak, küresel anlamda rekabetin yüksek olduğu BİT destekli çözümler pazarında ihraç eden ve üreten bir ülke olmak ve BİT kullanımını özel sektör ve kamu sektörü geneline yaymak” olarak tanımlanmıştır. Bu vizyon doğrultusunda ortaya konulan hedefin temelinde ülkenin yüksek gelirli gelişmiş ülkeler arasına katılma ve küresel ekonomide sağlam bir yer edinme amacına katkıda bulunacak kalitede insan kaynağı yetiştirmek bulunmaktadır. Malezya hükümeti, işgücünün niteliğini artırmak, Ar-Ge ve inovasyon kapasitesini üst seviyelere taşımak ve profesyonel meslek tanınırlığını ve meslek standartlarını kurumsallaştırmak başlıkları altında 3 temel stratejik plan belirlemiştir.

1. Küresel BİT İşgücüne Olan Talep

BİT alanında nitelikli işgücüne olan talep, ülkelerin istihdam politikalarında BİT'i hedef sektör olarak belirlemeleriyle birlikte giderek artmaktadır. BİT, işsizlik sorununu çözecek istihdam kaynaklarından biri olarak görülmektedir. Büyüyen ve büyüme potansiyeli taşıyan bir sektör olmasından dolayı BİT, sektör içinde ve yoğun olarak kullanıldığı diğer sektörlerde yeni iş olanakları yaratmaktadır. İkinci olarak, BİT alanında nitelikli istihdamın yaratılması, ülkelerin rekabetçiliğini ve inovasyon yetilerini artırarak ekonomik büyümeyi tetiklemektedir. Bu sebeplerle ülkeler, BİT alanında yeni iş olanakları yaratılmasına uygun ortam hazırlayacak, yetkin kişilerin yetişmesini sağlayacak ve emek piyasasının ihtiyaçlarını nitelik ve nicelik olarak karşılayacak istihdam ve eğitim politikalarını önemli gündem maddesi haline getirmiştir.

BİT alanında işgücüne olan talebin arttığını ve bu talebin ekonomik değişkenlerden diğer sektörlere göre daha az etkilendiğini belirten 4 temel gösterge bulunmaktadır:

- BİT sektöründe gerçekleşen istihdam artışı genel istihdama artışından daha fazladır.
- BİT uzmanlarının toplam istihdam içindeki payı uzun dönemde giderek artmaktadır.
- BİT niteliklerine sahip kişiler işsizlik probleminden genele göre daha az etkilenmektedirler.
- BİT alanında – özellikle yazılım özelinde- yaratılan her iş, çevresinde başka istihdam fırsatlarının doğmasına katkıda bulunmaktadır.

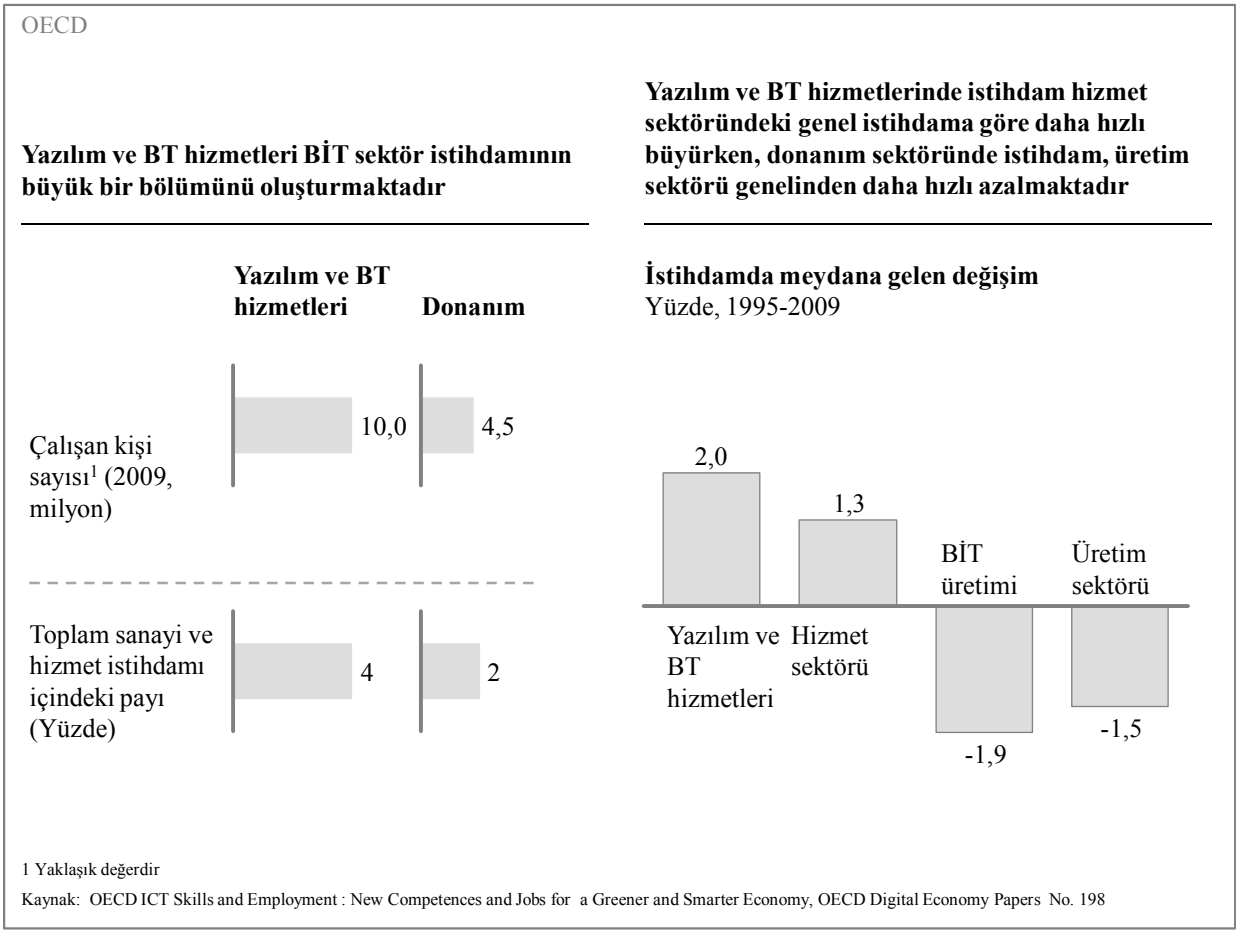
BİT sektöründe gerçekleşen istihdam artışı genel istihdama artışından daha fazladır. Bunun temel kaynağı yazılım ve BT hizmetleri sektörüdür. Yazılım ve BT hizmetlerinde istihdam hizmet sektöründeki genel istihdama göre daha hızlı büyürken, donanım sektöründe istihdam, üretim sektörü genelinden daha hızlı bir biçimde azalmaktadır; sektör geneline bakıldığında ise istihdam hızla artmaktadır. 2009 ve 2011 yılları arasında AB-27 ülkelerinde istihdam edilen toplam kişi sayısı %0,2 azalırken, BİT sektöründe %2,1'lik istihdam artışı meydana gelmiştir. Sektördeki istihdam artışının en yüksek olarak ölçüldüğü ülkeler arasında %25 ile Letonya, %20 ile Slovakya, %18 ile Lüksemburg, %16 ile Estonya ve Çek Cumhuriyeti bulunmaktadır. Gelişmiş ülkeler içerisinde ise İsveç %9, Finlandiya %6, İngiltere %5, Fransa %4, Almanya ise %3'lük istihdam artışı

yakalamıştır. Sektördeki istihdam kaybının en yüksek oranlarda olduğu ülkelerin başında %11 ile Yunanistan ve %10'luk oranla Bulgaristan ve Portekiz gelmektedir.[2]

BİT alanında yaşanan istihdam eğilimlerini anlayabilmek için sektör genelinin yanı sıra, alt sektör detayında da istihdam değişiminin karşılaştırmalı olarak incelenmesi gerekmektedir. İstihdam artışının kaynağı, sektör istihdamının yaklaşık %70'ini oluşturan yazılım ve BT hizmetleridir. OECD ülkelerinde, 2009 yılı itibariyle yazılım ve BT hizmetlerinde çalışan kişi sayısı yaklaşık 10 milyon, donanımda çalışan kişi sayısı ise 4,5 milyon olarak ölçülmüştür. Bu rakamlar, yazılım ve BT hizmetlerinde çalışan kişilerin toplam sanayi ve hizmet istihdamı içindeki payının %4, donanımda çalışan kişilerin ise toplamın %2'si olduğu anlamına gelmektedir. 1995 - 2009 yılları arasındaki istihdam değişimlerine bakılacak olursa, OECD ülkeleri genelinde yazılım ve BT hizmetlerinde meydana gelen istihdam artışı %2 iken, genel hizmet sektörü genelindeki artış yalnızca %1,3'tür. Donanıma tarafında, BİT üretimi %1,9 azalırken, üretim sektörü genelinde istihdam yıllık ortalama %1,5 azalmaktadır (Şekil 1).

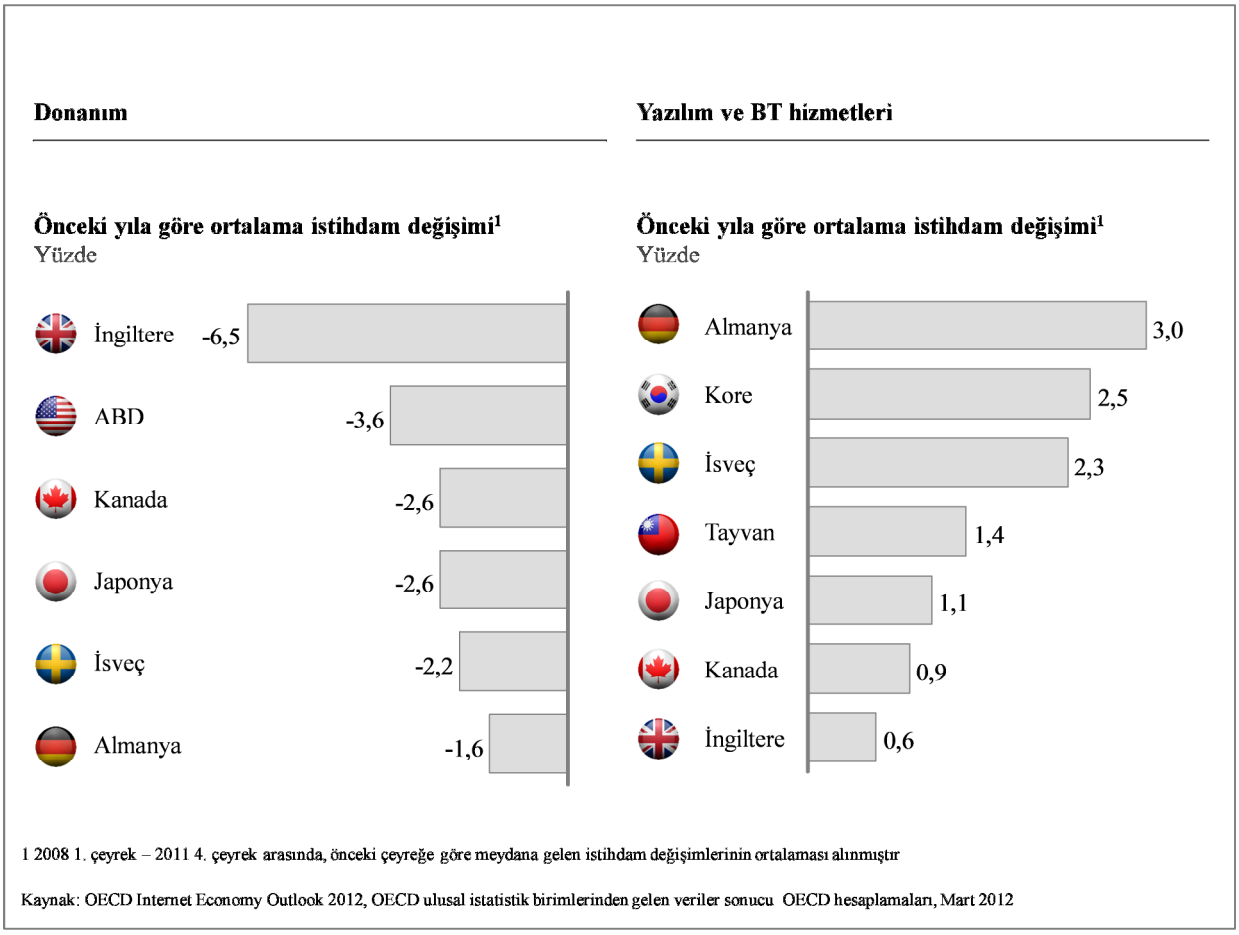
[2] Buradaki veriler Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanmış EU Skills Panorama internet sitesinden alınmıştır (http://euskillspanorama.ec.europa.eu/).

Şekil 1 OECD BİT sektörü istihdam verileri



Özellikle gelişmiş ülkelerde, donanım istihdamı giderek azalan bir eğilim göstermekte, yazılım ve BT hizmetleri istihdamı giderek artmaktadır. 2008-2011 yılları arasında bir önceki yılın aynı çeyreğine göre değişime bakıldığında, donanım konusunda İngiltere, ABD, Kanada, Japonya, İsveç ve Almanya gibi ülkeler sırasıyla ortalama %-6,5, %-3,6, %-2,6, %-2,6, %-2,2, %-1,6 gibi oranlarla istihdam kaybı yaşamışlardır. İstihdam kaybının temel sebepleri, otomasyona bağlı olarak üretimde işgücüne duyulan ihtiyacın azalması ve donanım üretiminin işgücünün daha ucuz olduğu gelişmekte olan ülkelere kaymasıdır. Yazılım ve BT hizmetlerinde ise durum üretimde görülen tam tersi yönde değişmektedir. Krizin istihdam azaltıcı etkisine rağmen; Almanya, Kore, İsveç, Tayvan, Japonya, Kanada ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde sırasıyla %3,0, %2,5, %2,3, %1,4, %1,1, %0,9 ve %0,6, oranlarıyla istihdam artışları yaşanmıştır (Şekil 2).

Şekil 2 Donanım ve yazılım sektörlerindeki istihdam değişimi



ABD özelinde de yazılım ve BT hizmetleri sektöründe meydana gelen istihdam artışının gelecekte genel istihdam artışından çok daha fazla olacağı ve 2010 yılından 2020 yılına kadar, BT ile alakalı işlerde ortalama %20 artış meydana geleceği öngörülmektedir[1]. İstihdamdaki artışın en çok hissedileceği meslek gruplarının ortalama %30 artış ile yazılım geliştiriciler ve veri tabanı yöneticileri olması beklenmektedir (Şekil 3).

Şekil 3 ABD BİT meslek kolları istihdam tahminleri

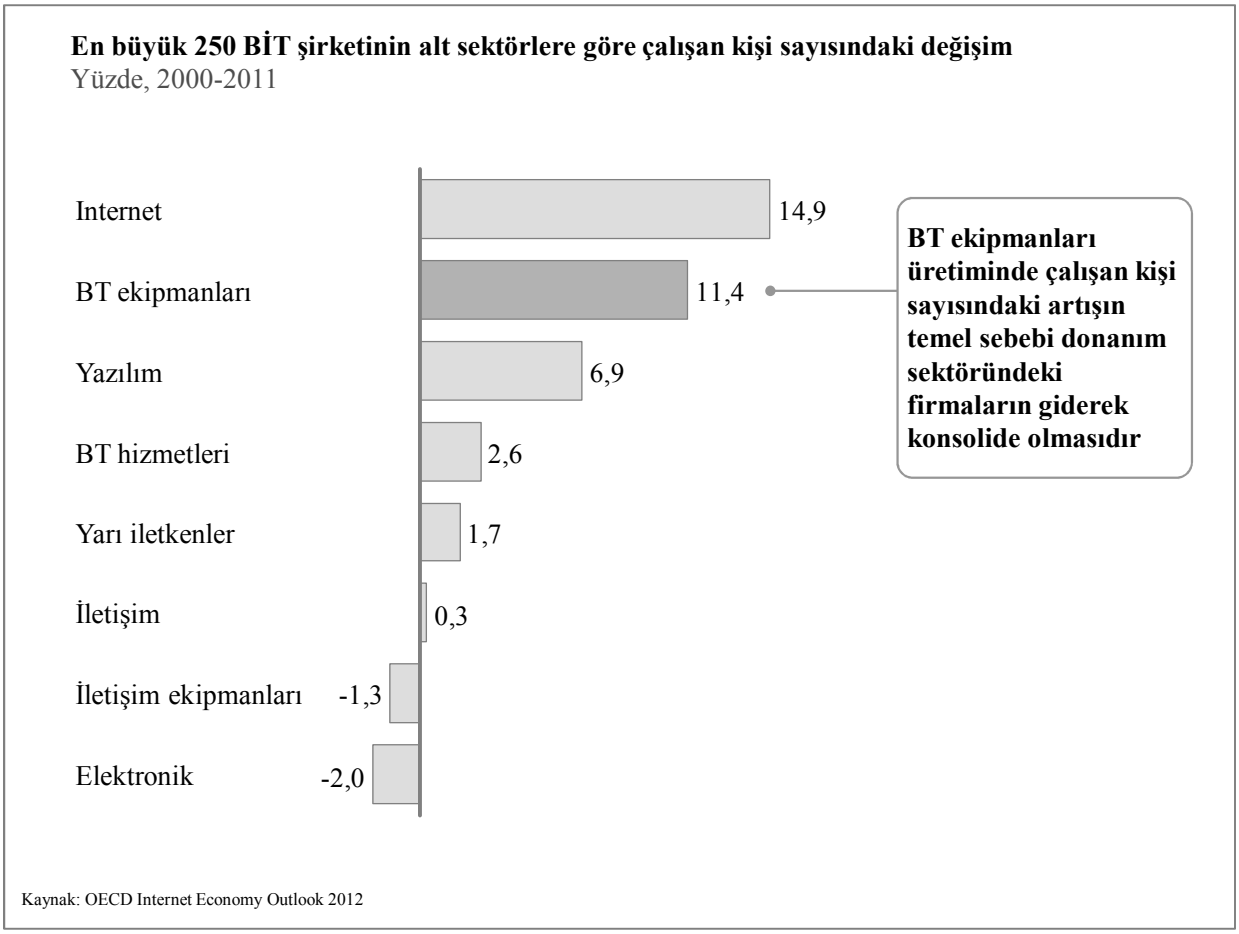
ABD

BİT meslek kolu	İstihdam Mayıs 2010	İstihdam tahmini 2020	Büyüme Yüzde	Genel istihdama göre beklenen büyümenin hızı
Sistem yazılımı geliştiriciler	392.300	519.400	%32	Çok daha fazla
Veri tabanı yöneticileri	110.800	144.800	%31	Çok daha fazla
Ağ ve bilgisayar sistemi yöneticileri	347.300	443.800	%28	Daha fazla
Uygulama yazılımı geliştiriciler	520.800	664.500	%28	Daha fazla
Bilgisayar sistem analisti	544.400	664.800	%22	Daha fazla
Bilgi güvenliği uzmanı ve bilgisayar ağ mimarı	302.300	367.900	%22	Daha fazla
Bilgi sistemi yöneticileri	307.900	363.700	%18	Ortalama üstü
Bilgisayar destek uzmanları	607.100	717.100	%18	Ortalama üstü
Bilgisayar programları	363.100	406.800	%12	Ortalama

Kaynak: US Bureau of Labor Statistics

İstihdamın alt sektörlere göre değişimini anlamanın bir diğer yolu, BİT sektöründe faaliyet gösteren en büyük 250 firmadaki ortalama çalışan sayısına bakmaktır. Ortaya çıkan tablo; internet, yazılım, BT hizmetleri, BT donanımları ve yarıiletken sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların ortalama çalışan sayısının arttığı, iletişim sektöründe ortalama çalışan sayısının değişiklik göstermediği, iletişim donanımları ve elektronik üretimi sektöründe ise ortalama istihdam edilen kişi sayısının azaldığını göstermektedir. Yazılım, BT hizmetleri ve internet sektörlerinde çalışan kişi sayısındaki artış alt sektörlerdeki toplam istihdam artışıyla paralel bir yapı göstermektedir. Donanım sektöründeki istihdam azalışına rağmen, BT donanımları sektöründe çalışan kişi sayısının artış göstermesinin temel nedeni, üretimin belirli ülkelerde yoğunlaşması ve daha konsolide bir yapı göstermesidir. İnternet sektörü istihdamındaki %15'lik artışın temel sebebinin ise Amazon ve Google'ın 2010 - 2011 döneminde çalışan sayılarındaki büyük artış olduğu belirlenmiştir[2](Şekil 4).

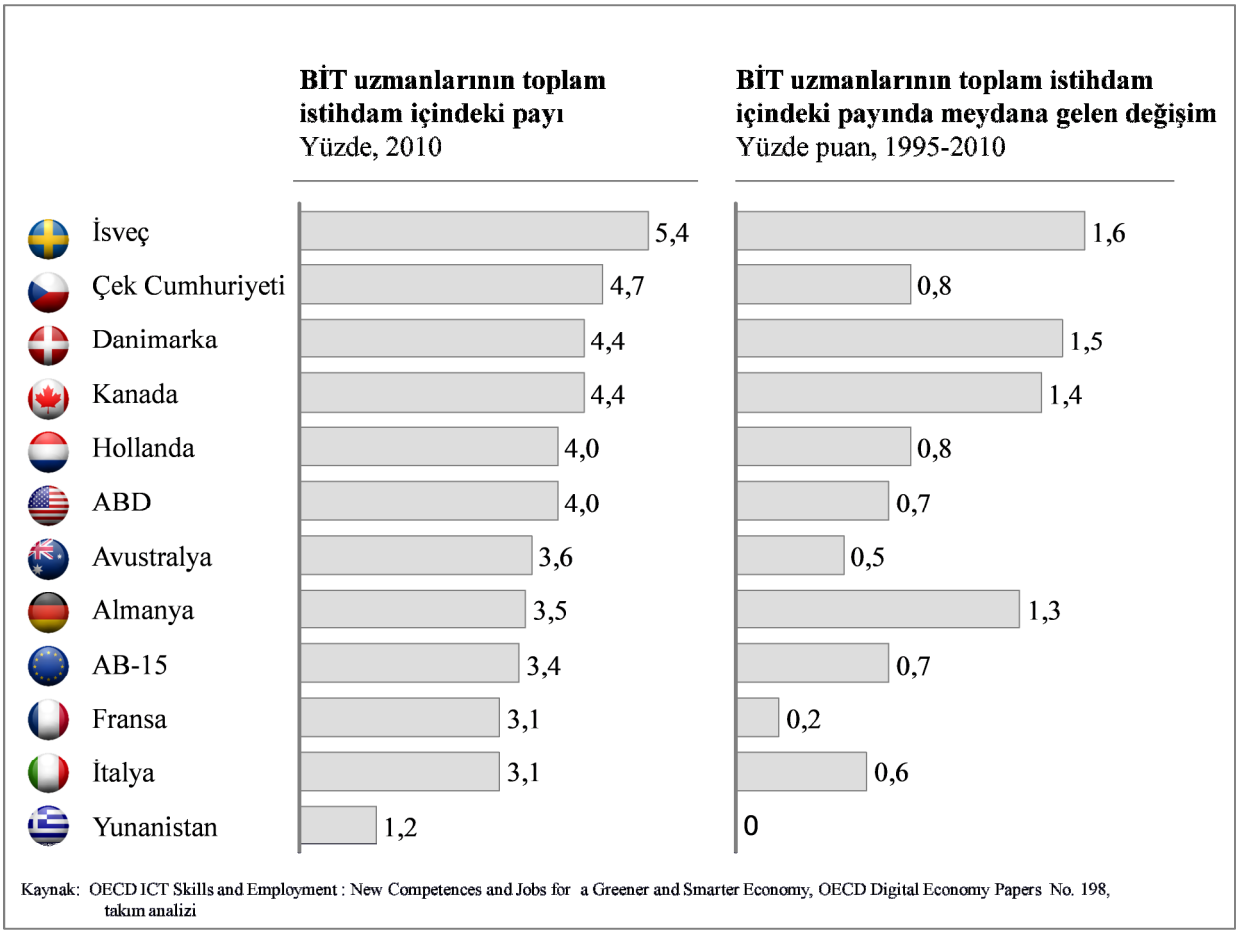
Şekil 4 Sektörlerde çalışan ortalama kişi sayılarındaki değişim



BİT sektör içi istihdam artışının yanı sıra, BİT uzmanlarının toplam istihdam içerisindeki payı da uzun dönemde artış göstermiştir. BİT uzmanları[3], çalıştığı sektörden bağımsız olarak, mesleği doğrudan BİT ile alakalı kişilerdir. BİT sektöründe veya bankacılık, sağlık, otomotiv gibi BİT'e yoğun olarak ihtiyaç duyulan sektörlerde çalışabilmektedirler. BİT uzmanlarının %46'sı BİT sektöründe çalışırken, %54'ü BİT kullanan diğer sektörlerde çalışmaktadır. OECD ortalamalarına göre, BİT uzmanlarının toplam istihdam içindeki payı %3-4'tür. 1995 – 2010 döneminde toplam istihdam içindeki payları artış göstermiştir (Şekil 5). Uzun vadede bu artışın sektörlerdeki BİT kullanımının artmasıyla ve dijitalizasyonla birlikte daha da artması ön görülmektedir.

[3] OECD'nin belirlemiş olduğu dar tanım (ICT specialists) kullanılmaktadır

Şekil 5 BİT uzmanlarının istihdam içindeki payı



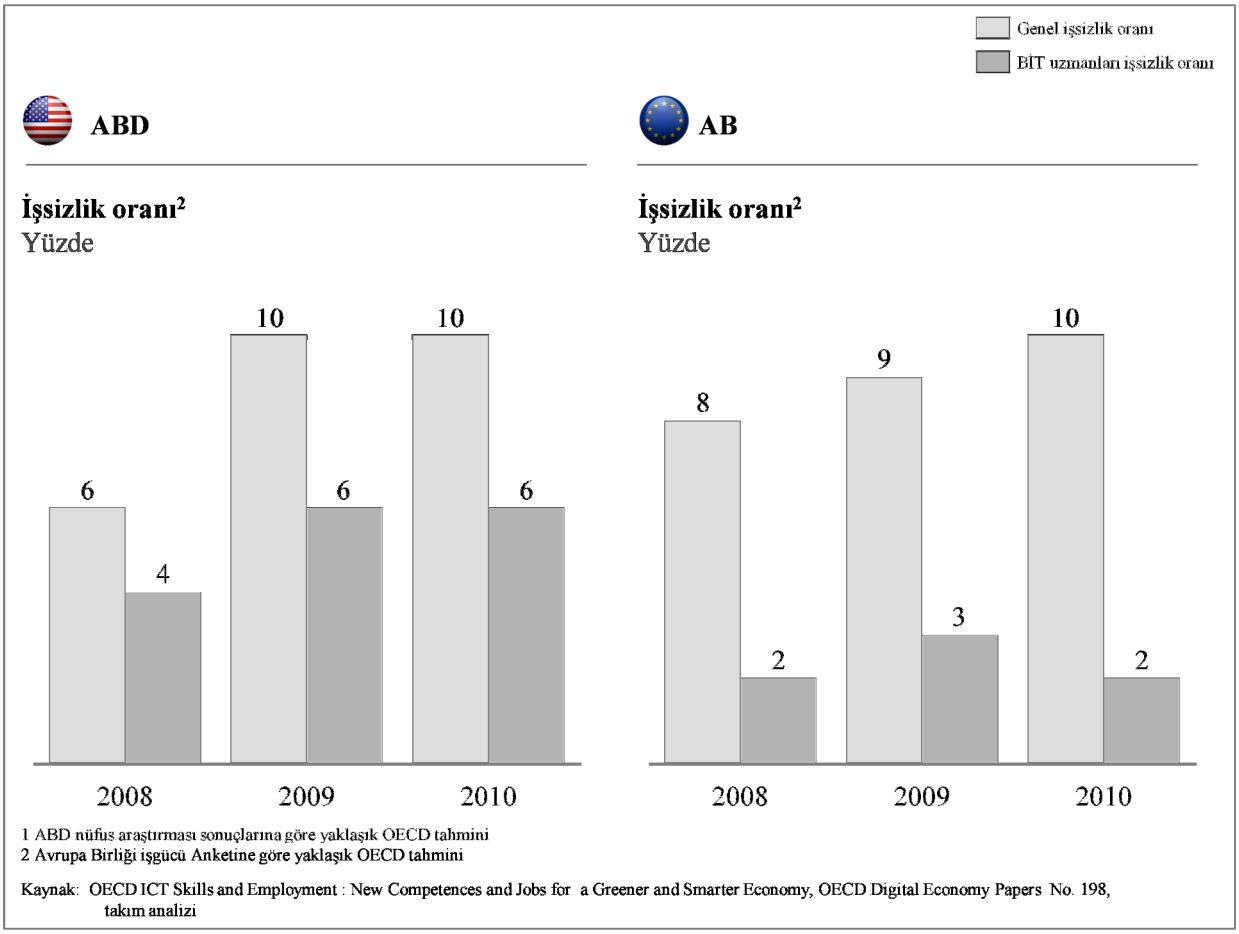
İstihdamda meydana gelecek artışın yanı sıra, BİT alanında çalışan kişiler, diğer sektörlerde çalışan kişilere göre özellikle ekonomik durgunluk dönemlerinde oluşan işsizlik probleminden daha az etkilenmektedir. Bunun temel sebepleri arasında:

- Etkin BİT kullanımının verimlilik artırıcı ve maliyet kısıcı etkisi sebebiyle, BİT uzmanlarının krizlerdeki istihdam küçülmesinden daha az etkilenmesi
- BİT meslek dilinin İngilizce olması ve küresel olarak ihtiyaçların benzerlik göstermesi sebebiyle, coğrafyadan bağımsız olarak istihdam yaratılabilmesi bulunmaktadır.

ABD'de, 2002 - 2010 yılları arasındaki genel işsizlik oranları BİT uzmanlarının işsizlik oranları ile karşılaştırıldığında, BİT uzmanlarının işsizlik oranının daha düşük seviyelerde seyrettiği ve krizden etkilenmesine rağmen çok daha hızlı toparlandığı görülmektedir. 2008 yılı sonunda, BİT uzmanlarının işsizlik oranı yaklaşık %4 iken, bu oran ülke

genelinde %6'dır; 2009 ve 2010 yıllarında ise bu oranlar sırasıyla %6 ve %10 olarak ölçülmüştür. AB - 15 genelinde, BİT uzmanlarının iş bulma konusunda diğer mesleklere göre avantajı daha da belirgindir. 2008 yılında AB-15'teki BİT uzmanlarının işsizlik oranı yaklaşık %2 iken, genel işsizlik oranı %8'dir. 2009 yılında bu oran %3'e %9, 2010 yılında %2'ye %10 olmuştur. Aynı zamanda AB'deki BİT uzmanları, kriz sonrası genele göre daha hızlı toparlanma yaşamıştır (Şekil 6).

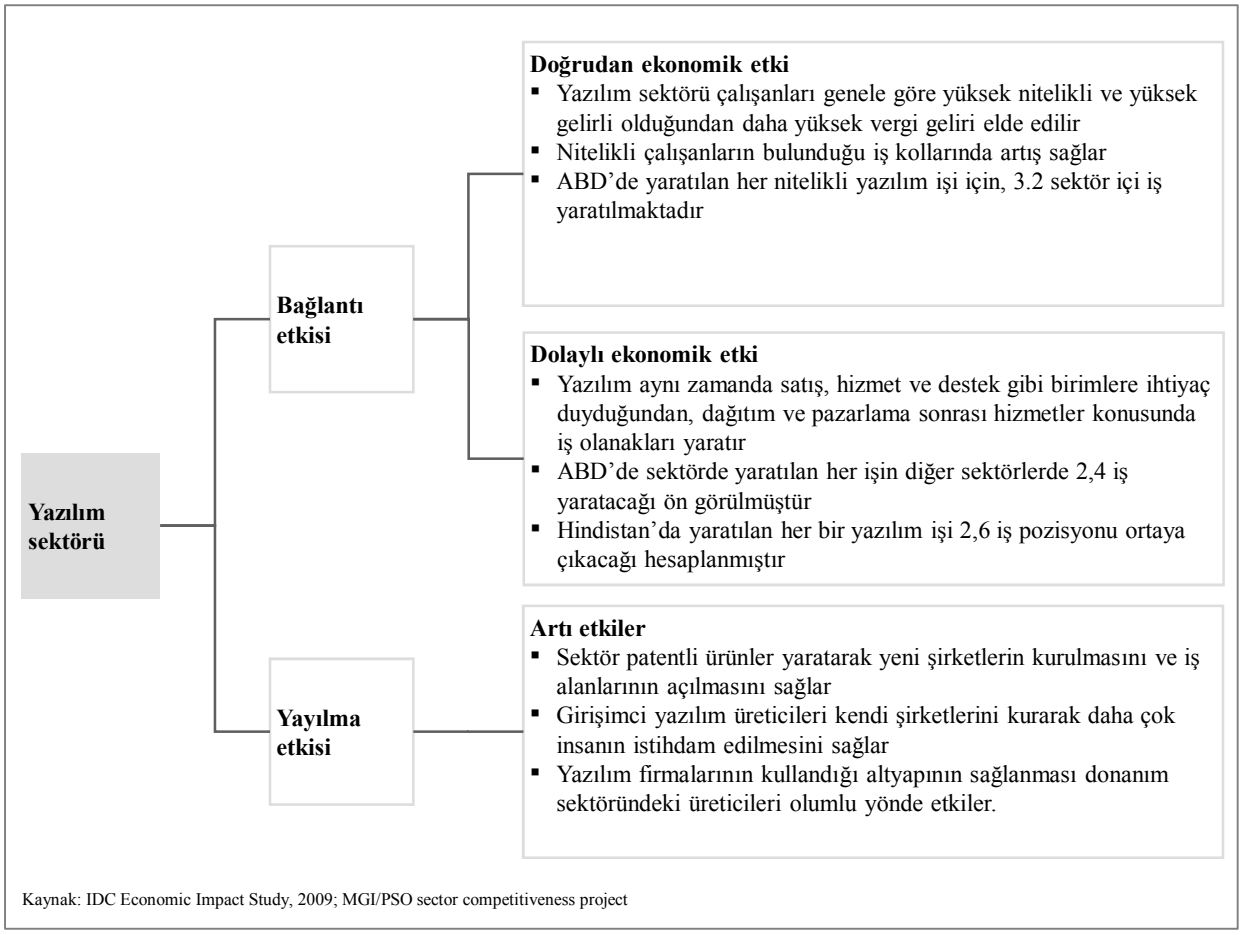
Şekil 6 BİT uzmanlarının işsizlik oranları



BİT alanında nitelikli insan kaynağına olan talebin artması ve istihdam hedeflenmesinin bir diğer sebebi, sektörde yaratılan her bir işin çevresinde başka işlerin doğmasına katkıda bulunmasıdır. Yazılım sektörünün bu istihdam çoğaltıcı etkisinin altında yatan temel sebep, yüksek nitelikte çalışan profilinden dolayı ara eleman ihtiyacı yaratması ve satış, pazarlama ve hizmet gibi artı destek gerektiren bir sektör olmasıdır. Yazılım

sektörünün sektör içinde ve dışında yarattığı ekonomik etkiler istihdam odaklı bir bakış açısıyla Şekil 7'de özetlenmektedir.

Şekil 7 Yazılım sektörünün istihdam artırıcı etkileri



Küresel anlamda ülke ve ülke birliklerinin istihdam politikalarını temelde etkileyen ve odak sektörleri belirleyen bazı temel eğilimler bulunmaktadır. Nüfusun giderek yaşlanması, dijitalizasyonun ve teknolojik gelişmelerin günlük hayat ve iş dünyası üzerindeki etkisini giderek daha çok hissettirmesi, daha etkin kaynak kullanımının zorunlu hale gelmesi ve gelişmekte olan ülkelerin gitgide küresel anlamda daha büyük oyuncular haline gelmesi emek piyasası üzerinde dengeleri değiştirici etkilere sahiptir[3]. İstihdam politikalarını belirlerken ülkeler bu eğilimleri göz önünde bulundurmaktadır. BİT alanında geliştirilecek istihdam politikalarıyla birlikte, yukarıdaki eğilimlerin iş piyasası üzerindeki etkilerini olumlu yöne çevirmek hedeflenmektedir. Avrupa Birliği'nin 2020 stratejisi, 20-64 yaş arasındaki kişilerin %75'inin istihdam edilmesini hedeflemektedir[4].

Bunun için, 17,6 milyon yeni iş yaratılması gerekmektedir. Avrupa Birliği Komisyonu'nun, genel eğilimleri de göz önünde bulundurarak belirlediği istihdam yaratacak üç odak alan arasında bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü de bulunmaktadır. Dolayısıyla, BİT ile ilgili insan kaynağına olan talep yakın gelecekte daha da artış gösterecektir (Şekil 8).

Şekil 8 Avrupa Birliği'nde odaklanılan istihdam alanları

Yeşil ekonomi

- Kısıtlı kaynakların daha verimli kullanılma zorunluluğuyla birlikte, bir çok endüstride daha çevre dostu işler, yani yeşil ekonomi yaratılmıştır
- Yeşil ekonomi istihdamının, ekonomik daralma döneminde bile artış göstermiştir ve gelecekte de artması beklenmektedir
- Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji sektöründe 2020'ye kadar 5 milyon iş imkanı yaratılması beklenmektedir

Sağlık ve sosyal hizmetler

- Yaşlanan nüfus ve artan hizmet beklentileri, sağlık ve sosyal hizmetler sektöründe bir çok iş olanağı yaratılmasına olanak sağlamıştır
- Bu sektördeki istihdam büyümesi diğer sektörlerdeki artış ortalamasının 2 katından daha fazladır
- Sağlık hizmetlerinin kalite standartlarını sağlamak ve sektörde çalışacak nitelikli istihdamı yaratmak, artan bütçe kısıtlamalarıyla birlikte yeni politikalar oluşturmayı getirmektedir

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) sektörü

- Şirket ve ülke ekonomilerinde rekabetçiliğin ön koşulu BİT'in verimli kullanılmasıdır
- Dijitalizasyon ve teknolojik gelişmelerle birlikte BİT, bir çok sektörde istihdam olanakları yaratmıştır
- BİT uzmanlarına olan talep, Avrupa'da her sene %3 artmaktadır
- Sektörün talep ettiği ve eğitim sisteminin kazandırdığı nitelikleri buluşturarak istihdama dönüştürmek, Avrupa ülkeleri için yeni istihdam ve eğitim politikaları oluşturmayı zorunlu kılmaktadır

Kaynak: European Comission

İstihdam yaratarak işsizlik sorununa çözüm olmasının yanı sıra, güçlü bir bilişim sektörü yaratarak ülkenin rekabetçiliğini artırmak hedefiyle OECD ülkeleri, BİT sektöründeki nitelikli insan kaynağı ve istihdam çalışmalarına ağırlık vermektedir. OECD ülkeleri arasında yapılan araştırmada, ekonomik canlanmayı sağlamak amacıyla son yıllarda odaklanılan BİT politikalarında, nitelikli insan kaynağı ve istihdam yaratılması 23 OECD ülkesinin 7'si tarafından öncelik olarak belirlenmiştir. Uzun dönemde ise, 19 ülkenin BİT alanında gelişim sağlamak için insan kaynağı politikalarına ağırlık verdiği görülmektedir.

İstihdam böylece en çok ülke tarafından gündeme alınan ikinci BİT politika alanı olarak karşımıza çıkmaktadır[2] .

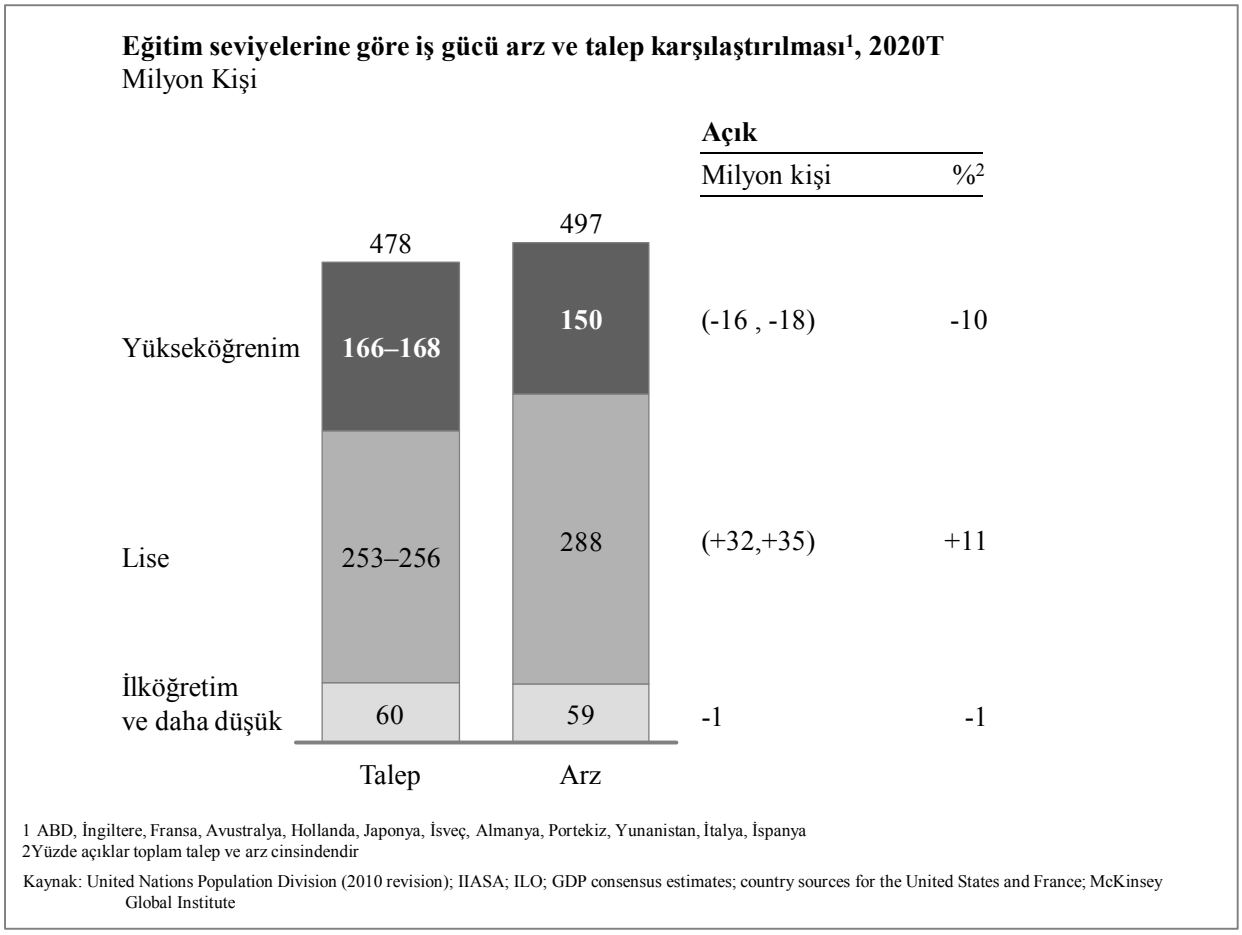
2. Küresel BİT İşgücü Arzı

Nitelikli BİT istihdamı yaratılmasını istihdam veya sektör politikalarında amaç haline getiren ülkelerin önünde sektörün ihtiyaç duyduğu insan kaynağını nicelik ve nitelik olarak karşılama konusunda sıkıntılar bulunmaktadır:

- Gelişmiş ülkelerde görülecek yüksek eğitimli çalışan açığı, bilişim sektöründe de etkisini büyük ölçüde hissettirecektir.
- BİT ile ilgili eğitim bölümlerine kaydolan kişilerin sayısı OECD ülkelerinde giderek azalmaktadır.
- Niceliğin yanı sıra, BİT sektöründe meydana gelen teknolojik eğilimler ihtiyaç duyulan arzın niteliği konusunda farklılıklar yaratmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde görülecek yüksek eğitimli çalışan açığı, bilişim sektöründe de etkisini büyük ölçüde hissettirecektir. Gelişmiş ülkelerde 2020 yılında, özel sektörün ihtiyaç duyduğu yükseköğrenim mezunu çalışan profili yetişmeyeceği tahmin edilmektedir. Yükseköğrenim mezunlarına olan talep karşılanamazken, lise mezunlarında ise tam tersi bir durum görülecek ve ihtiyaçtan çok daha fazla lise mezunu kişi yetişecektir. 2020 tahminlerine göre, yükseköğrenim görmüş kişi açığı gelişmiş ülkelerde %10 olurken, lise mezunlarında ise yaklaşık %11'lik bir arz fazlası oluşacaktır. İlköğretim ve daha düşük seviyede ise arz ve talebin nicelik olarak eşleşmesi konusunda büyük bir farklılık meydana gelmeyecektir. Gelişmekte olan ülkelerde ise, Çin'de yükseköğrenim mezunu çalışan gerektiren 23 milyon pozisyonun doldurulamayacağı ve %16'lık bir arz açığı oluşması beklenmektedir. Hindistan'da ise orta nitelikteki elemanlara duyulan açığın toplam ihtiyacın %10'u olacağı hesaplanmıştır (Şekil 9). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde görülecek nitelikli eleman açığı problemi, nitelikli eleman açığının yoğun olduğu bilişim sektörünü de etkileyecektir.

Şekil 9 Eğitim seviyelerine göre işgücüne olan arz ve talep



Bilişim sektörü ile ilgili olan eğitim bölümlerine yükseköğretim seviyesinde olan talep gelişmiş ülkelerde giderek azalmaktadır. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (Science, Technology, Engineering and Mathematics - STEM) bölümlerinden mezun olan kişiler, BİT sektöründe istihdam edilecek potansiyel insan kaynağı havuzunu oluşturmaktadır. STEM bölümlerinden mezun olan kişilerin, Avrupa Birliği ülkelerinde, toplam mezunlar içindeki payının 2006-2010 yılları arasında giderek azaldığı görülmektedir. 2006 yılında bu oran %9,8 iken, 2010 yılına gelindiğinde bu oran %9,1 seviyesine gerilemiştir. Ülkeler arasında da STEM ile alakalı yükseköğrenim görmüş kişi sayılarında farklılıklar bulunmaktadır. İngiltere, Almaya, Yunanistan ve İrlanda gibi ülkelerde STEM bölümlerinden mezun kişilerin toplam içindeki oranı %11-12 olarak ölçülürken; Letonya, Litvanya, Romanya ve Bulgaristan gibi ülkelerde bu oran %5'e düşmektedir [5].

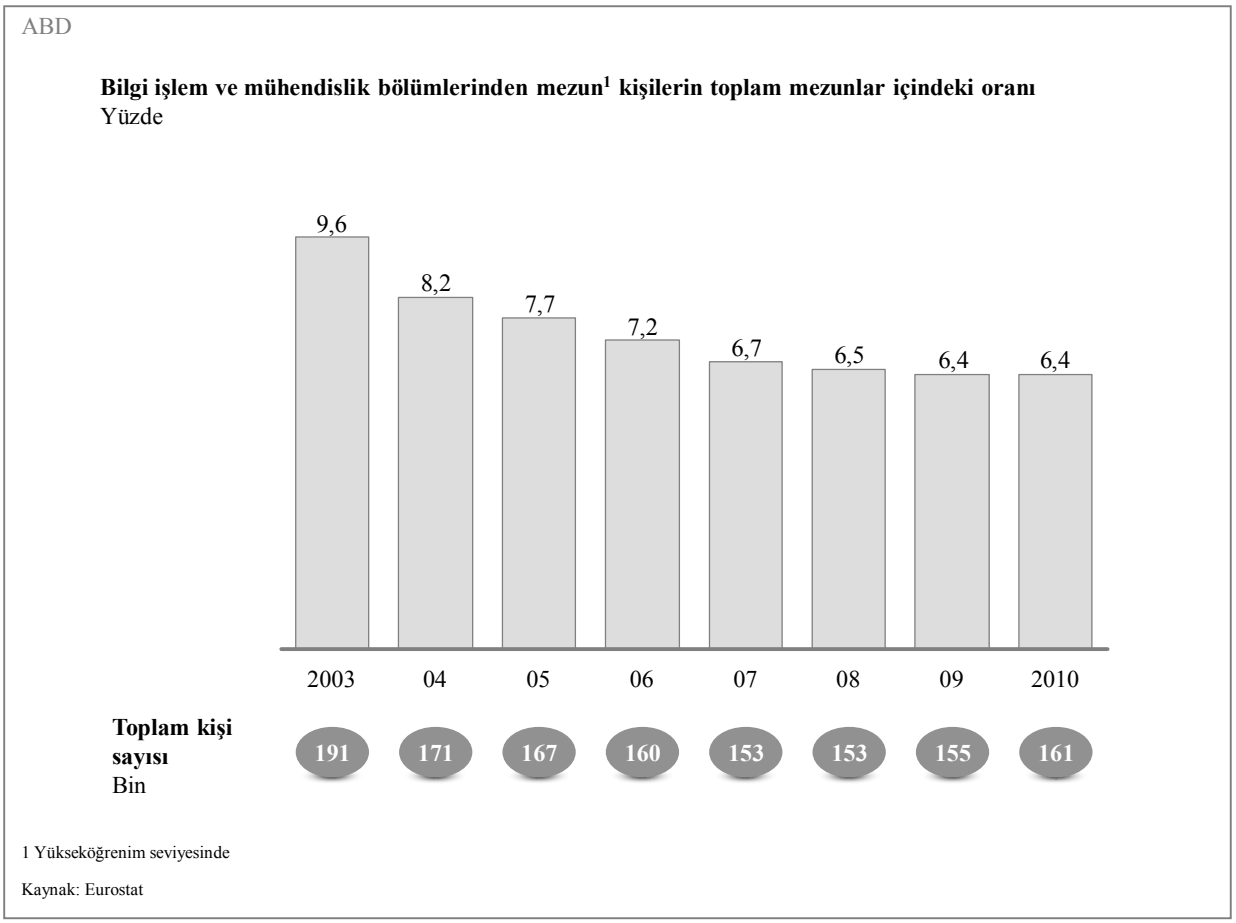
EU Skills Panaroma tarafından hazırlanan raporda; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarından mezun olacak kişilerin arzının niteliği ve niceliğiyle ilgili ülkeler bazında aşağıdaki gelişmelerden bahsedilmektedir[6]:

- Belçika'da STEM alanında yükseköğrenim mezunlarının sayısı 2000 - 2001 döneminde 8.200 kişiyken; 2008-2009 öğretim yılında yaklaşık %35 artarak 11.096'ya çıkmıştır, fakat toplam yükseköğretim içerisindeki payı %20,5'ten %19'a düşmüştür.
- İngiltere'de STEM ile ilgili bölümlerde okuyan kişilerin toplam içindeki oranı 2006 yılında ölçülen %14'ten 2010 yılında %12'ye düşmüştür. Bunun yanı sıra, 2009 yılında yeterli nitelikte kişi bulunamadığından STEM alanında yaratılan işlerden %21'inin doldurulamadığı belirtilirken, bu oran tüm sektörlerin geneli için %16 olarak ölçülmüştür.
- Almanya'da STEM ile ilgili eğitim almış olan kişilerin arz açığı yapısal bir problem olarak görülmektedir. 2008 yılında artı olarak 114.000 kişiye ihtiyaç duyulurken, bu oran 2011 yılında 117.000 olarak belirlenmiştir.

Bunun yanı sıra, STEM alanındaki kişiler çoğunlukla alanlarındaki bir işte çalışmaktan ziyade, STEM nitelikleri gerektirmeyen fakat yönetimsel pozisyonlarda yer almanın daha kolay olduğu mesleklerde çalışmaktadır. Bunun temel sebebi diğer sektörlerdeki kariyer olanaklarının alınan maaş ve saygınlık açısından daha iyi nitelendirilmesidir[6].

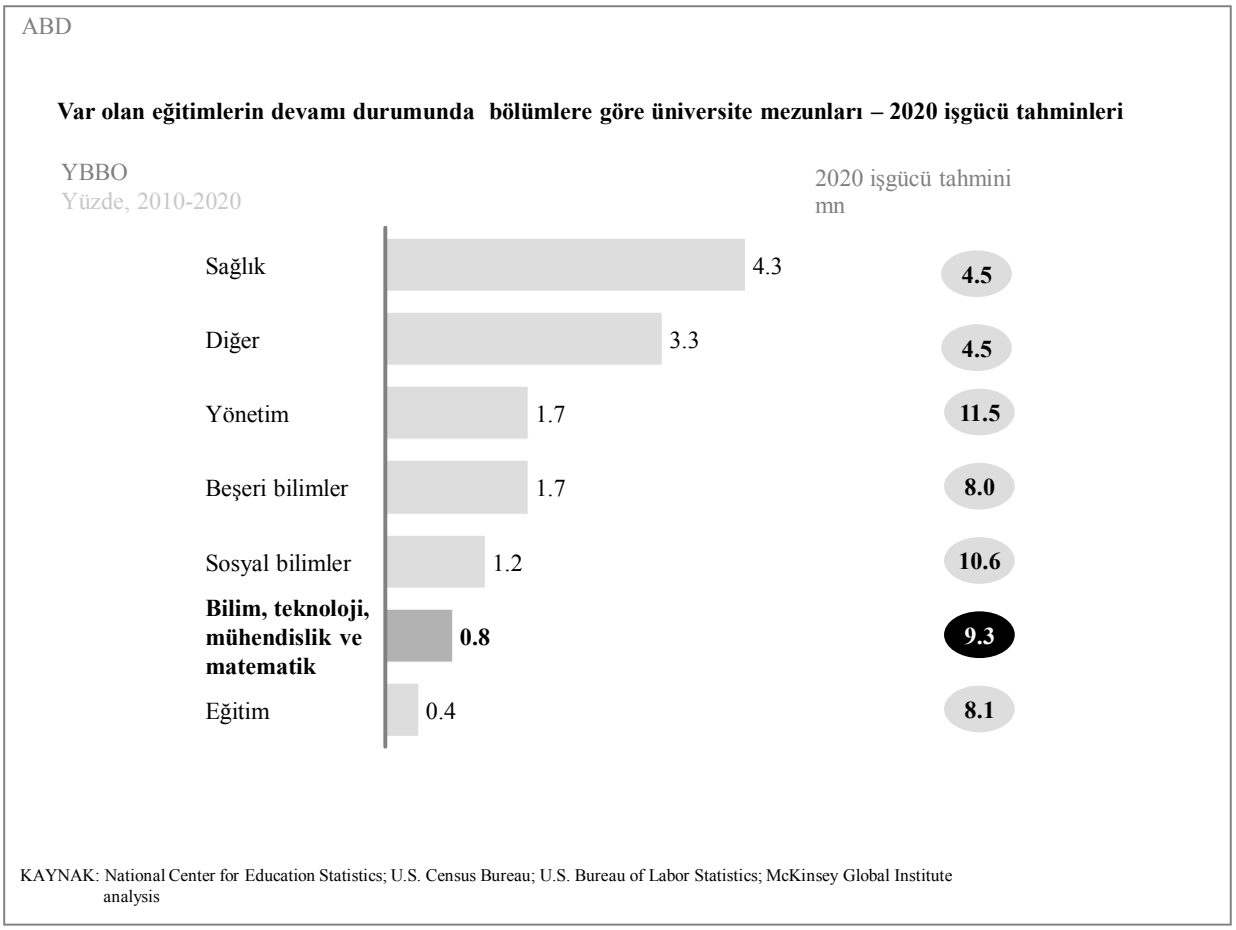
STEM mezunlarındaki düşüş ABD'de de görülmektedir. 2003 yılında 191 bin mezun veren bilgi işlem ve mühendislik bölümlerinin genel toplam içindeki payı %9,6 iken, 2007 yılına gelindiğinde bu oran %6,7'ye, 2010 yılında 161 bin kişi ile %6,4'e düşmüştür (Şekil 10).

Şekil 10 ABD bilgi işlem ve mühendislikle ilgili bölümlere olan talep



Gelecekte ABD'de STEM bölümlerinden mezun olan kişilerin sayısında artışın diğer bölümlerden mezun kişilerin sayısına göre çok daha yavaş artması beklenmektedir. 2010 ve 2020 yılları arasında STEM bölümlerinden mezun ve işgücüne katılan kişilerin sayısının yıllık ortalama %0,8 artması beklenmektedir. Bu oran yönetim, sosyal bilimler ve sağlık gibi diğer disiplinler için daha yüksektir (Şekil 11).

Şekil 11 ABD bölümlere göre işgücü arz tahminleri



BİT sektöründe meydana gelen teknolojik eğilimler ihtiyaç duyulan arzın niteliği konusunda farklılıklar yaratmaktadır. BİT uzmanlarından beklenen teknik yetenekler, iş yetenekleri ve yeniden öğrenebilme gibi teknik olmayan yetenekler teknolojik eğilimlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Büyük veri kullanımının artmasıyla birlikte analitik yeteneklere sahip, bulut bilişimle birlikte iş yetenekleri gelişmiş, siber güvenlik ihtiyacının artmasıyla birlikte bu konuda yüksek düzeyde eğitim almış ve sertifikasyona sahip, yeşil bilişimin öneminin artmasıyla çevreye duyarlı ve akıllı teknolojiler konusunda bilgi sahibi kişilere olan ihtiyaç artmıştır.

BİT uzmanlarında en çok gözlemlenen nitelik eksiklikleri; belirli iş kollarına özgü teknik beceriler (gelişmiş BT hizmetlerinin tasarımı ve geliştirilmesi, programlama dilleri, vb.), teknik olmayan iş hayatıyla ilgili beceriler (stratejik karar alma, yönetme, iletişim kurma), kendini yenilememe ve yetkinlikleri güncel tutmaya yönelik yetenekler (araştırma ve yeniden öğrenebilmeyle alakalı yetenekler) olarak üç grupta toplanabilmektedir[5].

BİT sektöründe çalışacak kişilerden beklenen teknik yetenekler konusunda kişilerin eğitimde edindikleri bilgiler ve işveren beklentileri eşleşmemektedir. İngiltere'de yapılan araştırmaya göre, şirketlerinde çalışan kişilerin yetenek eksikliklerinden şikâyet eden firmaların %34'ü, bu yetenek eksikliğinin, BT ve iletişim çalışanlarında daha fazla görüldüğünü belirtmiştir. Nitelik eksikliğinden şikâyet eden şirketlerin %71'i teknik niteliklerle ilgili bir problem bulunduğunu belirtirken, %69'u ise, teknik olmayan niteliklerden (soft skills) şikâyet etmektedir[7].

İngiltere'deki şirketlerin BİT çalışanlarında en sık aradıkları teknik nitelikler işverenler tarafından "SQL, C, C#, .NET, Java, SQL, SVR, ASP, JavaScript, Agile and HTML" olarak belirtilmiştir. Doldurulması en zor teknik nitelikler arasında ise ".NET/ASP.NET, Dynamics, Sharepoint, VisualBasic, C#, PHP ve VMWare" yer almaktadır. Farklı iş kollarına göre işverenler tarafından en çok aranan 5 teknik nitelik Şekil 12'de görülebilmektedir.

Şekil 12 Farklı meslek kolları tarafından ihtiyaç duyulan teknik nitelikler

İNGİLTERE

BİT meslek kolu	En çok aranan 5 teknik nitelik[1]
▪ Sistem geliştiriciler (*System developers*)	▪ SQL, C, C#, .NET, Java
▪ Uzman sistem geliştiriciler (*Senior system developers*)	▪ C, C#, SQL, Java, .NET
▪ Proje yöneticileri (*Project managers*)	▪ PRINCE, Agile, SAP, Scrum, C
▪ Sistem yöneticileri (*Systems administrator*)	▪ Linux, SQL, Unix, MS Exchange, VMWare
▪ İş analistleri (*Business analysts*)	▪ Agile, SQL, UML, SAP, SQL Server
▪ Sistem mimarları/planlamacıları (*Systems architects/planners*)	▪ Java, .NET, SQL, Oracle, C
▪ Teknik satış destek elemanı (*Technical pre/post sales support staff*)	▪ Oracle, SQL, SAP, SQL Server, C
▪ Yazılım mühendisleri (*Software engineers*)	▪ C, C++, Java, C#, Linux
▪ Veritabanı yöneticileri (*Database administrators*)	▪ SQL, SQL Server, Oracle, Access, SAS
▪ Test analistleri (*Test analysts*)	▪ SQL, Agile, MS Office, Java, SQL Server

1 2011 yılı itibariyle
Kaynak: e-skills UK, salary services LTD

Teknik yeteneklerin yanı sıra, son yıllarda görülen teknolojik eğilimlere bağlı olarak, BİT ile ilgili pozisyonlarda çalışacak kişilerde teknik olmayan becerilere de gereksinim artmıştır. Teknik olmayan gereksinimler içinde öne çıkan yetenekler aşağıdaki gibi belirlenmiştir [7]:

İş hayatı (Business) yetenekleri: Günümüzde BİT uzmanları sadece teknik konularda değil, aynı zamanda iş hayatının gerektirdiği süreç ve proje yönetme, karar alma ve liderlik gibi konularda da rol almak zorundadır. Aynı şekilde, bulut bilişim, büyük veri, yeşil bilişim gibi yeni teknolojik eğilimlerin büyük tasarruf imkânlarına yol açması ve bu teknolojilerin offshoring yoluyla karşılanabilmesiyle birlikte, BİT uzmanlarının tüm şirketin işleyişini etkileyecek stratejik kararlar alma ve kaynak kullanımı konusunda planlama yapma konusunda yeteneklerini geliştirme ihtiyaçları ortaya çıkmıştır.

İstatistik bilgisi ve analiz yeteneği: Özellikle büyük veri ile birlikte ortaya çıkan bir diğer nitelik alanı da istatistik bilgisi ve analiz yeteneği olmuştur. Veriler üzerinden anlamlı yorumlama mekanizmaları geliştirmek ve veriler üzerinden istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar üretebilmek aranan niteliklerin arasına girmiştir. BİT'in farklı sektörlerdeki kullanımının artması ve aynı zamanda sosyal hayata nüfuz etmesi, BİT uzmanlarının artık, tüketicilerin ihtiyaçlarını daha iyi anlama ve tüketici problemlerine çözüm bulmak konusunda iletişim yeteneklerini geliştirmelerini gerektirmektedir. Aynı zamanda, BİT'in şirketler için artan önemiyle birlikte, BT departmanında çalışan kişilerin, diğer departmanlarla olan ilişkileri güçlenmiştir. Bu yüzden, yazılı ve sözlü iletişim, sunum ve aynı zamanda sosyal yeteneklerin BİT uzmanları için kritik önem taşıdığı söylenebilmektedir. İletişim konusunda BİT uzmanlarının geliştirmesi gereken bir diğer nitelik de küresel anlamda BİT alanında kullanılan dil olan İngilizce bilgisidir.

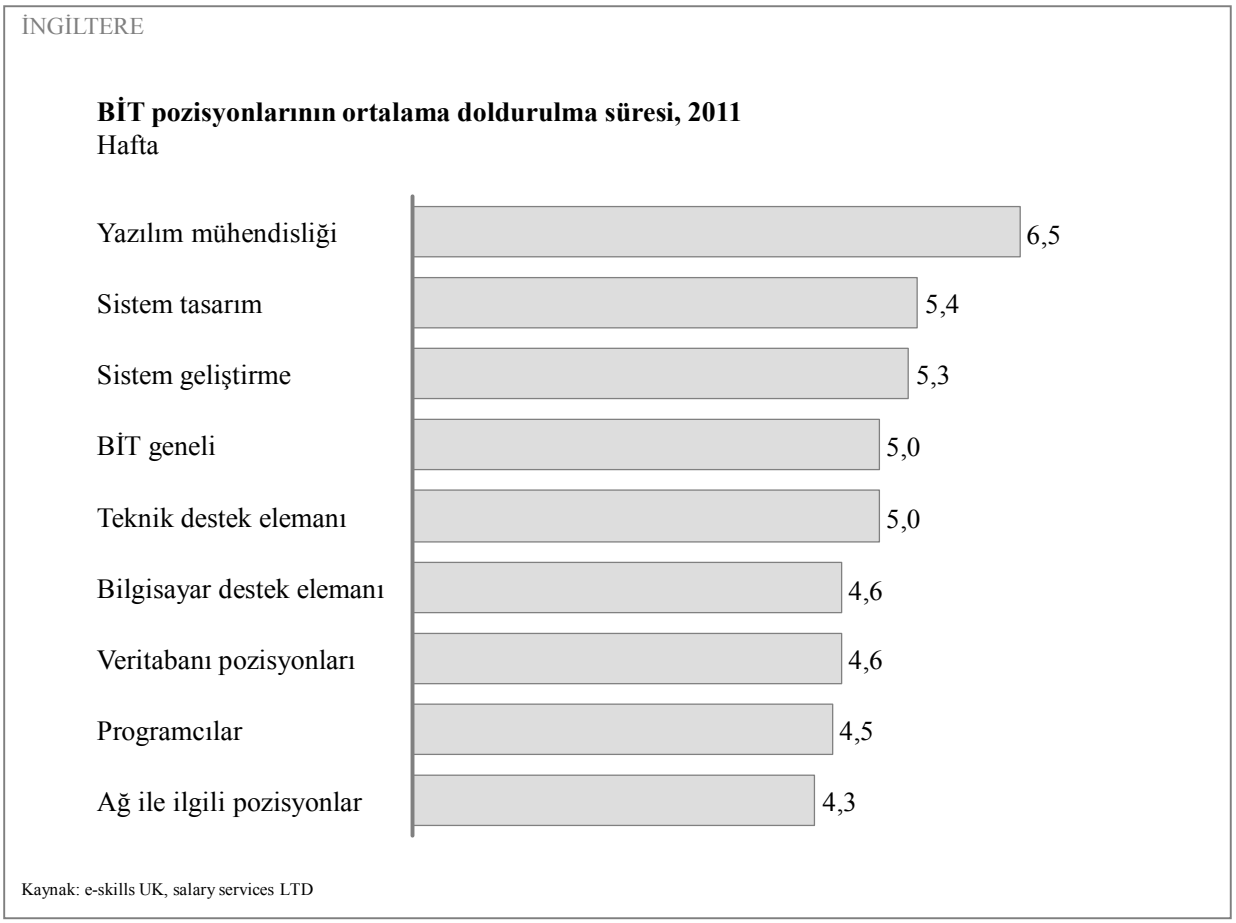
Yeniden öğrenebilme ile ilgili yetenekler: BİT alanındaki gelişmelere paralel olarak BİT eğitimi verilen okullarda müfredat güncellemesi sürekli olarak yapılamamaktadır. Aynı zamanda iş hayatına atılmış kişilerin sektörde değişen nitelik gereksinimlerini karşılamaları gerekmektedir. Bu durumun sonucu olarak, yetenek güncelleme ihtiyacı oluşmaktadır. Araştıran, yeni teknolojilere kolay adapte olabilen ve bilgi temelinin üzerine yeni nitelikler ekleyebilen insan kaynağı, BİT dünyasının başlıca gereksinim duyduğu insan tipi olmuştur.

Mevcut durumda, BİT alanında pozisyonların doldurulması diğer sektörlere göre daha zordur. Gelişmiş ülkelerde gereksinim duyulan BİT eleman ihtiyacını karşılama konusunda diğer sektörlere göre daha büyük sıkıntılar yaşandığını kanıtlayan çalışmalar mevcuttur. İngiltere'de işverenlerle yapılan bir araştırmada, açık olan ve doldurulması zor pozisyonlar BİT sektöründe toplamın %48'ini oluşturduğu tespit edilirken, bu oran diğer sektörlerin geneli için %14 olarak belirtilmiştir. BİT alanında doldurulması zor olan pozisyonların nedeni sorulduğunda ise işverenlerin %61'i, aranılan yeteneklere uygun eleman bulunmasının zorluk yarattığını, %22'si ise yeterli başvuru alamadığını söylemiştir [8]. İngiltere'de BİT ile ilgili pozisyonlarının ortalama doldurulma süresi 5 haftadır. Yazılım mühendisliği 6,4 haftalık ortalama iş ilanı süresiyle uygun niteliklerin en zor bulunduğu meslek olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı BİT meslek kollarıyla ilgili ilanların doldurulabilme süreleri Şekil 13'te gösterilmektedir.

İtalya'da ise, BİT ile ilgili pozisyonların yaklaşık %24'ü, işverenler tarafından zor doldurulan pozisyonlar olarak nitelendirilmiştir. Aranan niteliğin bulunması konusunda

sıkıntı yaşanan alanlar, bilgi işlem uzmanları (computing professionals) ve bilgisayar ile ilgili uzmanlık alanları (computer associate professionals) olmuştur. 2011 yılında bu alanlarda doldurulan her 3 pozisyondan 1'inin doldurulurken zorluk yaşandığı ifade edilmektedir [9]. Norveç'te yapılan bir işveren anketinde ise, BİT firmalarının %17'si aranan eğitim niteliklerine sahip olmayan adayları işe almak zorunda kaldıklarını açıklamıştır [5].

Şekil 13 BİT ile ilgili pozisyonların ortalama doldurulma süreleri



3. Arz – Talep Uyuşmazlığı: Avrupa Örneği

BİT alanında nitelikli işgücüne olan talebin giderek arttığı ve arzın bu konuda nitelik ve nicelik olarak yetersiz kaldığı görülmüştür. Avrupa Komisyonu tarafından senaryo bazlı yapılan tahminlere göre, sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklerin (talep) ve insan kaynağı niteliklerinin (arz) uyuşmama durumu gelecekte daha yüksek seviyelerde kendisini gösterecek ve BİT alanında büyük bir arz açığı problemi oluşacaktır. Avrupa Birliği Komisyonu ve Avrupa E-skills Forum'a hazırlanan "Monitoring E-Skills Demand and Supply in Europe" raporunda[4], BİT ile alakalı istihdamın arzı ve talebini oluşturacak olan 5 temel faktör belirlenmiş ve bu faktörlerin değişimlerine bağlı olarak 5 farklı senaryo oluşturulmuştur. Temel sonuç, Avrupa Birliği ülkelerinin gelecekte, özellikle ekonomik büyümenin hızlı gerçekleştiği ve yenilikçi eğilimlerinin etkisinin yüksek hissedildiği senaryolarda, büyük BİT istihdam problemleriyle boğuşacak olduğudur. Belirlenen değişkenler ve senaryolar Şekil 14'te gösterilmektedir.

BİT alanındaki insan kaynağına olan talebi ve bu kişilerin arzını belirleyen 5 temel değişken bulunmaktadır [10]:

- **Ekonomik büyüme**: Avrupa Birliği'nde 2010-2015 yılları arasında gerçekleşmesi beklenen ekonomik büyüme ve işgücü büyümesi tahminlerini içermektedir. Modele dışsal değişken olarak dâhil edilmektedir. Ekonomik büyüme BİT'in de içinde bulunduğu farklı sektörlerin büyümelerini etkileyecek ve dolayısıyla sektörlerin ihtiyaç duyduğu BİT elemanlarının sayısını etkileyecektir.
- **BİT tabanlı yenilikler**: BİT alanında gerçekleşecek teknolojik eğilimlerin stratejilere ve iş yapış modellerine olan etkilerini belirlemektedir. Özellikle BİT alanında hangi niteliklere ve hangi eğitim seviyesindeki kişilere ihtiyaç duyulacağını belirler. BİT tabanlı yenilikler günümüzde çok hızlı bir şekilde gerçekleştiğinden dolayı, model içerisinde büyük belirsizlik oranları ve yüksek etki katsayıları ile tanımlanmışlardır.
- **BİT politikaları**: E-yetenek yetiştirilmesini ve BİT sektörünü ana olarak etkileyen strateji ve politikaları kapsamaktadır. BİT konusunda nitelik kazandırılacak kişilerin konuya karşı olan ilgilerini ve eğitimlerin hangi kapsamlarda verileceğini tanımlar. Aynı zamanda BİT sektörünün gelişmesi için devlet tarafından yapılacak olan teşvikleri ifade eder.

[4] Empirica ve IDC Government Insights kuruluşları, Cattaneo, G., Kolding M., Lifonti R., Hüsing T., Korte, W.B tarafından Aralık 2009'da hazırlanmıştır.

- **BİT offshoring**: BİT konusunda ihtiyaç duyulan yeteneklerin veya işgücünün Avrupa dışındaki kaynaklardan edinilmesidir. Bunun sonucu olarak, kısa veya uzun vadede sektörlerde ihtiyaç duyulan çalışan sayısının azalması beklenmektedir. Offshoring dinamiklerinin diğer değişkenlere bağlı olarak farklılık göstermesi model içerisinde dikkate alınmıştır.
- **BİT eğitim ve kariyer tercihleri**: E-yetenek arzını belirleyen faktördür. Yaygın ve örgün eğitim sisteminde meydana gelecek değişiklikleri kapsamaktadır. Örgün eğitimdeki değişim yaygın eğitime göre daha yavaş gerçekleşmekte olup, ana değişikliklerin meydana gelmesi 3 ile 5 sene arasında bir zaman dilimi gerektirmektedir. Yaygın eğitimde ise sektörün ihtiyaçlarına bağlı olarak bu değişimin daha hızlı gerçekleştiği görülmektedir. Dolayısıyla model içerisinde, yaygın eğitimin daha büyük belirsizlikler taşıdığı dikkate alınmıştır.

Şekil 14 E-skills BİT arz ve talep senaryoları

Değişkenlere bağlı senaryo öngörüleri

Senaryolar \ Değişkenler	Ekonomik büyüme	BİT tabanlı yenilikler	BİT politikaları	Offshoring dinamikleri	BİT eğitim ve kariyer tercihleri
Ilımlı büyüme	Ilımlı ekonomik büyüme	Ilımlı yenilik etkisi	Uzun vadeli, orta etkili politikalar	Ortalama offshoring büyümesi	Ortalama caziplikte kariyer imkanları
Geleceğe yatırım	Ilımlı ekonomik büyüme	Yüksek yenilik etkisi	Yüksek etkili politikalar ve teşvik paketleri	Ortalama offshoring büyümesi	Ortalama caziplikte kariyer imkanları
Hızla gelişen bilgi ekonomisi	Yüksek ekonomik büyüme	Yüksek yenilik etkisi	Yüksek etkili politikalar ve teşvik paketleri	Ortalama offshoring büyümesi	Yüksek caziplikte kariyer imkanları
Geleneksel büyüme	Ilımlı ekonomik büyüme	Düşük yenilik etkisi	Uzun vadeli, orta etkili politikalar	Hızlı offshoring büyümesi	Düşük caziplikte kariyer imkanları
Durgunluk	Düşük ekonomik büyüme	Düşük yenilik etkisi	Düşük etkili politikalar	Hızlı offshoring büyümesi	Düşük caziplikte kariyer imkanları

Kaynak: e-skills monitor study: Senaryo bazlı modelleme, 2009

Yapılan çalışma sonucunda 5 senaryoda farklı sonuçlar ortaya çıkmakla birlikte, bu sonuçların ortak çıktısı olarak BİT alanında çalışacak nitelikli insan kaynağı bulmanın Avrupa ülkelerinde[5] büyük sorun yaratacağı belirtilmektedir. Üzerinde çalışılan 5 farklı senaryo ve etkileri aşağıda özetlenmiştir [10]:

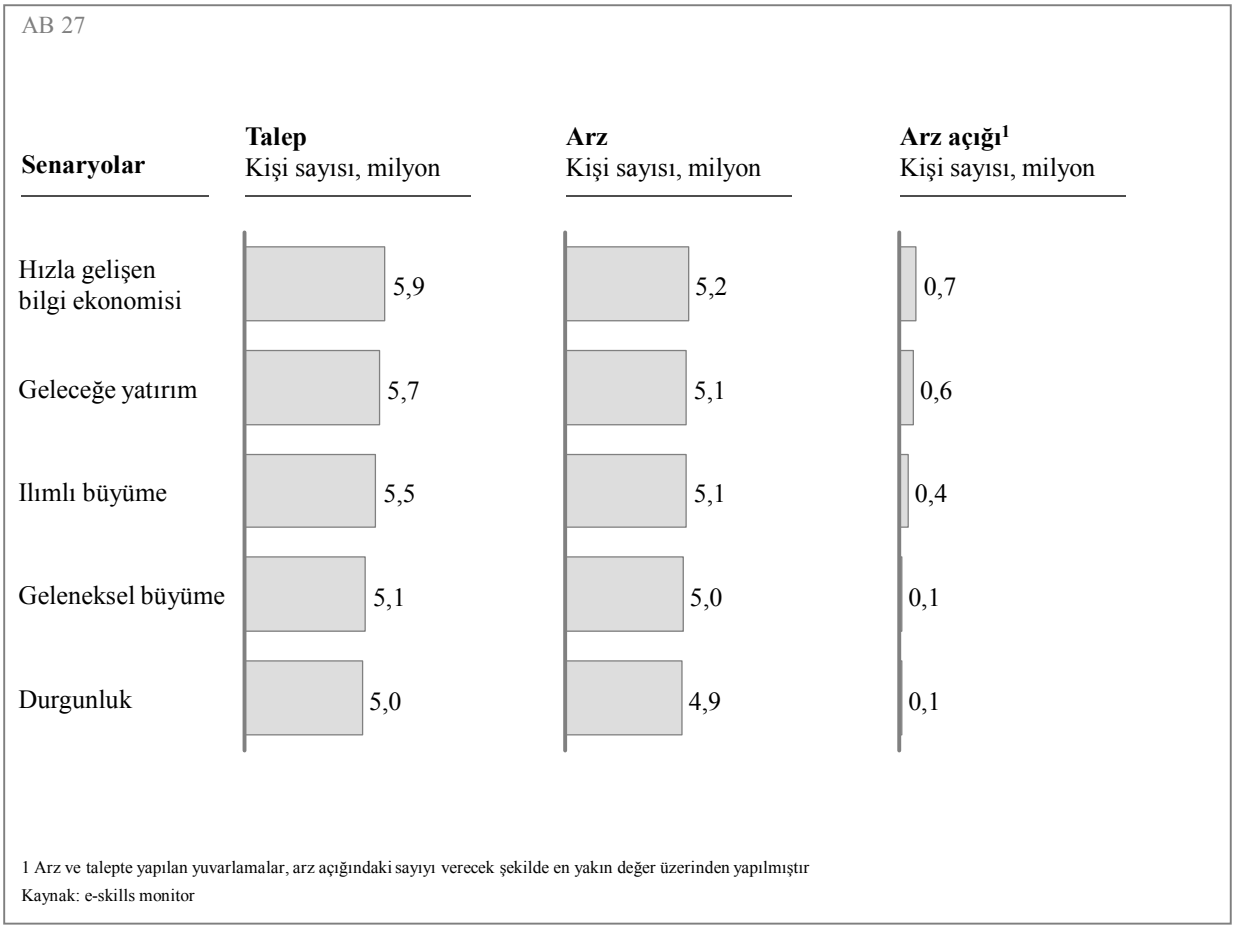
- **Ilımlı büyüme**: Kriz öncesi büyüme modeli temel alınmıştır. BİT tabanlı yeniliklerin büyük bir hızla sektörleri etkilemesi beklenmemektedir. Bu modele göre, 2015 yılında yaklaşık 384.000 kişilik bir açık meydana gelmesi beklenmektedir. En büyük yetenek eksikliklerinin gelişmiş teknik yeteneklerden geleceği tahmin edilmektedir. Geleneksel programlama yeteneklerine olan talep azalacaktır.
- **Geleceğe yatırım**: 2011 yılına kadar kriz öncesi büyüme takip edilse de, bu tarihten sonra, BİT tabanlı yeniliklere bağlı olarak sektörel büyümenin artacağı tahmin edilmektedir. Bu senaryoya göre, 2015 yılında 580.000 kişilik bir arz açığı meydana gelecektir. Talebin daha çok yönetimsel BİT yeteneklerine kayması, aynı zamanda sektörün Ar-Ge alanındaki insan kaynağı talebinin karşılanamaması beklenmektedir.
- **Hızla gelişen bilgi ekonomisi**: BİT tabanlı yeniliklerin sektörlere çok hızlı nüfuz etmesini ve BİT alanındaki politikaların ve teşviklerin büyük etki yaratacağını ön gören senaryodur. Diğer senaryolardan farklı olarak KOBİ'lerin BİT kullanımının büyük ölçüde artacağı tahmin edilmektedir. Bu senaryoya göre, 2015 yılında 669.000 kişilik bir nitelik açığı oluşacaktır.
- **Geleneksel büyüme**: Büyümenin BİT sektöründen değil; üretim, perakende, bankacılık gibi diğer geleneksel sektörlerden geleceğini ön görmektedir. BİT yatırımlarının sekteye uğrayacağı veya AB çerçevesinde eşit dağılmayacağı tahmin edilmektedir. BİT kullanımının yoğun olduğu sektörlerdeki büyüme, BİT kullanımının az olduğu sektörlerden düşük olacaktır. Nitelikli kişilerin arzında da önemli bir artış meydana gelmeyecektir ve geleneksel büyümeye rağmen yine de nitelik açığı oluşacaktır. 2015 yılında yaklaşık 129.000 kişilik bir açık oluşması beklenmektedir.
- **Durgunluk**: Düşük ekonomik büyümenin beklendiği, offshore'un sadece ana BİT aktiviteleri için değil, yüksek katma değerli işler için de gerçekleştiği senaryodur. BİT

[5] Bu çalışma, Almanya, İtalya, İspanya, Fransa, Polonya, İngiltere özelinde sonuçlar ortaya çıkarmakla birlikte, final arz ve talep rakamları tüm AB-27 ülkelerini kapsamaktadır.

tabanlı yenilikler, AB ülkelerine nüfuz edememiştir ve BİT politikaları sektörü önemli ölçüde etkilememektedir. BİT kaynaklı fırsatların yakalanamadığı ve sektörün geri plana atıldığı bir geleceğe işaret etmektedir. 2015'te 86.500 kişilik bir nitelik açığı görünse de senaryoda en önemli ortaya çıkan nokta, arz ve talep arasında meydana gelecek nitelik uyuşmazlığının işsizliği önemli ölçüde artıracağıdır.

5 farklı senaryoda ortaya çıkan AB-27 ülkelerindeki arz ve talep rakamları ve arz açıkları Şekil 15'te gösterilmektedir.

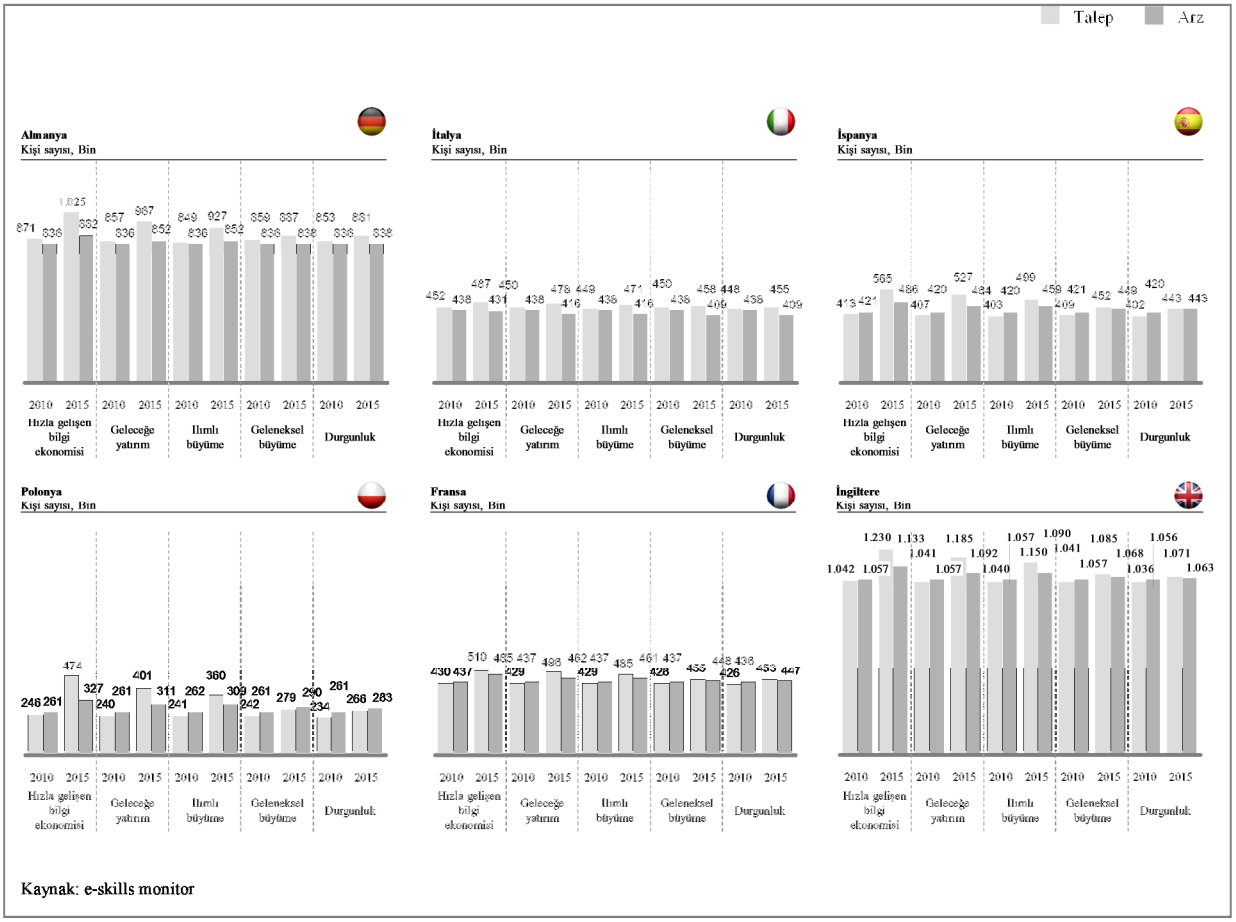
Şekil 15 Farklı senaryolarda BİT alanında meydana gelecek arz açıkları



Almanya, İtalya, İspanya, Fransa, İngiltere ve Polonya özelinde bu rakamların 2010 ve 2015 yılında nasıl gelişeceği ise Şekil 16'da belirtilmiştir. Buna göre, BİT alanında gelişmelerin en yavaş olacağı senaryolarda bile, arz fazlasının oluşarak BİT uzmanları arasında işsizliğin oluşabileceği ülkeler olarak İspanya, Fransa ve Polonya karşımıza çıkarken; Almanya büyümenin en yavaş gerçekleşeceği senaryolarda bile hâlâ arz açığı

göstermektedir. İspanya ve Polonya'da 2015 yılına yaklaşıldığında BİT uzmanına olan talebin diğer ülkelerden daha hızlı artmasının sebebi, bu ülkelerdeki sektörlerin BİT kullanımında incelenen diğer ülkelere göre geri durumda kalmasıdır. Bunun yanı sıra bu iki ülke "nearshoring" (coğrafi olarak yakın olan ülkelerden kaynak kullanımı) merkezi olarak hareket etmektedir. Birçok BİT hizmet sağlayıcısı firma bu ülkelerde "nearshoring" aktiviteleri gerçekleştirmektedir [10].

Şekil 16 Seçili ülkelerde BİT insan kaynağına olan arz ve talep değişimi



Sayısal Gündem (Digital Agenda)

Avrupa Komisyonu, BİT alanında nitelikli insan kaynağı yetiştirmeye yönelik genel anlamda ve konu özelinde çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalardan en kapsamlı olanı "Digital Agenda for Europe (Avrupa için Sayısal Gündem)"'dir. Avrupa için Sayısal Gündem; Avrupa Komisyonu tarafından akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir büyüme amacıyla oluşturulan 10 yıllık Avrupa 2020 stratejisinin 7 eylem planından ilkidir. Avrupa

vatandaşlarının ve işletmelerin dijital teknolojilerden en üst düzeyde faydalanmasına sağlayarak Avrupa ekonomisinin yeniden düzenlemesini amaçlamaktadır. Paydaşlardan alınan görüşler ve de Granada Deklarasyonu ve Avrupa Parlamentosu İlke Kararı'nın çıktılarından yola çıkarak, Avrupa Komisyonu dijital ekonominin gelişmesine engel olan 7 eksikliği ve bu eksikliklerin giderilmesi için 7 girişim alanı belirlemiştir. Aşağıda kısaca değinilen 7 girişim alanında 101 eylem içeren eylem planı oluşturulmuştur. Bu 7 girişim alanından "dijital okuryazarlık, yetkinlikler ve e-içerme" alanı, BİT alanında yaratılacak olan istihdama dar ve geniş tanım kapsamında katkıda bulunmaktadır. Sayısal gündem kapsamında belirlenen 7 alan aşağıda özetlenmiştir [11]:

Tek ve hareketli bir dijital pazar

İnternet ne kadar sınırsız olsa da internetteki içerik ve servislerin bir ülkeden başka bir ülkeye sunulması yasal engeller taşımaktadır. Çevrimiçi müzik pazarından telekomünikasyon servislerine her ülkenin kendi pazarını ve yasal mevzuatını oluşturması Avrupa Birliği (AB) genelinde oluşacak hareketli bir çevrimiçi pazarın önüne geçmektedir. Birleştirilmiş bir içerik piyasasıyla içeriğe erişimi AB genelinde açmak, AB ülkeleri arasında yapılan çevrimiçi işlemlerdeki prosedürleri basitleştirilmek, internet ortamında sahip olunan hakların bireyler tarafından bilinirliğini artırmak ve telekomünikasyon servisleri için AB genelinde tek bir pazar oluşturmak, dinamik bir dijital pazarın oluşturulması için planlanmaktadır.

Birlikte çalışabilirlik ve standartlar

İnternet sahip olduğu açık mimari sayesinde birlikte çalışabilir ürün ve uygulamaların var olduğu bir pazar sunmaktadır. Bu birlikte çalışabilirlikten en üst düzeyde faydalanabilmek adına BİT standartlarını belirleyen yapının hızla gelişen teknolojiye ayak uydurabilmesi, standartların kullanımının teşvik edilmesi ve birlikte çalışabilirliğin koordinasyonla pekiştirilmesi eylemleri planlanmaktadır.

Güvenilirlik ve güvenlik

İnternetin farklı amaçlarla kullanımını artırmak için kullanıcıların internetteki platformların emniyetine güven duymaları şarttır. E-bankacılık veya e-sağlık gibi bu güven üzerine kurulu sistemler başarıyla yürütülse de istenmeyen[6] e-postalar gibi kullanıcı deneyimini

[6] Spam (İngilizce)

olumsuz yönde etkileyen tehditler bulunmaktadır. Bu tehditlerin irdelenmesi ve güvenliğin bu yönde güçlendirilmesiyle güvenlik sorunlarının internet kullanımı için bir engel olmaktan çıkması planlanmaktadır.

Hızlı internet

İnternetin ekonomiyi büyütmesi ve gelişmeye devam eden servislerden herkesin yararlanabilmesi adına hızlı internet erişiminin tüm topluma yayılması gerekmektedir. Bu sebeple genişbant altyapısının herkese yüksek hızla ve karşılayabileceği fiyatlarla sunulması amaçlanmaktadır. 2020 yılına kadar bütün Avrupalıların 30Mbps üzerinde internete erişiminin olması ve yarısından fazlasının 100 Mbps üstünde bir hızda bağlantısının olması hedefi konulmuştur. Bu amaca ulaşmak için, genişbant kapsamasının ticari kazançlara göre önceliklerden arındırılarak artan bir hızla her yerde sağlanması, fiber gibi yüksek hızda erişim sunan yeni nesil erişim ağlarından faydalanılması ve de bireylerin çevrimiçi olarak bilgiye erişme ve bilgi yayma haklarını koruyan açık ve tarafsız bir internetin sunulması planlanmaktadır.

Araştırma ve yenilik

İyi fikirlerin ürünlere dönüşebilmesi için araştırma ve geliştirmeye daha fazla yatırım yapılması, AB genelinde yaratılması planlanan tek pazardan faydalanması ve sektör önderliğinde standartlara bağlı açık yeniliklerin desteklemesi planlanmaktadır.

Dijital okuryazarlık, yetkinlikler ve e-içerme

Dijital çağın herkesi kapsayan bir dönüşüm yaratabilmesi için becerilerin bir engel olmaktan çıkması gerekmektedir. İnternet aracılığıyla erişilen servisler arttıkça internet günlük hayatın daha büyük bir parçası olmakta, ancak internet kullanmayan bireyler bu yeniliklerin dışında kalmaktadır. Avrupa'nın yüzde 30'unu kapsayan bu grup çoğunlukla dezavantajlı kesimlerden[7] oluşmakta ve eğitim, istihdam, sağlık, katılımcılık gibi alanlardaki birçok imkândan faydalanamamaktadır. Bunun sebepleri arasında ihtiyaç duymamak ve yüksek maliyetler sebep gösterilse de pek çok durumda eksikliğin yetkinliklerden kaynaklandığı görülmektedir. Bu kapsamda, çevrimiçi servislerden herkesin faydalanmasının sağlanması ve dijital okuryazarlığın artırılarak dijital

[7] Dezavantajlı kesim 65-74 yaş arası grup, düşük gelirliler, işsiz kesim ve düşük eğitim düzeyindeki insanlar ve engelliler olarak tanımlanmıştır

bölünmenin giderilmesi ve BİT alanında kişilerin niteliklerinin artırılması planlanmaktadır. Alan içerisinde, BİT işgücünü doğrudan etkileyecek eylemler de oluşturulmuştur.

AB toplumu için BİT destekli çözümler

Teknolojinin etkili kullanımıyla toplumdaki mevcut risklere çözümler yaratmak mümkündür. Dijital toplumun herkes için daha iyi çözümler sunan bir toplum olarak tasarlanması gerekmektedir. Bu amaçla, BİT'ten çevrenin korunmasında faydalanılması, sürdürülebilir sağlık hizmetleri, kültürel çeşitliliğin ve içeriğin teşvik edilmesi, e-devlet ve akıllı ulaşım sistemleri gibi birçok alanda AB genelinde topluma çözümler sunulması planlanmaktadır.

"Dijital okuryazarlık, yetkinlikler ve e-içerme" alanında oluşturulan aksiyon planları OECD'nin belirlemiş olduğu BİT alanındaki dar ve geniş tanımda daha nitelikli insan kaynağı yetiştirecek çalışmalara odaklanmakta ve aynı zamanda sayısal bölünmeyi en aza indirmeyi planlamaktadır. Bu alanda aşağıdaki eylem planları belirlenmiştir [12]:

Eylem 57: Dijital okuryazarlık ve yetkinliklere Avrupa sosyal fonunda öncelik kazandırmak

Eylem 58: BİT yetkinliklerini tanımlayacak bir çerçeve oluşturmak

Eylem 59: "İstihdam için yeni nitelikler" planında dijital okuryazarlığı ve yetkinlikleri önceliklendirmek

Eylem 60: Kadınların BİT işgücüne katılımını artırmak

Eylem 61: Tüketicileri yeni medya konusunda eğitmek

Eylem 62: Dijital yetkinliklerle ilgili Avrupa Birliği çerçevesinde göstergeler belirlemek

Eylem 63: Mevzuatta engellilerin dijital erişimini artırmak adına değerlendirmelerde bulunmak

Eylem 64: Kamu kurumları internet sitelerinin kullanımını artırmak

Eylem 65: Engellilerin dijital içeriğe ulaşımını artırmak

Eylem 66: Üye ülkelerin dijital okuryazarlık ve BİT nitelikleri alanında belirlenen politikaları hayata geçirmesini sağlamak

Eylem 67: Üye ülkelerin engellilerle ilgili yapacağı çalışmaları artırmak

Eylem 68: Üye ülkelerin e-öğrenmeyi yaygınlaştıracak ulusal politikalar belirlemesini ve bu politikaları hayata geçirmesini sağlamak

Sayısal Gündem doğrultusunda üye ülkeler BİT stratejilerini belirlemekte ve nitelikli BİT insan kaynağı yetiştirmek amacıyla çalışmalarda bulunmaktadır [13]:

Avusturya: Oluşturulan ulusal BİT stratejisi "efit21"'in odaklandığı 6 temel alan arasında 4 tanesi eğitimle ilgilidir. BİT eğitiminin kalitesini artırmak, dijital yetkinlik kazandırmak, istihdam piyasasında verimliliği yakalamak için e-yetenekler üzerine yoğunlaşmak ve BİT kullanımını artırmak için e-içerme faaliyetlerine ağırlık vermek efit21 hedeflerinin temelini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, kadınların BİT işgücüne kazandırılması amacıyla, Avrupa Sosyal Fonu'ndan yararlanarak "Learn Forever" (Yaşam Boyu Öğrenme) projesi oluşturulmuştur. Proje kapsamında e-yeteneklerin geliştirilmesi amacıyla eğitimler verilmektedir. Bunun yanı sıra, 2009 yılında Public Employment Service (Kamu İstihdam Hizmetleri) bünyesinde yeni niteliklerin gelişimini izleyecek bir komite kurulmuştur. Bu komitede farklı sektörlerden istihdam piyasası ve eğitim uzmanları teknolojik eğilimlere bağlı olarak ortaya çıkacak yeni nitelik ihtiyaçlarını belirlemektedir ve bu ihtiyaçlara göre müfredat değişiklik önerileri yapılmaktadır. BİT alanı özelinde, teknik ve spesifik niteliklerden ziyade genel yeteneklere odaklanılmasına karar verilmiştir.

Çek Cumhuriyeti: Çek Cumhuriyeti'nde e-yetenekler ile ilgili stratejik program "EDUCA" 2009 yılında başlamıştır ve 2013 yılına kadar sürmesi beklenmektedir. Bunun yanı sıra, farklı sektörlerde e-yeteneklerin gelişmesi için sektör özelinde çalışmalar gerçekleşmektedir. BİT okuryazarlığı ve BİT istihdamının geliştirilmesini sağlayan bir diğer çalışma "Human Resources and Employment Operational Programme (HREOP)"tur. Programın temel amacı işsizliği istihdam piyasasındaki politikalarla, mesleki eğitimle ve dezavantajlı kesimleri tekrar işgücüne kazandırarak işsizliği en aza indirmektir. HREOP kapsamında BT Sektörü İşverenler Kurumu tarafından işsiz kişilere teknik olmayan nitelikler, iş geliştirme ve dil yetenekleri üzerine eğitimler verilmektedir. Program kapsamında bu kişilerin istihdam edilmesine yönelik çalışmalar da yer almaktadır.

Fransa: 2012 Dijital Fransa Planı (Plan Digital France 2012) kapsamında e-yetenek programlarından bahsedilmediği görülmektedir; fakat devlet tarafından oluşturulan İnternet Kullanımı Heyeti (Delegation of Internet Use) tarafından dijital okuryazarlık kapsamında çalışmalar yürütülmektedir. Kamu'nun mesleki eğitim portalı olan

“www.metiers.internet.gouv.fr” tarafından bilgi teknolojileri, yazılım, uygulamalar ve dijital iletişim alanında kurslar verilmektedir. Bunun yanı sıra KOBİ’ler ve girişimciler için oluşturulan Dijital Ekonomi Kursları (Digital Economy Passport) ve C2i adı verilen BT sertifikaları sayısal gündem kapsamında oluşturulan diğer programlardır.

Almanya: Almanya Sayısal Gündem programının 66. Eylemi kapsamında geliştirdiği en önemli programlar arasında BITKOM, Almanya Kamu İstihdam Kurumu ve özel sektör oyuncuları (Microsoft, Cisco, Signal Iduna, Bahn AG, Randstad) tarafından oluşturulan ve ücretsiz olarak hizmet veren e-öğrenme platformu “IT-Fitness” (BT Zindeliği) yer almaktadır. Bu platformla özellikle dezavantajlı kesimlere ulaşmak amaçlanmaktadır. Bu konuda farkındalık kampanyaları, çalışmak isteyen kişilerin katılabileceği ve bilgi edinebileceği meslek fuarları düzenlenmektedir. 2007’de başlayan programa 2013 yılbaşı itibariyle toplam 4 milyon kişi katılmıştır. Bunun yanı sıra oluşturulan bir diğer program IG Metall ve BITKOM tarafından yaşlı ve istihdam piyasasından çekilmiş kişilerin tekrar istihdama kazandırılması ve uzun zamandır işsiz kalmış kişilerin sertifikasyon ve eğitimler aracılığıyla istihdam edilmesi amacıyla oluşturulan “IT 50 +” programıdır. Almanya, örgün eğitimde mesleki eğitimin yaygın olarak verildiği bir ülkedir ve bu sayede BİT uzmanları ihtiyacının büyük bir kısmı bu mesleki eğitim kurumlarından karşılanmaktadır. Bu sebeple, sayısal gündem kapsamında bu kurumlardaki müfredatın ortaya çıkan yeni BİT alanındaki mesleklere göre yenilendiği söylenmektedir.

Hollanda: Hollanda, e-yetenekleri geliştirme ve siber güvenlik sağlama alanındaki hedeflerini kapsayan ortak bir program oluşturmuştur. Oluşturulan projeler, Avrupa Sosyal Fonu’ndan destek almaktadır. “Digivaardig en digibewust”, Ekonomi Bakanlığı bünyesinde, birçok özel sektör ve sivil toplum kuruluşunun işbirliğiyle gerçekleştirilen bir programdır. Programın temel amacı, kişilerin e-yeteneklerinin geliştirilmesini sağlayarak, dijital bölünmenin önüne geçmektir. “Digitale Vaardigheden Beroepsbevolking (Digital Skills for professionals – Çalışanlar için Dijital Yetenekler)” programı; dijital yetenekler ve istihdam edilebilme arasındaki ilişkiyi araştırmak, belirlenen odak sektörler için e-yeteneklerin sektör üzerindeki etkilerinin analizlerini gerçekleştirmek, European Competence Framework (E-CF)’nin özel sektör, kamu ve eğitim kurumları tarafından kullanılırlığını araştırmak, KOBİ’ler özelinde BİT yetenekleri eylem planı oluşturmak, BİT alanında staj olanakları geliştirmek ve dezavantajlı kesimlerin BİT istihdamını sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra, “Kennisnet” isimli platform sayesinde öğrenciler ve eğitmenler hem mesleki hem de genel kullanım amaçlı BİT yeteneklerini geliştirebilmektedir.

Avrupa Birliği ayrıca Sayısal Gündem kapsamında 2013 yılı Mart ayı içerisinde Dijital İşler İçin Büyük Koalisyon (Grand Coaliton for Digital Jobs) programının lansmanını yapmıştır. Birçok paydaşın ortaklığı ile oluşturulan bu programda ana amaç nitelikli BİT uzmanlarının arzının artmasını sağlamak ve nitelik uyuşmazlığını en aza indirmektir. Büyük koalisyona katkı veren organizasyonlar arasında Digital Europe, CIONET, EUROCIO ve PIN-SME gibi koalisyon fikrinin en başından itibaren aktif katkı veren kurumlar yer almaktadır. Projenin temel başarı faktörü olabildiğince çok paydaştan aktif destek alınması olarak belirlenmiştir. Bu sebeple, CEO'lar, genel müdür yardımcıları, kamu istihdam kuruluşları ve eğitim sağlayıcılardan projeye her anlamda destek beklenmektedir. Koalisyon kapsamında kısa vadede uygulanabilecek ve yüksek yerel etki yaratması beklenen somut aksiyonlar alınması hedeflenmektedir. Var olan başarılı programlar ve iyi uygulama örnekleri projeye başlangıç noktası oluşturacaktır. Aksiyonların ana amaçları aşağıdaki gibi belirlenmiştir[8]:

- BİT alanındaki kariyerlerin cazibesinin artırılarak insanların gözündeki itibarının iyileştirilmesi
- BİT alanında ihtiyaç duyulan niteliklere bağlı olarak eğitim programlarının oluşturulması
- Öğrencilerin ve işverenlerin beklentileri doğrultusunda mesleki eğitimde ve üniversitelerde bölümler ve müfredatların gözden geçirilmesi, gerekirse yeni programların oluşturulması
- E-yeterlilik çerçevesine bağlı kalınarak Avrupa'da geçerliliği olacak bir sertifikalandırma sistemi oluşturarak tanınırlığının artırılması
- BİT uzmanlarının ülkeler arasındaki geçişini artırmak ve böylece arz talep dengesine yardımcı olmak
- Avrupa'da kurulacak internet girişimlerini desteklemek

E-Skills (E-yetenek) Programı

Avrupa Komisyonu tarafından oluşturulan ve BİT alanında ihtiyaç duyulan insan kaynağının niteliklerini geliştirmek amaçlı uygulanan bir diğer girişim "E-Skills (E-Yetenek)" programıdır. E-Skills programı kapsamında 2002 yılında Kopenhag'ta

[8] Dijital İşler İçin Büyük Koalisyon ile ilgili bilgiler resmi internet sitesinden alınmıştır (http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/grand-coalition-digital-jobs-0#about-the-grand-coalition).

başlamak üzere üye ülkelerdeki kuruluşların katılımıyla zirve toplantıları düzenlenmektedir. Bu zirvelere kamu kurumları ve özel sektör kuruluşlarından önemli paydaşlar katılmaktadır ve Avrupa Komisyonu paydaşlar arasındaki iletişimin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Ayrıca, program kapsamında idare kurulları oluşturulmuştur ve bu kurulun desteğiyle çeşitli toplantılar ve atölye çalışmaları yapılmakta, program kapsamında konulan hedeflerin izlenmesi gerçekleştirilmektedir.

Programın oluşmasını sağlayan ihtiyaç temel olarak 1997 ve 2001 yılları arasında Avrupa'da BİT uzmanlarına olan talepte görülen yüksek artıştır. 2001 ve 2003 yılları arasında bu artış internet büyüme dalgasının akabindeki krizden olumsuz etkilense de, 2003 yılı sonrasında talepte tekrar büyük bir artış meydana gelmiştir. Talepte görülen artışın arz tarafından nicelik olarak karşılanamaması ve gelişen yeni yeteneklerin sektörün beklentileriyle uyuşmaması programa duyulan ihtiyacı tetikleyen önemli faktörlerdir. Farklı sektörlerde BİT kullanımının artması, BİT uzmanlarında yönetim niteliklerine duyulan ihtiyacın artması ve yüksek katma değerli BİT hizmetlerinin sunulması giderek daha güncel ve daha karmaşık BİT niteliklerinin aranmasına neden olmaktadır. Özellikle günümüzde küreselleşmenin etkisi, bulut bilişimin kullanımının artması ve BİT alanındaki kişilerin coğrafyadan bağımsız istihdam edilebilmesiyle birlikte ülke birlikleri seviyesinde oluşturulacak bir stratejiye olan ihtiyaç artmıştır.

Programın amacı yüksek verimlilik sağlayarak maksimum ekonomik ve sosyal fayda elde edilmesini sağlayabilecek yüksek standartlarda e-yeteneklere sahip işgücünü oluşturmak olarak belirlenmiştir. Bu amaca yönelik çalışmaların yerel, bölgesel, ülke özelinde ve Avrupa genelinde oluşturulması hedeflenmektedir. Program dâhilinde başarıyı sağlayacak 5 temel gündem maddesi oluşturulmuştur[14]:

- **Uzun vadeli işbirliği:** Kamu kurumları, özel sektör, akademi ve sendikaların dahil olmasıyla uzun vadeli işbirlikleri oluşturarak; arz ve talebin gelişimini takip etmek, nitelik değişimlerini gözlemlemek, müfredatlardaki güncellemeleri belirlemek, Avrupa dışındaki nitelikli öğrencileri ve BİT alanındaki yetkin işgücünü cezbetmek ve kişilerin BİT eğitimine uzun vadede katılımını artırmak hedeflenmektedir.
- **İnsan kaynağı yatırımları:** BİT yeteneklerini artırmak, standart yetenek şemaları sağlamak ve kuruluşların bu nitelikleri tanıması amacıyla oluşturulacak eylemlere mali desteği sağlamak amaçlanmaktadır.
- **BİT'in cazibesinin artırılması:** Gençleri ve özellikle kadınları BİT alanında eğitime ve daha sonra istihdama kazandırmak amacıyla çalışmaların yapılması, kişilere bu

alandaki kariyer fırsatlarının anlatılması ve rol modellerin sunulması amaçlanmaktadır. Böylece, kişilerin arzındaki düşüşün önüne geçilecektir.

- **İstihdam edilebilirlik ve e-içerme:** Kamu kurumlarının ve özel sektörün ihtiyaçları doğrultusunda e-yetenek çerçevesi oluşturmak ve uzun süreli işsiz kişilerin, yaşlıların, düşük eğitim seviyesine sahip işgücünün ve dezavantajlı kesimlerin istihdam edilebilirliğini artırmak hedeflenmektedir.
- **Yaşam boyu e-yetenek geliştirme:** Kazanılan BİT yeteneklerinin yaşam boyu güncel tutulmasına yönelik çalışmalar yapılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda BİT destekli uzaktan eğitim olanaklarından yararlanılacaktır. Ülkeler bu alanda en iyi çalışmaları örnek alarak özellikle KOBİ'lerin ihtiyaç duyduğu e-yeteneklere yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir.

İnsan kaynağı arzı açığının sadece Avrupa ülkelerinde değil, küresel anlamda büyük bir kalkınma sorunu olarak karşımıza çıkması beklenmektedir. IBM tarafından gerçekleştirilen ve 13 ülkede 16 farklı sektördeki 1.200 yöneticiyle, 250 akademisyen ve 450 öğrenciyle yapılan çalışma[9], BİT alanında meydana gelen nitelik eksikliği sıkıntısının küresel anlamda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde daha da kötüye gittiğini göstermektedir. Yapılan çalışmada şirketlere mobil teknolojiler, iş (business) yetileri, bulut bilişim ve "social business" alanında aradıkları yetileri karşılama oranları sorulmuştur. Çalışmaya katılan şirketlerin sadece %10'u dört alanda da ihtiyaç duyulan niteliği bulmakta sıkıntı yaşamadığını belirtmiştir. Her dört alanda da yaklaşık %25'i, büyük yetenek açıkları bulunduğunu, %60'ından fazlası da yetenek açığı konusunda pozisyon dolduramamaktan yakındıklarını belirtmektedir. Gelişmiş ülkelerde yetenek açığından şikâyet eden işverenlerin sayısı gelişmekte olan ülkelerdeki işverenlerden yaklaşık %15 daha fazladır. BİT nitelikleri ile ilgili düşünceler, akademisyenlere ve öğrencilere sorulduğunda da tablo değişmemektedir. Çalışmaya katılanların yaklaşık %75'i, kurumlarının özel sektörde istenilen nitelikte eleman yetiştiremediğini söylemektedir [15].

BİT istihdamının taşıdığı kritik önem ve nitelikli insan kaynağı ile ilgili ortaya çıkan nicelik ve nitelik açıkları sebebiyle, ülkeler ve ülke birlikleri özellikle yeterli sayıda kişiyi BİT ile ilgili eğitim bölümlerine kanalize etmek ve bu eğitim bölümlerini sektörel ihtiyaçlar ve BİT

[9] Gelişmekte olan ülkelerden Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika; gelişmiş ülkelerden ABD, Japonya, Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Kanada ve İspanya dahil edilmiştir.

tabanlı eğilimler doğrultusunda şekillendirerek eğitimi istihdama dönüştürmek yolunda politikalar ve stratejiler belirlemektedir.

4. BİT İnsan Kaynağı Talebini Etkileyen Eğilimler

Son yıllarda BİT alanında sektörün yapısını ve işleyiş şeklini etkileyen eğilimler, aynı zamanda BİT sektöründe ve BİT'in yoğun olarak kullanıldığı sektörlerde ihtiyaç duyulan insan kaynağının niteliğini ve niceliğini belirlemektedir. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan yeni nitelik ihtiyaçları, insan kaynağı yetiştirme mekanizmaları üzerinde yenilikler yapılarak ve hâlihazırda sektörde istihdam edilmiş kişiler üzerinde yeteneklerin güncellenmesi gerçekleştirilerek sektörlerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sağlanmaya çalışılmaktadır.

BİT eğilimlerinin ülkeler üzerindeki etkileri, ülkelerdeki BİT ekosistemlerinin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak farklılık göstermektedir. BİT'in sektörlere nüfuzunun yüksek olarak gözlemlendiği gelişmiş ülkeler, ortaya çıkan eğilimleri daha çabuk benimsemekte ve bunlara yönelik önlemler alabilmektedir. BİT kullanımının yeteri kadar yoğun olmadığı, yani BİT ekosistemlerinin yeni yeni oluştuğu, bazı gelişmekte olan ülkelerde ise, BİT kullanımının artırılması yönünde çalışmalara ağırlık verilmektedir ve bahsedilen eğilimlerin bu ülkeleri daha uzun vadede etkilemesi beklenmektedir.

Bu kapsamda değerlendirildiğinde, işgücü piyasasının daha etkin çalışması ve güçlü bir BİT sektörü yaratılması amacıyla BİT alanında görülen 5 ana eğilimin insan kaynağı üzerindeki etkileri iyi analiz edilmelidir. Bu bölümde işlenecek olan 5 ana eğilim:

- Büyük veri
- Bulut bilişim
- Bilgi güvenliği ve verilerin korunması
- Yeşil bilişim
- Offshoring

olarak belirlenmiştir.

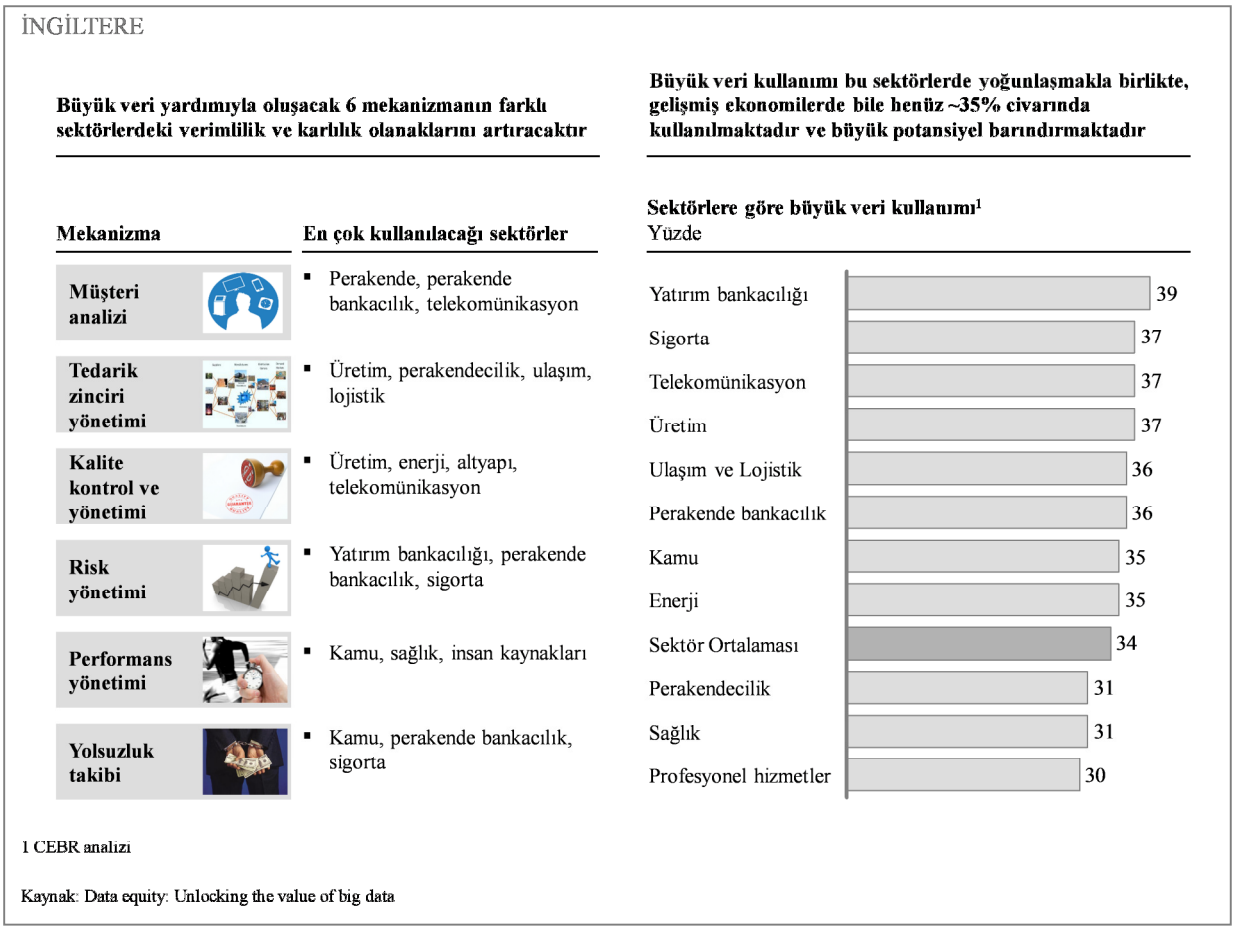
4.1 Büyük Veri

Büyük veri, son dönemde şirketlerin artan veri hacimleri ve bu verilerle yapılacak olan karmaşık analizler yardımıyla iş hayatına anlam katacak sonuçlara duyulan ihtiyaç sonucu ortaya çıkan bir teknolojik eğilimdir. Büyük veri kullanımı, farklı sektörlerde "Petabayt" seviyesindeki yapısal ve yapısal olmayan yani daha önce bir anlam üretmek

için kullanılamayan verilerin; belirli teknolojiler, eğilimler ve yaklaşımlar sayesinde analiz edilerek süreçlere etki edecek sonuçlar yaratabilmesini sağlamaktadır [16]. Bu bölümde, büyük veri kullanımının yoğun olması beklenen sektörler belirlenecek, bu sektörlerin ihtiyaç duyduğu BİT çalışanı profili tanımlanacak, ihtiyaç niteliklere uygun aday yetiştirme konusunda ülkelerin mevcut durumları analiz edilecek ve küresel anlamda oluşturması muhtemel olan arz açığına değinilecektir.

Büyük verinin kullanımının ve dolayısıyla bu alanda istihdamın en çok artacağı sektörlerin başında; bankacılık ve sigorta, telekomünikasyon, üretim, ulaşım ve lojistik gibi veri kullanımının yoğun olduğu sektörler gelmektedir. Dolayısıyla, bu sektörlerde büyük veri kullanımı konusunda yetkinliğe sahip olabilecek kişilere olan talepte artış yaşanacaktır. Büyük verinin kullanımının artmasıyla birlikte, farklı sektörlerde verimlilik, karlılık ve yenilikçilik konusunda büyük atılım beklenmektedir. Bu atılım, büyük veri yardımıyla müşteri analizi, tedarik zinciri yönetimi, kalite kontrol yönetimi, risk yönetimi, performans yönetimi ve yolsuzluk takibi konularında sağlanacak gelişmeler olacaktır. Bu alanlarda büyük veri kullanımına olan talep artacak ve veri işleme, analiz, yorumlama ve iletişimi konusunda yetkin elemanlara olan talep artacaktır. Şekil 17'de büyük veriye yoğun olarak ihtiyaç duyulan sektörler tanımlanmış ve bu sektörlerin halihazırda büyük veri kullanımı konusunda ne durumda oldukları İngiltere örneği üzerinden açıklanmıştır. Buna göre, büyük veri mevcut durumda İngiltere'de ortalama %34 seviyesinde kullanılmaktadır[17].

Şekil 17 Büyük veri kullanımının yoğun olarak gerçekleşeceği sektörler



Günümüzde büyük veri kullanım döngüsünde gelişmiş ülkeler bile “erken benimseyenler (early adopters)” kategorisinde yer almaktadır. Kullanım oranları ortalamasının, 2013 yılında %45’e gelmesi, 2017 yılında ise %54’e ulaşması ve olgunluk seviyesini yakalaması beklenmektedir[10]. Büyük veri kullanımının getirdiği faydaların sektörler tarafından somut olarak anlaşılmasına paralel olarak önem kazanacağı ve artacağı tahmin edilmektedir (Şekil 18). Örneğin, üretim sektöründe büyük veri kullanımıyla birlikte, ürün geliştirme ve montaj maliyetlerinde %50 düşüş ve işletme sermayesinde %7’ye kadar azalma gerçekleştirilebilmektedir. Bu örneklerin çoğalması ve ülkeler tarafından büyük veri kullanımının öneminin anlaşılmasıyla birlikte, istihdam piyasasında ihtiyaç duyulan BİT insan kaynağının niteliğinde değişim yaşanması beklenmektedir.

10 “Center for Economics and Business Research” tahminleridir. Büyük verinin getirdiği faydalara rağmen gelişmiş ülkelerde bu seviyelerin üzerine çıkılamamasının temel sebebi, küçük ve orta ölçekli işletmelerin büyük veri kullanımı konusunda yüksek kullanım oranlarına ulaşamayacak olmasıdır.

Şekil 18 Büyük verinin farklı sektörlere sağlayacağı faydalar

Büyük veri kullanımının artmasıyla birlikte, ihtiyaç duyulan insan kaynağı nitelikleri değişecektir. Veri bilimcileri, veri mimarları, veri grafikerleri, veri yorumlama uzmanları gibi analitik özellikleri gelişmiş ve istatistik konusunda uzman veri analizinin farklı basamaklarına görev alabilecek kişilere ihtiyaç artacak, yeni meslek tanımları ve nitelik gereksinimleri oluşacaktır. Büyük veri alanında çalışacak kişilerde aranan nitelik gereksinimleri 3 ana başlık altında toplanabilmektedir.

Teknik (mesleğe özgü) gereksinimler arasında, yükseköğrenimden edinilecek matematik ve istatistik bilgileri temel disiplinler olarak karşımıza çıkmaktadır. Kişilerin büyük veri setleriyle uğraşabilmesi ve bu bilgilerden istatistiksel anlamlar çıkarabilmesi için bu iki disiplin konusunda yetkin olması gerekmektedir. Bu iki disiplinde edinilen bilgilerle kişinin oluşturulan anlamlı veriyi analiz edebilmesi beklenmektedir. "Veri analizi", istatistiksel verileri ortaya koymak ve bunlardan anlamsal çıkarımlar yapmayı gerektirmektedir. Kişi, veri analizi için kullanacağı temel bilgileri eğitim sisteminden edinmekle birlikte aynı

zamanda sektöre özgü bilgilerden de yararlanmaktadır. Aranan diğer nitelikler, doğal dil işleme (natural language processing), programlama dilleri ve uygulama geliştirmektir. Bunun dışında özellikle büyük veri kullanımına özgü olan R ve SAS (Statistical Analysis System – İstatistiki Analiz Sistemi) gibi veri işleme programları kullanımı konusunda bilgi sahibi olan kişilere olan talep artacaktır.

Teknik olmayan nitelikler[11] arasında, en başta merak ve araştırma yeteneği gelmektedir. Büyük veri alanında çalışacak kişilerde işverenler tarafından önem verilen en önemli niteliklerden bir tanesi, veriler arasında anlamlar yakalamaya yönelik oluşturulan mesleki merak duygusudur. Mesleki merak duygusunun anlamlı çıktılara dönüşebilmesi için doğru araştırma yeteneğiyle tamamlanması gerekmektedir. Büyük veri alanında yapılan çalışmalar deneysel yapıdadır ve her zaman istatistiksel olarak anlam ifade eden sonuçlara ulaşmak mümkün olmamaktadır. Bu yüzden bu alanda istihdam edilecek kişilerin deneysel yöntemlerle öğrenmeye açık olması ve bir sonuç alamadığında başka yollar denemeye yönelik entelektüel esneklikte olması gerekmektedir.

İş yetenekleri[12] büyük veri alanında çalışacak kişilerde aranan bir diğer nitelik grubudur ve en büyük nitelik açığının bu alanda oluşabileceği ön görülmektedir[18]. Özellikle, veri bilimcileri özelinde, bir veri kümesini alıp o veri kümesinden matematiksel model oluşturabilen, yani mühendislik yeteneği gelişmiş kişilerden ziyade o veri kümesiyle ilgili doğru soruları soran, iç görüyü paylaşabilen ve anlam çıkartabilen kişilere olan talep artacaktır. Verinin bilgiye dönüşümünü sağlayacak olan bu kişilerden aynı zamanda büyük veri alanında süreçleri yönetmesi, bu süreç esnasında departmanlar arası iletişimi sağlaması ve verileri üst mertebedeki kişilere doğru dille anlatabilmesi beklenmektedir. Büyük veri alanında çalışacak olan kişilerde bulunması gereken nitelik gereksinimlerinin bir özeti ve büyük veri kullanım sürecinin aşamaları Şekil 19'da belirtilmektedir

Büyük veri alanında ham verinin işlenmesinden, analizin diğer departmanlarla iletişimine kadar olan süreçte oluşan, ortaya çıkan farklı aşamaların görev tanımları şu şekildedir [19]:

Veri bilimcileri: Büyük veri alanındaki üst düzey yönetici katmanını oluşturmaktadır. Matematik ve istatistik konusunda yüksek seviyede bilgi sahibi olmakla birlikte; yapay zeka, doğal dil işleme ve veri yönetimi konusunda eğitim almışlardır.

[11] Soft skills (İngilizce)

[12] Business skills (İngilizce)

Veri mimarları: Ham, büyük miktarda, benzeşmeyen ve sınıflandırması yapılmamış verilerle uğraşan kişilerdir. Genelde geleneksel programlama dilleri ve/veya iş zekası konusunda eğitim almışlardır, istatistikle ilgili programları kullanmayı bilirler ve ham veri içerisinden anlamlı parçalar çıkarma konusunda uzmanlaşmışlardır.

Veri grafikerleri: Anlamlı verileri, iş dünyasında kullanılabilecek çıktılar haline getiren, verilerin grafiklere dökülmesi ve anlaşılır hale getirilmesini sağlayan kişilerdir. İletişim yeteneklerinin gelişmiş olması gerekmektedir.

Veri yorumlama/değiştirme uzmanları: Çıkan veri analizlerine ve anlamlı sonuçlara göre içsel süreçlerde değişikliğe giden, departmanların veri kısmını yöneten, altı sigma yaklaşımını bilen ve uygulayan kişilerdir.

Veri altyapı destek ekibi: Büyük veri ile ilgili altyapının tasarımını, kurulumunu ve yönetimini gerçekleştiren kişilerdir. Veri analizine destek vermekte ve sistemin düzgün işleyişini kontrol etmektedirler. Bu kişilerde, teknik BT yetenekleri ön plana çıkmaktadır.

Şekil 19 Büyük veri alanında ihtiyaç duyulan nitelikler ve veri analiz basamakları

Büyük veri alanında çalışacak olan kişilerde bulunması gereken nitelikler 3 ana başlık altında toplanabilmektedir

Teknik nitelikler

- Matematik
- İstatistik
- Doğal dil işleme (*Natural Language Processing*)
- Programlama dilleri bilgisi ve veri analizi
- Uygulama geliştirme
- SAS ve R programları

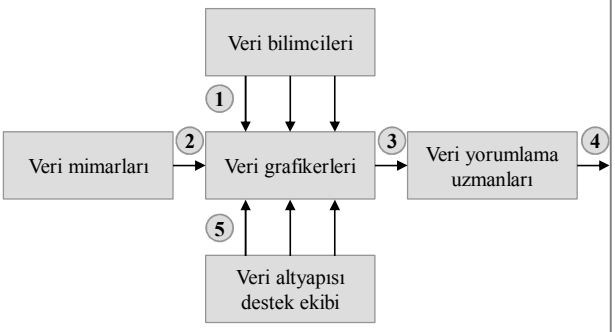
Teknik olmayan nitelikler

- Merak ve araştırma yeteneği
- Deneysel öğrenmeye açık olma
- Entelektüel esneklik

İş nitelikleri

- Süreç yönetimi
- Departmanlar arası iletişim
- Veri anlamlandırma
- Veri görselleştirme

Büyük veri ile anlamlı sonuçlar çıkarma sürecinde farklı nitelik gruplarına farklı aşamalarda ihtiyaç duyulmaktadır



1. İhtiyaç duyulan ve yapılabilecek analizin belirlenmesi, süreç kontrolü
2. Ham ve büyük veri üzerinden anlamlı verilerin oluşturulması
3. Oluşturulan verilerin grafiklere dökülmesi ve anlaşılır hale getirilmesi
4. Verimlerin yorumlanarak diğer departmanlara iletişimi
5. Büyük veri altyapısı konusunda teknik destek verilmesi

Kaynak: computerworld.com, takım analizi

Büyük veri konusunda ortaya çıkan yetkinlik ihtiyaçları ve veri analiz aşamaları düşünüldüğünde, alanda istihdamı sağlanabilecek meslek kollarının profilleri de ortaya çıkmaktadır. Büyük veri konusunda ihtiyaç duyulan niteliklere göre insan kaynağı 3 ana grup altında toplanabilmektedir. “Yüksek analitik yetenekler” olarak adlandırılan ilk grup, veri bilimcileri; “büyük veri uzmanları”; veri mimarları, veri grafikerleri ve veri yorumlama uzmanlarını; “altyapı destek sorumluları” ise veri altyapısı destek ekibini kapsamaktadır. 3 yetenek grubunun tanımları ve hangi meslekler içerisinden bu yeteneklerin karşılanabileceğine dair açıklamalar Şekil 20’de verilmektedir. Bu meslek tanımları aynı zamanda büyük veri kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte eğitimde hangi alanlardan mezunlara ihtiyaç duyulacağının belirlenmesi için bir rol haritası niteliğindedir.

Şekil 20 Büyük veri nitelik gruplaması

Büyük veri için ihtiyaç duyulacak insan kaynağı profilleri

	Yüksek analitik yetenekler	Büyük veri uzmanları	Altyapı destek sorumluları
Tanımlar	İstatistik ve/veya bilgisayarla öğrenme ve veri analizi yapma konularında ileri eğitim almış kişilerdir. Veri bilimcileri bu kategoriye girmektedir.	İstatistik ve/veya bilgisayarla öğrenme alanında temel eğitim almış ve verilerin cevaplayabileceği ana soruları tanımlayabilen kişilerdir. Veri mimarları, veri grafikerleri ve veri yorumlama uzmanları bu kategoridedir.	Veri tabanı yöneticisi ve programcı olarak hizmet verebilecek kişilerdir. Büyük veri için gerekli altyapının çalışmasından sorumludurlar.
Meslekler[1]	▪ Aktüerler ▪ Matematikçiler ▪ Operasyon araştırma analistleri ▪ İstatistikçiler ▪ Matematik teknisyenleri ▪ Matematik bilimcileri ▪ Endüstri Mühendisleri ▪ Ekonomistler	▪ İşletme ve fonksiyon yöneticileri ▪ Bütçe, kredi ve finans analistleri ▪ Pazar araştırma analistleri ▪ Endüstriyel-organizasyonel psikologlar ▪ Sosyologlar	▪ Bilgisayar ve enformasyon bilimcileri ▪ Bilgisayar programcıları ▪ Uygulamaya yönelik bilgisayar yazılım mühendisleri ▪ Sistem yazılımlarına yönelik bilgisayar yazılım mühendisleri ▪ Bilgisayar sistem analizcileri ▪ Veritabanı yöneticileri

1 Meslekler, A.B.D. Çalışma İstatistikleri Başkanlığı tarafından belirlenen Standart Meslek Kodu'na (SOC) göre tanımlanmıştır ve iş gücündeki yetkinlik türlerini temsil etmektedir

Kaynak: A.B.D. Çalışma İstatistikleri Başkanlığı; McKinsey Global Institute

ABD'de yapılan büyük veri istihdamıyla ilgili bir çalışma sonuçlarına göre mevcut durumda büyük veri ve "business intelligence"[13] (BI) alanında çalışan kişilerin istihdam profilleriyle ilgili dikkat çeken 2 temel hususu öne çıkarmıştır[20][14]:

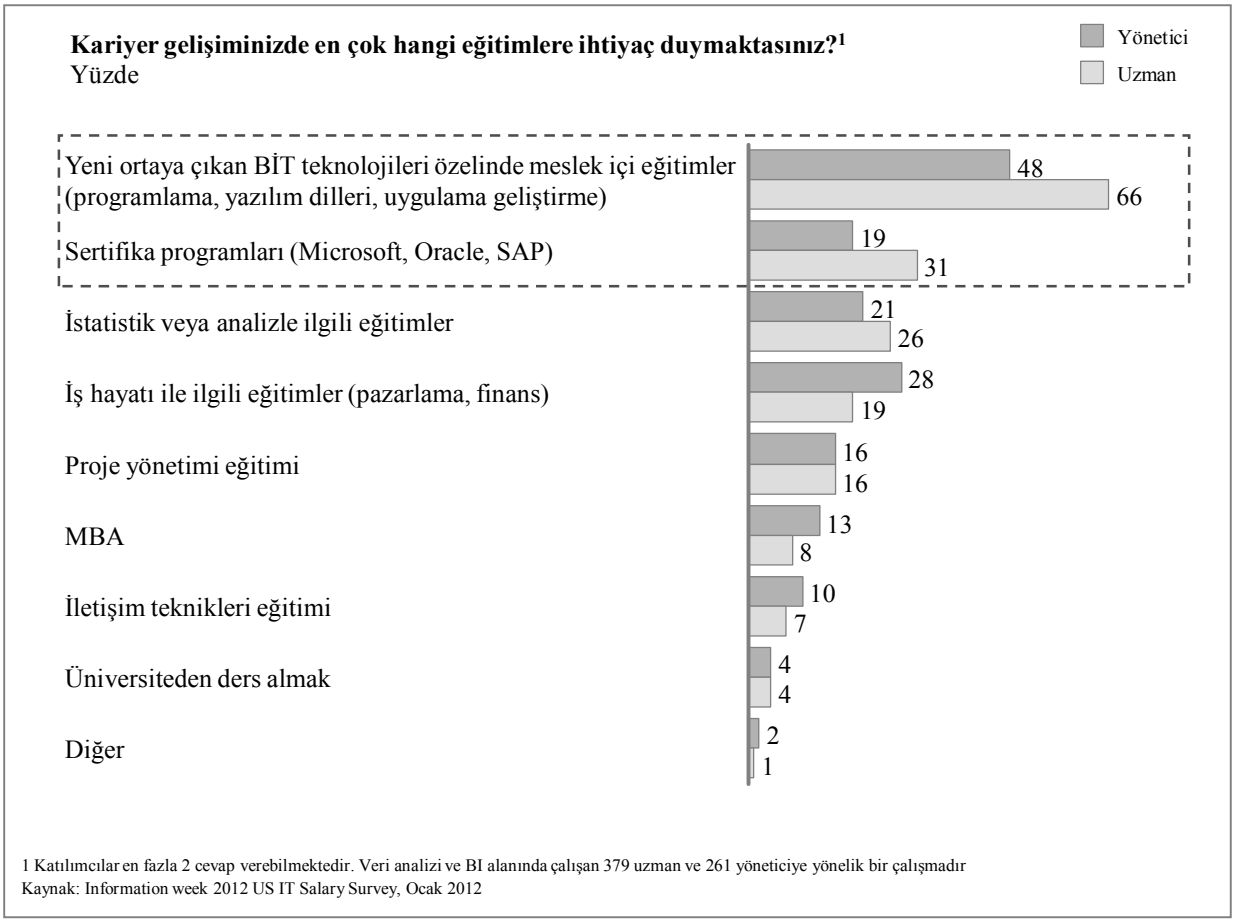
- Büyük veri alanında çalışacak kişiler, mesleki yetkinlik kazanmak için istihdam edildikten sonra; teknik, teknik olmayan ve iş hayatıyla ilgili eğitimlere ihtiyaç duymaktadır.
- Büyük veri yönetici ve uzmanlarının BİT alanındaki sorumluluklarının yanı sıra iş ve süreçlerle ilgili birçok sorumluluğu bulunmaktadır.

13 "Business Intelligence(BI)" kavramının Türkçe karşılığı tam olarak aynı anlamı yansıtmadığından ötürü, raporun devamında İngilizce kavram kullanılacaktır.

14 Information Week 2012 US IT Salary Surey, veri analizi ve BI alanında çalışan 379 uzman ve 281 yöneticinin katıldığı çalışmanın sonuçlarına göre analiz edilen bulgulardır

Mesleki yetkinliğin kazanılması ve var olan niteliklerin güncel tutulması özellikle veri analizi işleriyle uğraşan kişiler için büyük önem taşımaktadır. Kariyer gelişiminde ihtiyaç duyulan eğitimler incelendiğinde, birçok eğitimin hem yöneticiler hem uzmanlar seviyesindeki kişiler tarafından talep edildiği görülmektedir. Yapılan araştırmada ortaya çıkan sonuçlara göre, kişilerin en çok ihtiyaç duyduğu eğitimlerin başında "yeni ortaya çıkan BİT teknolojileri" özelindeki teknik eğitimler gelmektedir. Yöneticilerin %48'i, uzmanların ise %66'sı bu yönde görüş bildirmişlerdir. Sektördeki kişilerin ihtiyaç duyduğu diğer eğitimler arasında sırasıyla sertifika programları, istatistik ve analizle ilgili eğitimler, iş hayatıyla ilgili eğitimler, proje yönetimi eğitimi, gelmektedir (Şekil 21).

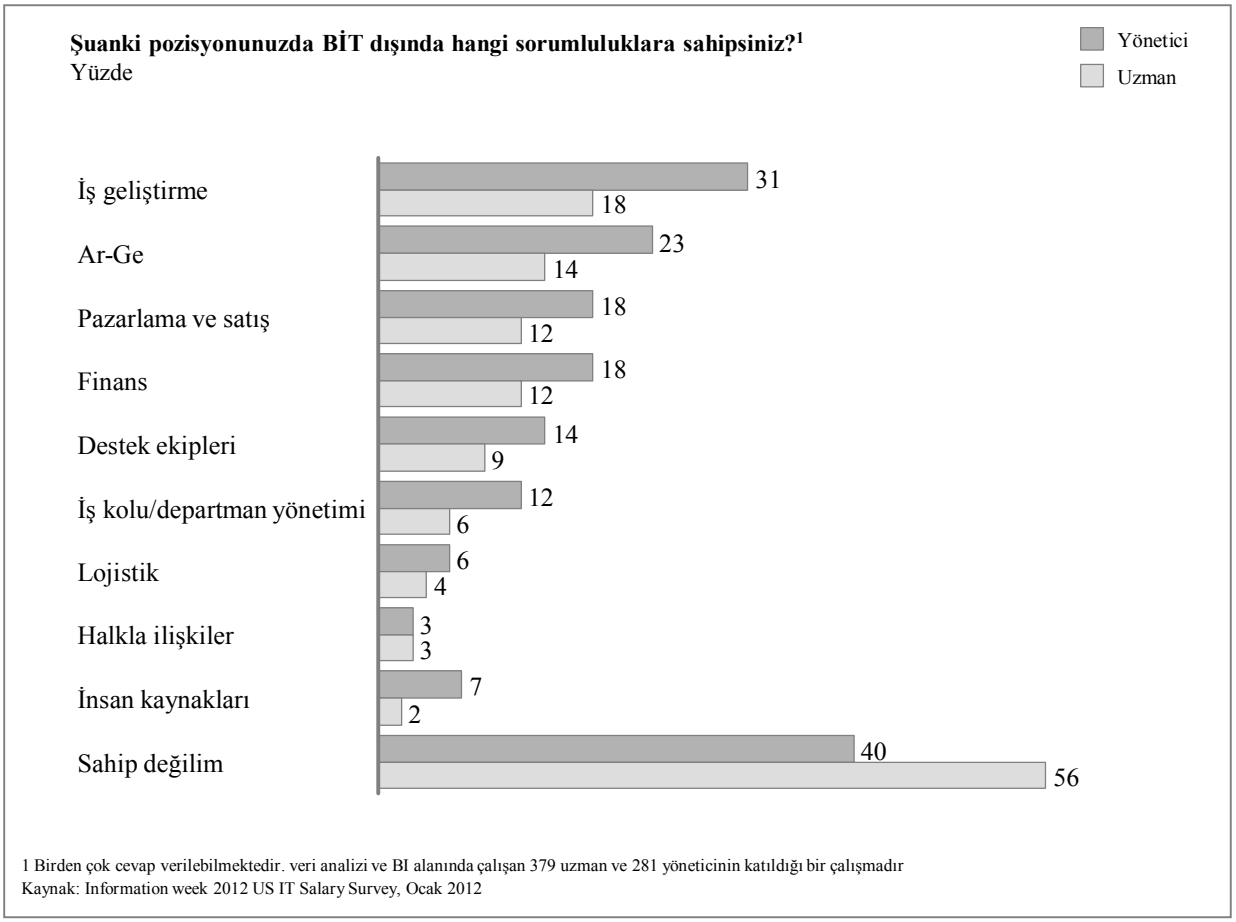
Şekil 21 Büyük veri alanında çalışan kişilerin ihtiyaç duydukları eğitimler



Büyük veri alanında çalışan kişiler için teknik olmayan yetenekler ve iş yetenekleri, teknik yetenekler kadar önemli hale gelmiştir. İhtiyaç duyulan eğitimlerin arasında teknik olmayan nitelikler ve iş dünyası ile ilgili genel eğitimlerin bulunması, büyük veri

uzmanlarının iş tanımları itibariyle aynı zamanda BİT ile ilgili olmayan sorumluluklara sahip olmasından ileri gelmektedir. Araştırmaya katılan BİT yöneticilerine ve uzmanlarının sırasıyla yaklaşık olarak %60'ı ve %44'ü aynı zamanda şirket içinde BİT ile ilgili tanımlarda kapsanmayan görevleri de yürütmektedir. Bu görevlerin arasında iş geliştirme, Ar-Ge, pazarlama, satış ve finans ön plana çıkmaktadır. Özellikle yönetici seviyesinde, BİT dışında sorumluluklara sahip olan kişilerin yüksek oranı sebebiyle, büyük veri alanında çalışacak kişilere aynı zamanda iş ile ilgili yetilerin de kazandırılması büyük önem arz etmektedir (Şekil 22).

Şekil 22 Büyük veri uzmanlarının BİT alanı dışındaki sorumlulukları



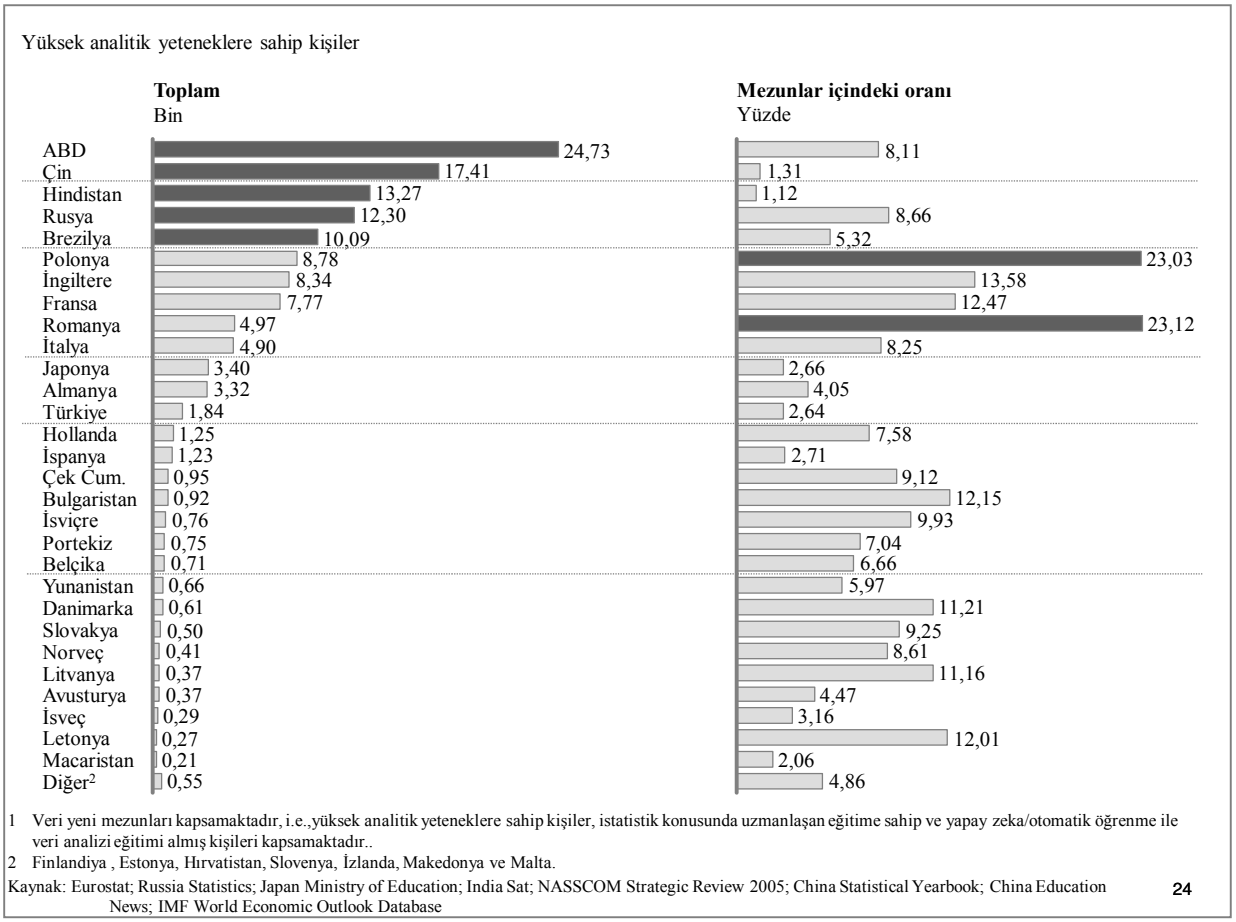
Büyük veri teknolojileriyle birlikte BİT dünyasında ortaya çıkacak olan önemli bir problem ihtiyaç duyulan niteliklere sahip adaylara olan talebin karşılanamayacak olmasıdır ve bazı ülkeler gelecekte büyük verinin önemini farkında olduğundan bu alanda insan kaynağı yetiştirme çalışmalarını hızlandırmıştır. 2015 yılına gelindiğinde, büyük veri işinin

4,4 milyon BİT istihdamı yaratması ve bu işlerin yaklaşık 1,9 milyonunun ABD'de ortaya çıkması beklenmektedir. Bunun yanı sıra, büyük veri aynı zamanda BİT dışındaki sektörlerde de istihdamın artışına katkı sağlayacaktır. Yaratılan her bir büyük veri iş kolunun, etrafında 3 kişilik istihdam olanağı yaratması beklenmektedir[21].

Artan nitelikli eleman talebinin karşılanması için büyük veri kullanımını gelecek planlarında bulunduran şirketlerin ve ülkelerin bu konuyla ilgili önlem almaları gerekmektedir. İhtiyaç duyulan derin analitik yetenekleri yetiştirme, diğer bir deyişle istatistik konusunda yüksek bilgi düzeyine sahip ve otomatik öğrenme ve iş zekası konularında eğitim almış kişilerin arzında ABD diğer ülkelere göre daha avantajlı bir konumda görülmektedir. ABD ve Çin bu konuda eğitim almış kişilerin arzı konusunda nicelik olarak başı çekmektedirler. Burada dikkat edilmesi gereken husus, ABD'nin bu kişilerin toplam mezunlar içindeki oranına bakıldığında %8,1'lik oranla Çin'e göre çok daha iyi durumda olduğudur. Bu ülkeleri Hindistan, Rusya ve Brezilya takip etmektedir (Şekil 23).

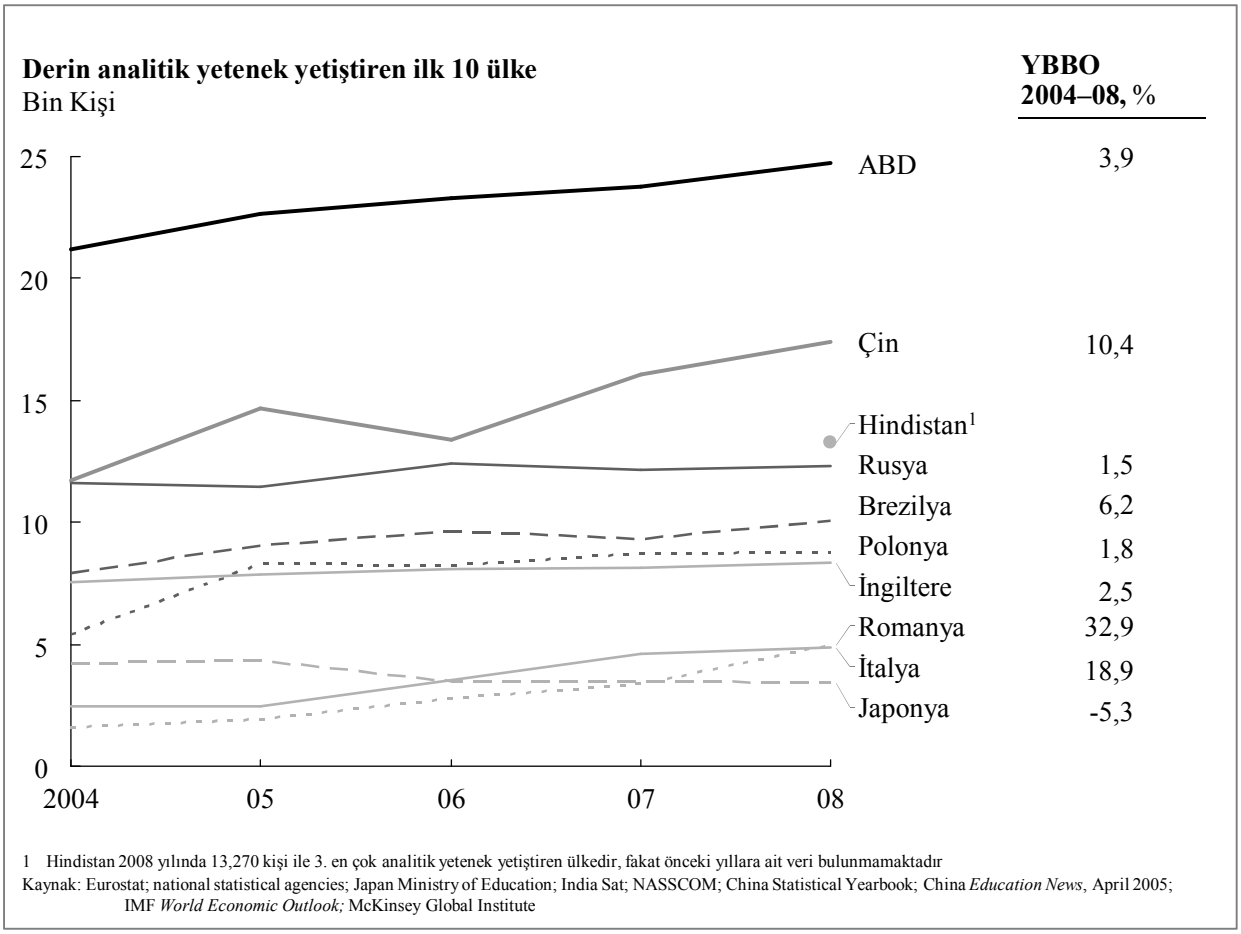
Gelişmekte olan bazı ülkeler büyük veri alanında yaratılabilecek uluslararası fırsatları farkında oldukları için bu konuda nitelikli insan kaynağı yetiştirmek konusunda özellikle çalışmalar yapmaktadır. İstatistik bilgisine sahip kişilerin toplam içindeki oranına bakıldığı zaman, Polonya ve Romanya %23'lük oranlarla başı çekmektedir. Bu da, bu ülkelerin ülke içi talepten daha fazla istatistik uzmanı yetiştirdiğinin bir göstergesidir (Şekil 23).

Şekil 23 Yüksek analitik nitelikler yetiştirme konusunda ülkelerin karşılaştırılması



Aynı zamanda ülkelerin yetiştirdikleri yüksek analitik niteliklere sahip kişilerin sayısında yıllara göre artış gözlemlenmektedir ve mevut durumun devamı halinde Çin, Amerika'yı yakalayacaktır. Özellikle Çin'in, yıllık ortalama %10,4'lük artışla, nitelik arzı konusunda yakın gelecekte ABD'yi yakalaması ön görülmektedir. Yüksek analitik niteliklere sahip kişilerin arzının nicelik olarak en çok ölçüldüğü 10 ülke içerisinde sadece Japonya'da yıllık büyüme -%5,3'lük bir oranla eksi yöndedir. Diğer 9 ülke içerisinde, ABD %3,9, Rusya %1,5, Brezilya %6,2, Polonya %12,8, İngiltere %2,5, Romanya %32,9, İtalya ise %18,9'luk oranlarla arzın sürekli olarak artış gösterdiği ülkeler olarak göze çarpmaktadır (Şekil 24).

Şekil 24 Ülkelerdeki yüksek nitelikte analitik yetenek yetiştirme oranlarındaki artış



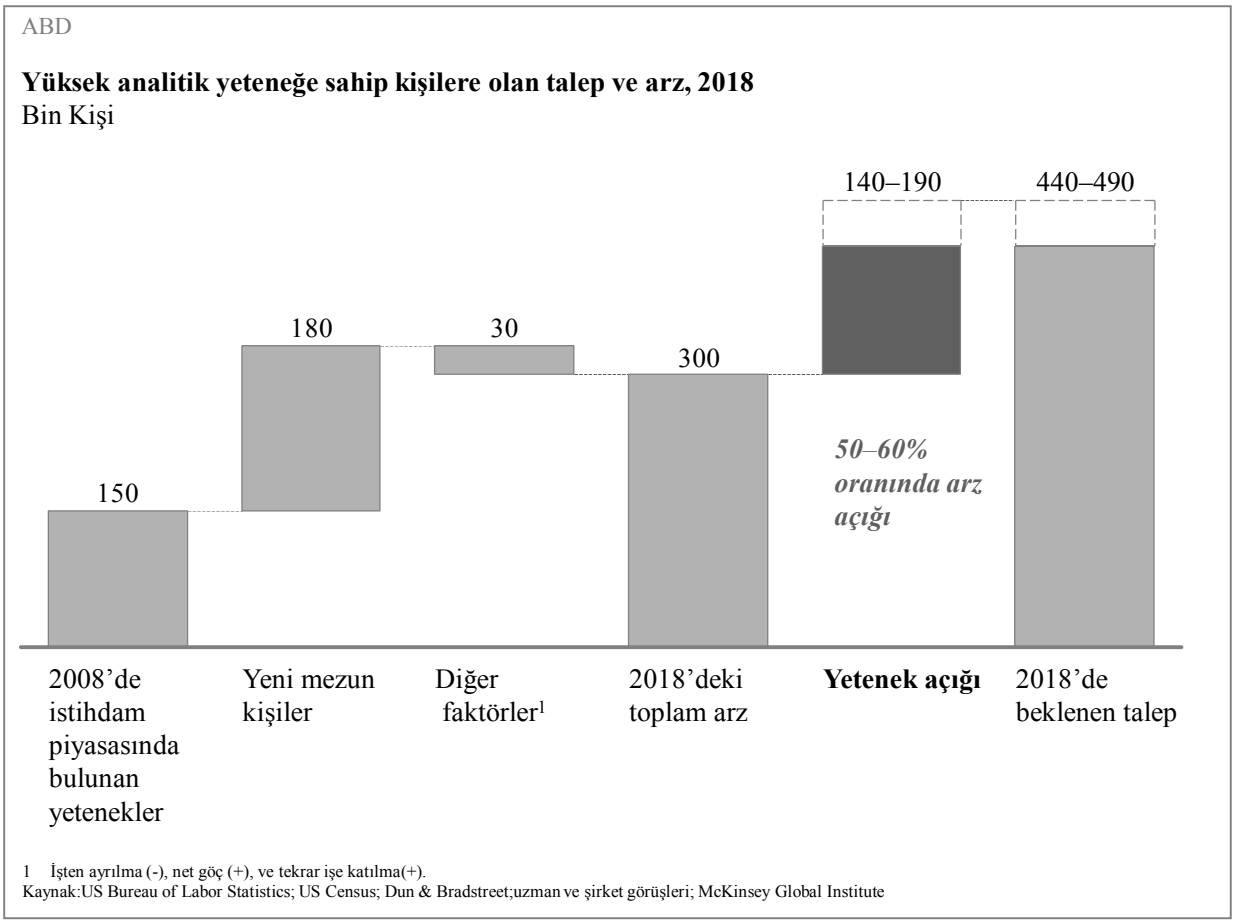
Gelecek yıllarda büyük veri alanında yüksek analitik yeteneklere sahip kişilerin arz ve talep dengesinin nasıl oluşacağına bakıldığında, 2018 yılında ABD gibi en çok nitelikli mezun veren ülkede bile, büyük bir nitelik açığı beklenmektedir. 2008 yılında işgücü piyasasında yaklaşık 150.000 kişinin gelişmiş analitik yeteneklere sahip olduğu bilinmektedir. Mevcut arz artışı ve bu arzı etkileyecek göç gibi kavramlar göz önünde bulundurulduğunda, 10 sene içerisinde yaklaşık 180.000 kişinin işgücü piyasasına katılması beklenmektedir. 2018 yılına kadar istihdamdan çıkan(-), göç(+) ve yeniden istihdama katılma (+) gibi faktörlerin etkisiyle, potansiyel nitelikte buna ek olarak 30.000 kişilik bir azalış ön görülmektedir. Talep tarafında ise 2018 yılında yüksek nitelikte analitik bilgiye sahip yaklaşık 440.000 – 490.000 kişiye ihtiyaç duyulması beklenmektedir. Bu durum, 140.000 ile 190.000 arasında açık pozisyon oluşacağı, yani tüm pozisyonların yaklaşık %50-60'ının doldurulamayacağı anlamına gelmektedir (Şekil 25). Bu modelleme sadece A.B.D için yapılmış olsa da büyük veri konusundaki istihdam açığının küresel bir

problem olması beklenmektedir. Arz açığına sahip olan ülkelerin bu ihtiyacını, yüksek nitelikte analitik yetenek yetiştirebilen ülkelerden karşılaması beklenmektedir. Bu uluslararası yetenekleri ülkelere çekerek veya offshoring yoluyla gerçekleşebilecektir.

Arz açığı sadece yüksek analitik yeteneklere sahip kişiler konusunda değil, aynı zamanda daha düşük seviyede matematik ve istatistik yetenekleri gerektiren büyük veri uzmanları için de gerçekleşecektir. Büyük veri dünyasında, uzmanlar için 2018 yılına kadar yaklaşık 4 milyon pozisyon oluşması beklenmektedir. Fakat büyük veri uzmanlarının arzının o yılda en fazla 2,5 milyona ulaşması beklenmektedir. Bu da yaklaşık 1,5 milyon kişilik bir arz açığı anlamına gelmektedir. 1,5 milyonluk arz açığının kısa dönemde giderilmesi mümkün değildir, sadece eğitim konusunda yapılacak çalışmalarla ve ilgili bölümlere olan talebi artırmakla gerçekleşemeyecektir. Aynı zamanda, hâlihazırda istihdam piyasasında yer alan kişilerin yeniden eğitilerek yeni kaynak yaratılması ve uluslararası işgücünden yararlanılması gerekmektedir[15].

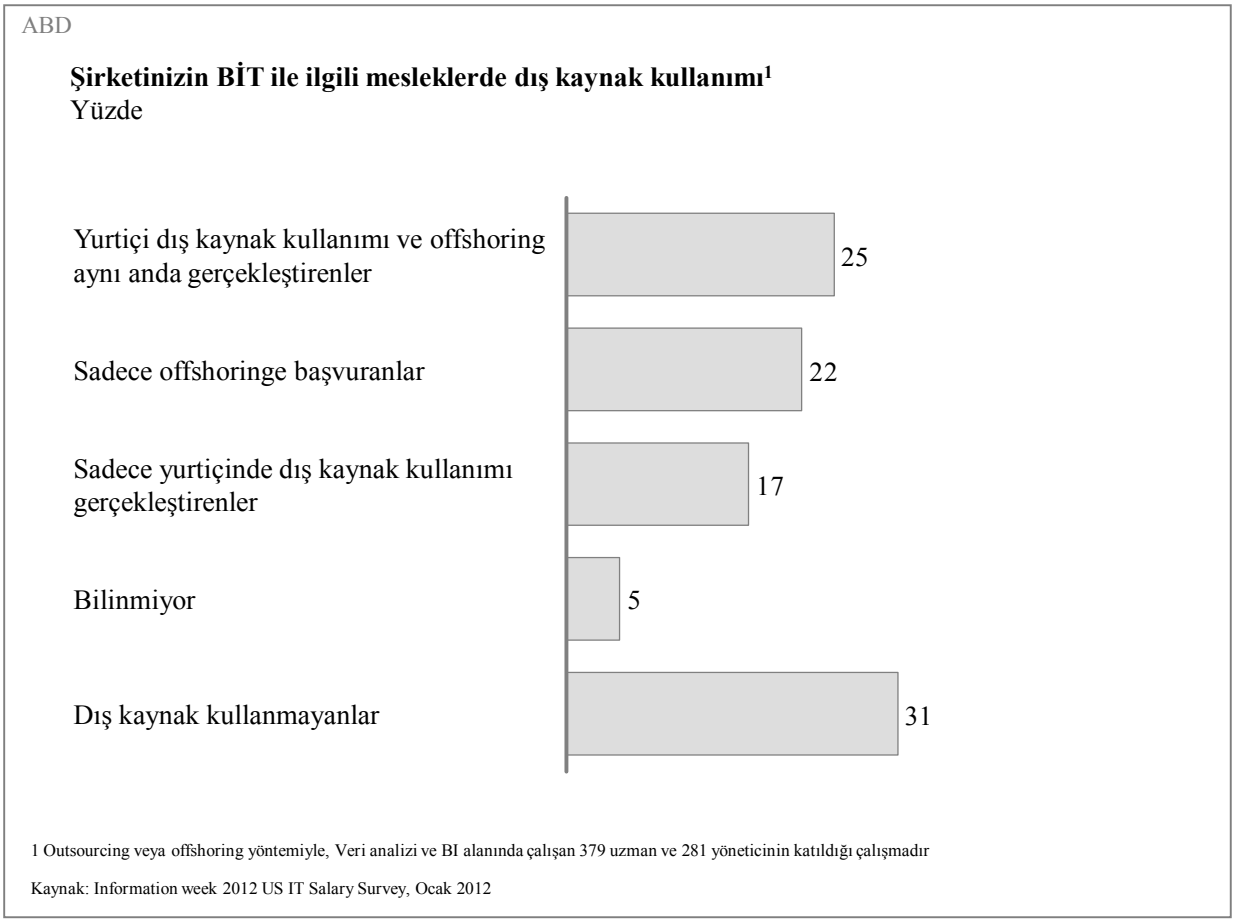
[15] McKinsey Global Institute analizlerine göre

Şekil 25 Büyük veri için yüksek analitik yeteneklere sahip kişilere olan arz ve talep



Bu nitelik açığının offshoring / outsourcing (dış kaynak kullanımı) yöntemiyle karşılanması olası gözükmektedir. Mevcut durumda da, büyük veri alanında faaliyet gösteren şirketler, BİT alanında faaliyet gösteren şirket ortalamalarına göre daha fazla dış kaynak kullanımına (yurt içi veya yurt dışı) başvurmaktadırlar. ABD'de yapılan araştırmada şirketlerin %25'inin hem yurt içinden hem de yurt dışından bu kaynağı karşılama yoluna gittiği, %22'sinin offshore yöntemine başvurduğu ve ülke dışı kaynaklardan nitelik açığını kapattığı, %17'sinin outsource ederek ülke içindeki kaynaklardan ihtiyacını karşıladığı görülmektedir. Araştırmaya katılan kişilerin çalıştığı şirketlerin yaklaşık %31'i dış kaynak kullanımına başvurmazken, %5'inin konuyla ilgili fikir beyan etmemiştir (Şekil 26). Mevcut durumda kullanılan bu tür yöntemlere gelecekte arz açığıyla ve ucuz işgücünün kullanımının önem kazanmasıyla birlikte daha da fazla başvurulacağı ön görülmektedir.

Şekil 26 Büyük veri alanında dış kaynak kullanımına başvuran şirketler



4.2 Bulut Bilişim

Bulut bilişim, dinamik olarak ayarlanabilir ortak kaynaklara ağ üzerinden erişim sağlama yoluyla bilişim hizmetlerinin sunulduğu bir teknolojidir. Bulut bilişim kullanımı, şirketlerin birçok hizmeti bulut aracılığıyla dış kaynaklardan istenildiği kadar, arzu edilen yer ve zamanda daha düşük maliyetle almasını sağlamaktadır. Bulut bilişimin iş dünyasına ve kamuya nüfuzuyla birlikte, mevcut istihdam üzerinde önemli etki yarattığı görülmekle birlikte bulut kullanımının artmasıyla bu etkinin kendisini küresel anlamda daha çok hissettirmesi beklenmektedir. Burada öncelikli konu, bulut bilişim yeni iş olanaklarının yaratılmasına katkı sağlamasının yanı sıra, aynı zamanda özellikle düşük nitelik ve tekrar gerektiren işlerin azalmasına neden olması ve mevzuat değişimleri gerçekleşirse birçok hizmetin dış kaynak kullanımıyla karşılanmasını sağlayarak, istihdamın coğrafi olarak da yapısını değiştirmesidir. Bu bölümde, genel olarak bulut bilişimin istihdamı artırıcı ve

aranan niteliklerin yeniden gözden geçirilmesini sağlayıcı etkisi ele alınacaktır. İlk olarak bulut bilişimin temel özellikleri tartışılacak, daha sonra bulut bilişim pazarına dair büyüme tahminleri sunulacak ve büyümenin hangi sektörlerde, hangi ölçeklerdeki şirketlerde ve hangi coğrafyalarda özellikle ön plana çıkacağı tartışılarak, potansiyel istihdam artış alanları tespit edilecektir. Bölümün devamında bulut bilişim alanında çalışacak kişilerin nitelik gereksinimleri belirlenecektir.

Bulut bilişim, 5 temel konuda işletmelere kolaylık sağlamaktadır. Bu 5 temel konu; kişilerin ortak kaynakları kullanarak gerçek zamanlı olarak birlikte çalışabilmeleri, otomasyona bağlı yapı sayesinde kolay yönetebilme ve alınması istenilen hizmetlerin kolayca ayarlanabilmesi, işletmenin veya kişinin istediği kadar kullanması, kullanım başına maliyetin oluşması ve arzu edilen yer ve zamanda bu bilişim hizmetlerine erişebilmesidir. Böylece bulut bilişim, BT altyapı ve hizmet maliyetlerini büyük miktarda azaltmakta, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin BİT kullanımının önemli ölçüde artmasını sağlamaktadır.

Bulut bilişim 4 temel kurulum modeliyle çalışmaktadır. Özel bulut, BT kaynaklarının işletme birimlerine dinamik bir biçimde tahsis edildiği teknolojidir. Hızlı kullanım ve ayarlanabilir ölçeklendirme imkanı sağlar [22]. Genel bulut ise, herkese açık, doğrudan bağlantı ve kişiselleştirme imkanı sunulmayan, ücretsiz veya kullanım başına ücretlendirmenin yaygın olduğu teknolojidir. Ortaklık bulut, benzer bilişim ihtiyaçlarına sahip kuruluşların ortak olarak oluşturduğu sisteme verilen addır, özellikle kamu kuruluşları bu kurulum modelini kullanabilmektedir. Karma bulut ise, genel ve özel bulutun bir arada kullanılması olarak karşımıza çıkan modeldir.

Bulut bilişimin temelde sağladığı hizmetler 3 ana grupta toplanabilmektedir. Servis olarak altyapı (IaaS), donanım, barındırma, sunucu ve ağ bileşenleri gibi gerekli altyapının dış kaynaklardan elde edilmesine dayanmaktadır. Servis olarak platform (PaaS) genellikle işletim sistemleri veya veri tabanı gibi hizmetlerin dış kaynak yoluyla kullanılmasıdır. Servis olarak yazılım (SaaS) ise, işletmelere sunulan yazılımların işletme içerisinde artı bir maliyet gerektirmeden tek merkezde barındırılarak gerektiğinde kullanılabilmesi esasına dayanan yazılım dağıtım modelidir.

Bulut bilişimin tanımı, temel özellikleri, kurulum modelleri ve sağladığı hizmetlerin özeti Şekil 27'de görülebilmektedir.

Şekil 27 Bulut bilişimin tanımı ve ana hatları

Bulut bilişim, dinamik olarak ayarlanabilir ortak kaynaklara ağ üzerinden erişim sağlama yoluyla bilişim hizmetleri sunulduğu bir teknolojidir

5 temel nitelik

- **Ortak kaynak kullanımı** (sanallaştırma/donanım soyutlaması)
- **Otomasyon/ esneklik** (ayarlanabilir kullanım)
- **Kişinin isteğine bağlı kullanım** (değişebilir tedarik)
- **Ölçülebilir kullanım** (kullanım başına maliyet)
- **Geniş ağ erişim imkanı** (istenilen yer ve zamanda erişim)

4 kurulum modeli

- **Özel bulut**
- **Genel bulut**
- **Ortaklık bulutu**
- **Karma bulut**

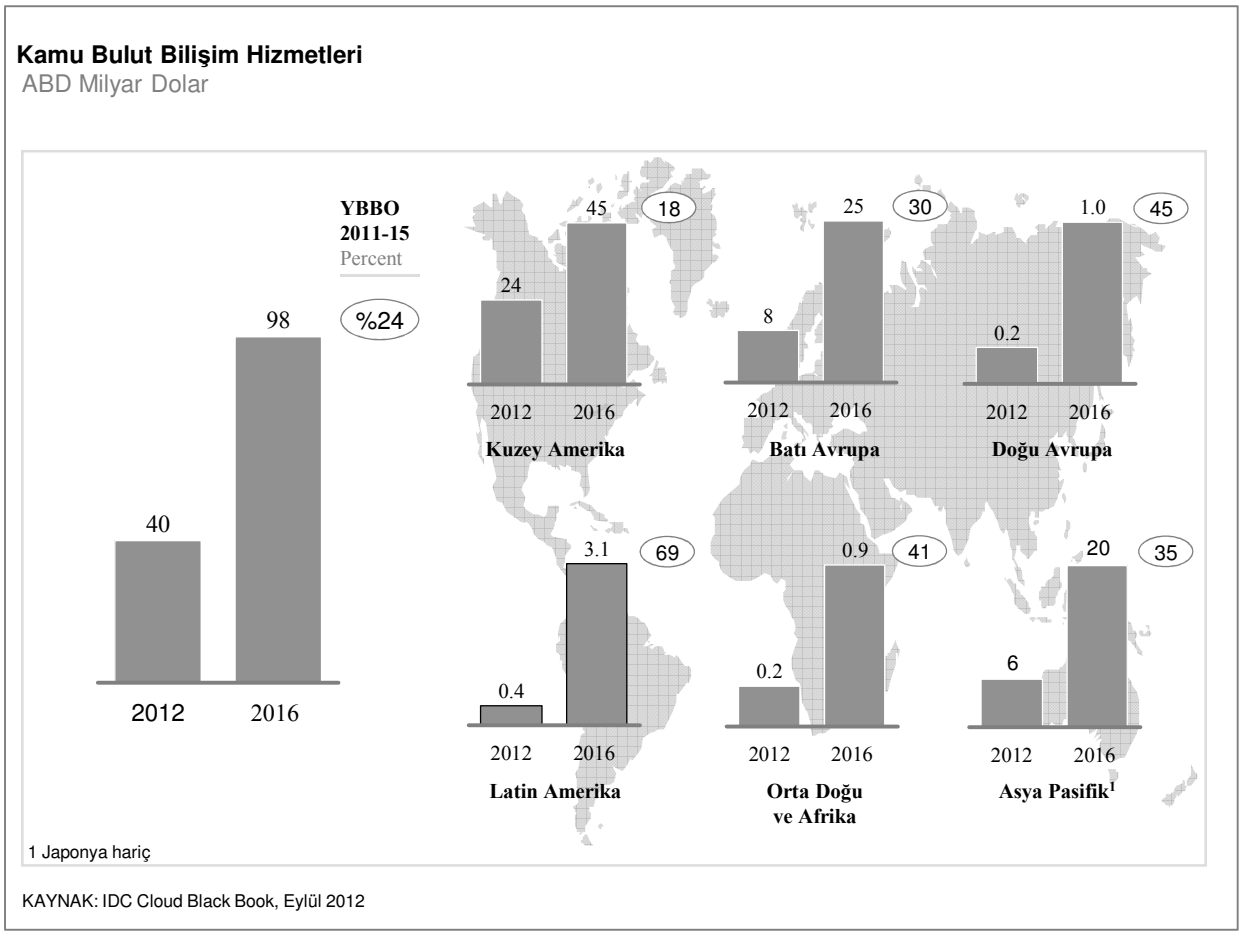
3 hizmet modeli

- **IaaS** (Servis olarak altyapı)
- **PaaS** (Servis olarak platform)
- **SaaS** (Servis olarak yazılım)

Kaynak: McKinsey Cloud Initiative; National Institute for Standards and Technology (NIST)

Bulut bilişim harcamaları özellikle gelişmiş ülkelerde giderek artmaktadır. Farklı kaynaklardan elde edilen bilgilere göre, 2010 yılında dünya üzerinde 11 milyar dolarlık bir bulut bilişim kullanımı varken, bu rakam 2012 yılında 40 milyar dolar seviyesine çıkmıştır ve 2016 yılına delindiğinde de yaklaşık 100 milyar dolar seviyelerine çıkması beklenmektedir. Bulut bilişim harcamaları 2010 senesinde BT harcamalarının %2'sini oluştururken 2015 yılına gelindiğinde %10'unu oluşturması beklenmektedir. 2010 yılında bulut bilişim kullanımının yaklaşık %92'si Kuzey Amerika, Japonya ve Avrupa'da görülürken 2012 yılında kullanım yoğunluğu hâlâ bu ülkelerdedir. 2016 yılına gelindiğinde de en yüksek bulut bilişim kullanımının Kuzey Amerika'da olması beklenirken, 2012-2016 yılları arasındaki en yüksek artışın Latin Amerika ve Doğu Avrupa'da görülmesi beklenmektedir (Şekil 28).

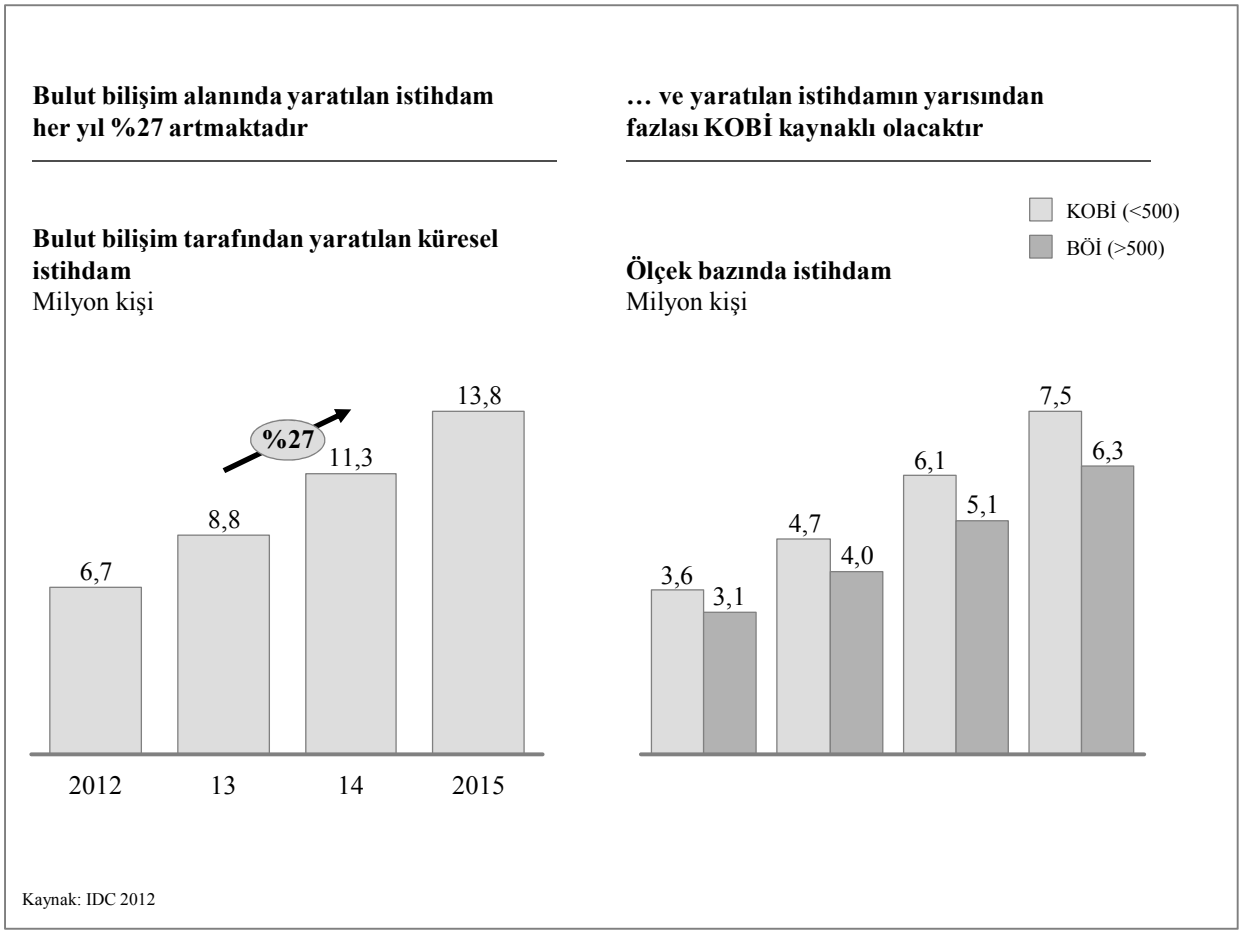
Şekil 28 Bulut bilişim pazarının büyüme tahminleri



Bulut bilişimde görülecek sektörel büyümenin BİT alanında yaratılacak istihdama da yansıması beklenmektedir. BİT alanında görülen yenilikler şirketlerin gelirlerini artırırken, artan gelir fırsatlarının keşfedilmesi sonucu yenilikçi teknolojiler daha çok işletmeye nüfuz etmekte ve bu alanda çalışacak kişilere olan ihtiyacı artırmaktadır. Bulut bilişim sayesinde 2011 yılında küresel anlamda işletmeler 400 milyar dolarlık gelir artışı sağlamıştır ve 1,5 milyon iş yaratılmıştır. Şirketlerde eskiden kullanılan BT sistemlerinin, toplam BT maliyetlerinin ortalama %75'i olduğu düşünülmektedir. Bulut bilişim sayesinde bu maliyetlerin kısılması ve yeni yatırımlar için bütçe oluşturması beklenmektedir. Bulut bilişimin istihdam üzerindeki etkisi tam da bu noktada ortaya çıkmaktadır. Şirketlerin kısılan maliyetleri yeni alanlara ve inovasyon faaliyetlerine yatırması istihdamı artırırken, şirketlerin sadece maliyet kısması ve daha önce o işten sorumlu olan kişileri işten çıkarması ve daralmaya gitmesi istihdam kaybına neden olmaktadır. Bulut bilişimin, şirket içindeki istihdamı artıracağı ve kaynakların yatırım için kullanılacağı ön

görülmektedir. Buna göre, net iş kayıpları da göz önünde bulundurulduğunda, 2012 yılında 6,7 milyon istihdam olanağı yaratmış olan bulut bilişimin yarattığı toplam istihdamın, 2015 yılına 13,8 milyon olacaktır. İstihdam dağılımının işletmelerin ölçekleri bazında incelendiğinde gerçekleşen istihdamın her yıl yaklaşık %54'ünün KOBİ'lerde gerçekleştiği görülmektedir[23] (Şekil 29). KOBİ'lerde bulut bilişim kullanımı, büyük ölçekli işletmelerin aksine istihdam kaybına neden olmamaktadır. Bunun temel sebebi, KOBİ'lerin daha öncesinde bu süreçleri gerçekleştiren eleman sayılarının büyük ölçekli işletmelerdeki kadar fazla olmamasıdır. Bulut bilişim kullanımı özellikle KOBİ'lerin büyük bir kısmında işgücü maliyetlerinin değil, operasyonel maliyetlerin kısılması anlamına gelmektedir.

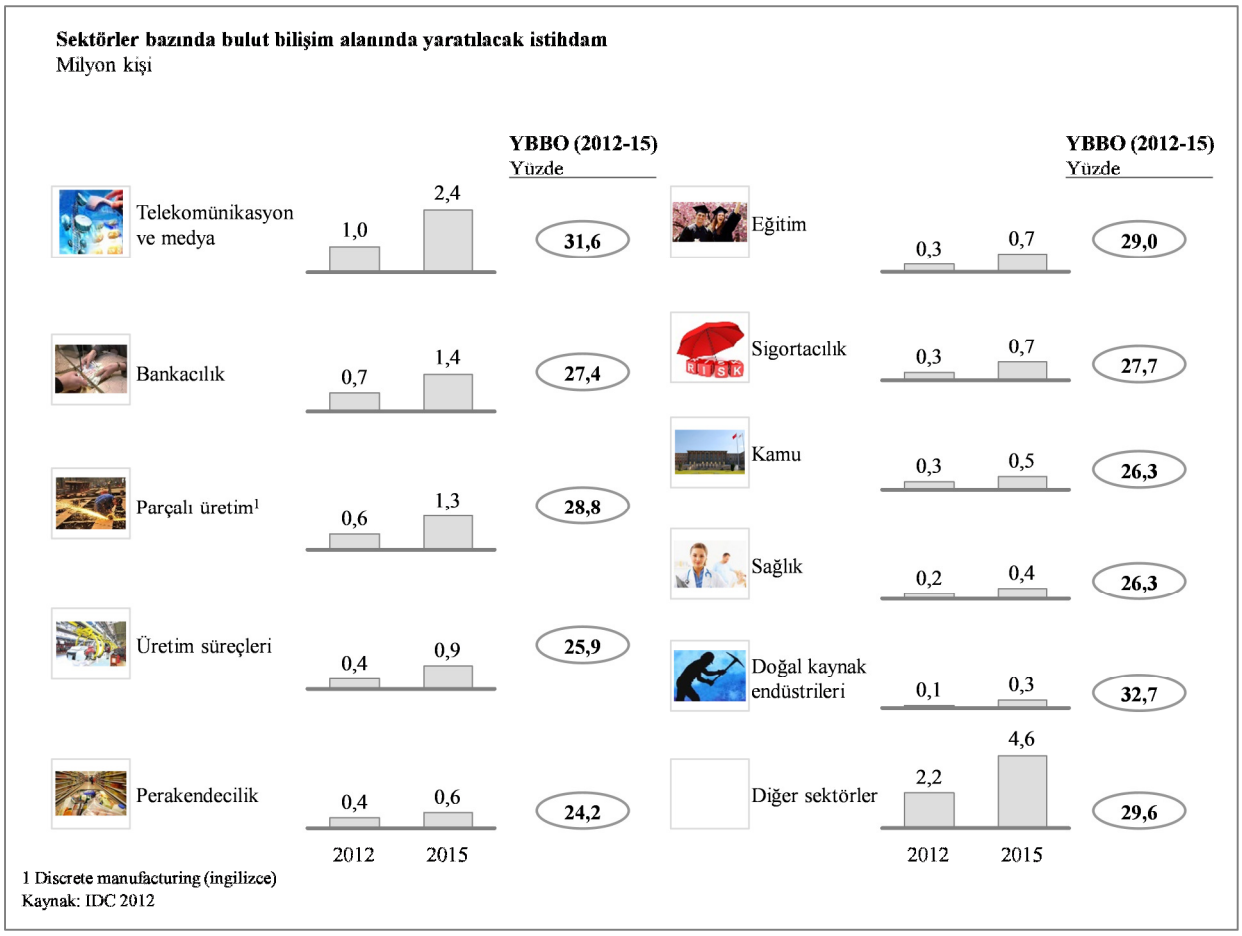
Şekil 29 Bulut bilişime bağlı olarak gerçekleşecek net istihdam artışı



Bulut bilişim tarafından yaratılacak istihdamın, daha çok "telekomünikasyon ve medya", "bankacılık" ve "üretim" sektörlerinde olması beklenmektedir. Telekomünikasyon ve

medya sektöründe yüksek veri kullanımı gerektiren içerik hizmetleriyle birlikte, bu içeriğin depolanması ihtiyacı doğmuştur. Mevcut durumda sektör, ABD'de depolama amacıyla yapılan genel bulut harcamalarının %20'sini oluşturmaktadır ve bu oranın küresel olarak da geçerli olacağı savunulmaktadır. Bankacılık sektörü düzenlemeler, güvenlik ve gizlilik endişeleri sebebiyle bulut bilişim konusunda daha kısıtlı bir atılım yapacaktır, fakat buna rağmen bulut teknolojilerini en önceden uygulamaya koyan ve BT harcamaları en yüksek olan sektörlerden biri olduğu için, 2012 yılında 735 bin kişiye istihdam sağlayan sektörün, 2015'te 1 milyon 425 bin kişiye istihdam olanağı sağlaması beklenmektedir. Üretim sektörü toplamına bakıldığında 2015 yılında toplamda 1 milyon 77 bin kişilik bir istihdam olanağı ortaya çıkacaktır[23]. Üretim sektöründe, küçük ölçekli birçok firma bulunduğundan dolayı, yatırım maliyetini azaltacak, yazılım yönetimini daha basit hale getirecek ve müşteri ilişkileri yönetimini iyileştirebilecek bulut bilişim teknolojilerinin kullanımı yoğundur. Süreç üretiminin harcamaları içinde BT teknolojilerinin payı, parçalı üretime göre daha fazladır, fakat bu farkın 2015 yılına gelindiğinde kapanacağı tahmin edilmektedir (Şekil 30).

Şekil 30 Bulut bilişimin sektör bazında yaratacağı istihdam

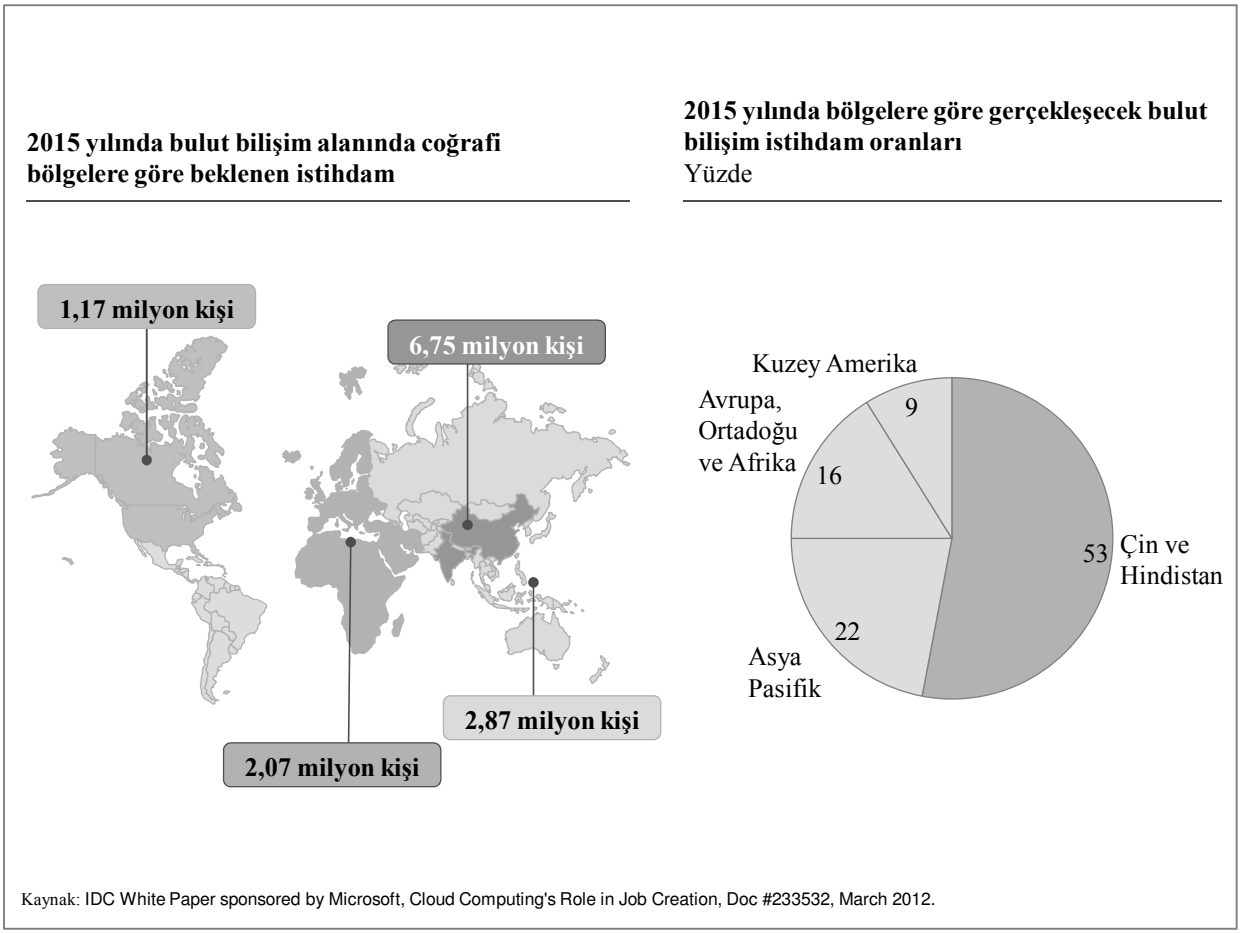


Ülkelerin mevzuatla ilgili engeller koymaması durumunda, bulut bilişimin coğrafyalara göre yaratacağı istihdama bakıldığında küresel anlamda yaratılacak istihdamın, neredeyse yarısının Hindistan ve Çin gibi ucuz işgücüne sahip ülkelerde gerçekleşmesi beklenmektedir. Ülkelerin güvenlik endişesiyle mevzuatlarında engelleyici önlemler almaması durumunda, 2015 yılında yaratılacak toplam istihdamın %53'ünün Çin ve Hindistan'da, %22'sinin geri kalan Asya Pasifik ülkelerinde, %16'sı Avrupa, Ortadoğu ve Afrika bölgesinde ve %9'unun Kuzey Amerika'da gerçekleşeceği ön görülmektedir (Şekil 31).

Kuzey Amerika coğrafyasında yaratılan istihdam genel olarak, genel bulut harcamalarının %65'inin gerçekleştiği ABD'de olacaktır. Kanada'daki artışın ise özel bulut teknolojilerinden geleceği ön görülmektedir. Düşük baz etkisinden dolayı, Kanada'da yaratılan istihdamın, Amerika'ya göre %50 daha hızlı artması beklenmektedir[23]. Bölge toplamının istihdamın sadece %8'ini oluşturmasının sebebi

ise, bulut teknolojilerinin genel olarak dış kaynaklardan karşılanması ve işgücünün sadece küçük bir kesiminin bu işlerde çalışacak olmasıdır. Diğer bir deyişle, bulut bilişim teknolojilerinde bölge olarak Kuzey Amerika, çalışan değil, işveren konumdadır. Asya'da, ve özellikle Çin ve Hindistan'da yaratılan istihdamın bu kadar yüksek seviyede olmasının temel sebebi bölgede işgücü konusunda büyük bir potansiyelin bulunması, bu kişilerin BİT konusunda yetkinlik seviyelerinin giderek gelişmesi ve ucuz işgücü olanaklarıdır.

Şekil 31 Bulut bilişim alanında yaratılacak olan istihdamın coğrafi dağılımı



Bulut bilişim, büyük veriye nazaran, yeni ve az bulunan niteliklerin ortaya çıkmasına sebep olmamış; mevcut durumda BİT işgücü piyasasında var olan niteliklerden belirli bir kısmının daha çok önem kazanmasına, belirli yeteneklere olan talebin azalmasına neden olmuştur. Bunun temel sebebi, bulut bilişimle birlikte gelen değişimin aktivitelerin kendisinde değil, daha çok aktivitelerin yapılış şeklinde olmasıdır. Bunun yanı sıra bulut bilişimle birlikte dış kaynak kullanımının artması, BİT çalışanlarının (hizmet sağlayıcıları

ve hizmet alanlar) iş konusunda daha çok birlikte çalışmalarına sebep olmuş ve BİT uzmanlarında aranan belirli iş yeteneklerini ve teknik olmayan diğer yetenekleri en az teknik yetenekler kadar önemli hale getirmiştir. Bulut bilişime bağlı olarak önem kazanan ve önemini yitiren niteliklerin açıklamaları Şekil 32'de gösterilmektedir.

Buna göre, **BT sistemlerinin entegrasyonunu** (sistemlerin beraber tek bir kaynak üzerinden sağlanması) sağlamak konusunda bilgi ve tecrübe sahibi kişiler sektör tarafından en çok ihtiyaç duyulan kişiler olacaktır. Bulut bilişimde oluşturulan sistemler en baştan kurulmamakta, var olan sistemlerin birlikte yürütülmesi esasına dayanmaktadır. Sistem entegrasyonu sağlama, dış kaynak kullanımının hâlihazırda yoğun olarak kullanıldığı BT sektöründe çok yeni bir nitelik olmamakla birlikte, bulut bilişim teknolojileriyle birlikte sistem entegrasyonunun getirdiği zorlukların artması ve bu entegrasyonu sadece teknik seviyede değil, işleyiş seviyesinde de etkin sağlayabilecek kişilere olan talebin artması beklenmektedir. Bu talep artışının bulut bilişim kullanacak şirketlerin adaptasyon evresinde gerçekleşmesi beklenmekte, birlikte işlerlik konusunda ortaya çıkan sorunların ileride otomasyonla çözüleceği ön görülmektedir.

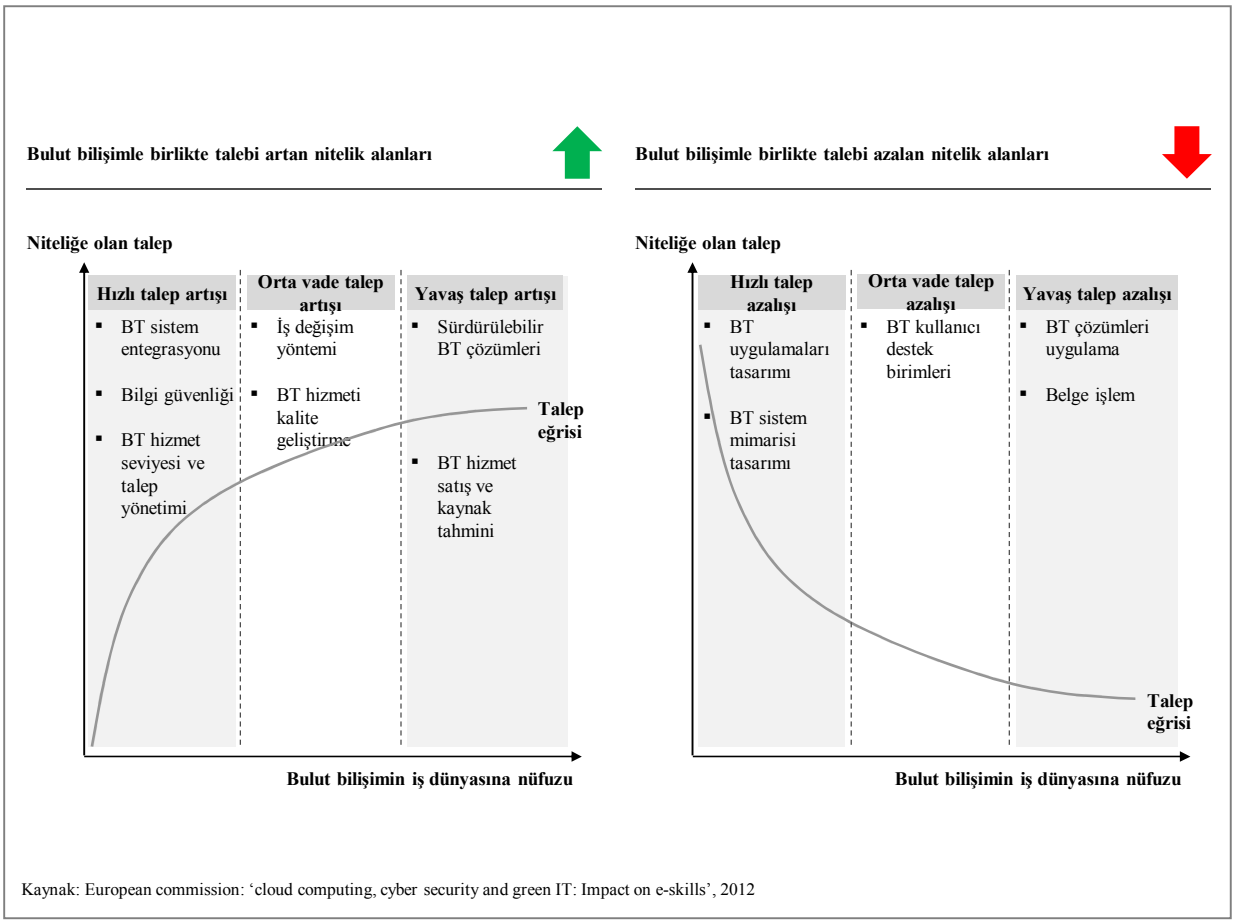
Sistem entegrasyonunun yanı sıra, talebin artacağı bir diğer nitelik alanı, "**bilgi güvenliği**" olacaktır. Bulut bilişimin verilerin saklanması ve bilgi güvenliği açısından doğurduğu riskleri iyi analiz edip bu konuda çözümler sunabilecek olan kişilere talep yüksek olacaktır. Bunun yanı sıra verilecek olan BT hizmetlerine karşı olan talebi yönetmek ve verilecek hizmetlerin talebe göre oluşturulması sektörde büyük önem taşımaktadır. Bulut bilişim alanında çalışan kişiler artık sadece talebi yerine getiren teknik çalışanlar değil, aynı zamanda talebi kontrol eden ve sunulacak hizmetin seviyesini belirleyen kişiler olacaktır.

Talep artışının yaşanacağı diğer nitelik alanları ise "**iş değişim yönetimi**[16] "**BT hizmet kalite geliştirme**" olarak belirlenmiştir. Bu nitelikler daha çok süreç yönetme ile alakalıdır ve orta vadede önemlerinin daha da artması ön görülmektedir. Talep artışının daha uzun vadede yaşanacağı nitelik alanları ise "**sürdürülebilir BT çözümleri**" ve "**BT hizmet ve satış kaynak tahmini**" olmuştur. Sürdürülebilir BT çözümleri sadece bulut bilişim alanında değil, aynı zamanda "yeşil bilişim" olarak genel bir BİT eğilimi olarak karşımıza çıkmaktadır[24].

[16] Business change management

Bulut bilişimin etkisiyle ihtiyacın azalacağı nitelikler, aslında günümüzde BİT dünyasının en çok ihtiyaç duyduğu BT sistem mimarisi tasarımı ve uygulama geliştirme gibi nitelikler olacaktır. Bunun altında yatan temel sebep, artık sistem tasarlamanın şirketler için sıfırdan yaratılan bir süreç olmamasıdır. Bulut bilişimle birlikte, BT sistem mimarisi tasarımı ve uygulama geliştirme gibi süreçlerin sağlanması için dış kaynak kullanımına gidilecektir. Dış kaynak kullanımıyla birlikte, daha önce birçok şirkete sağlanmış olan çözümler, belirli ihtiyaçlar yönünde modifikasyona uğratılarak diğer şirketler için de kullanılabilecek ve her seferinde yeniden uygulama geliştirme, programlama oluşturma ve sistem tasarlama ihtiyacı ortadan kalkacaktır. Bunun yanı sıra, kişilerin otomasyonun etkisiyle, kullanıcı desteği sağlayan kişilere olan ihtiyacının düşeceği tahmin edilmektedir. BT sistemleri şirket içinde tutulmayacağı ve bulut bilişim hizmet sağlayıcılarının kullanıcılara doğrudan destek sağladığı dikkate alındığında, şirketlerde yüksek BT bilgisine sahip ve sistemi kullanan kişilere destek sağlayan BT elemanlarına olan ihtiyaç gelecekte daha da azalacaktır. İstihdama olan talebin azalacağı bir diğer alan ise dış kaynaklar tarafından karşılanacak ve otomasyonla gerçekleşecek olan belge işlem türü “transactional” (işleme dayalı) görevlerdir [24] (Şekil 32).

Şekil 32 Bulut bilişime bağlı olarak önem seviyesi değişen nitelikler



Kaynak: European commission: 'cloud computing, cyber security and green IT: Impact on e-skills', 2012

Bulut bilişimde yönetimsel nitelikler ve iş nitelikleri de en az BT nitelikleri kadar önemlidir. Bulut bilişim kullanımını sağlayan süreçler incelendiğinde, iş yeteneklerinin oldukça kritik olduğu ön plana çıkmaktadır. Planlama sürecindeki "talep kazandırma ve müşteri yönetimi", "bulut bilişim üzerine maliyet, fayda ve risk analizi yapma" gibi görevler, ancak stratejik düşünme ve problem çözme yeteneğine sahip kişiler tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Planlama aşamasından bir sonraki aşama olan gerekli altyapıyı ve sistemi oluşturma aşamasındaki "BT sistem tasarımı", "birlikte işlerlik kazandırma" ve "BT altyapısının kurulumu" ise daha teknik nitelik gerektiren işler olarak karşımıza çıkmaktadır. Üçüncü aşama olan "çalıştırma" aşamasında iş yetenekleri ve teknik yeteneklere birlikte ihtiyaç duyulmaktadır. "Problem oluştuğunda destek sağlama" teknik bilgisi olan kişiler tarafından gerçekleştirilebilirken, "yüksek kalitede, verimli ve güvenli hizmet yönetimi" ancak yönetim yetenekleri gelişmiş kişiler tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Geriye kalan diğer iki adım olan "etkinleştirme" ve "yönetme"

ise iş yeteneklerinin ve yönetimle ilgili görülerin daha ön plana çıktığı alanlardır. Aynı zamanda, verilerin korunması ve bilgi güvenliği ile ilgili bilgiler de yönetim sağlayan kişide bulunması gereken nitelikler arasındadır[24].

4.3 Siber Güvenlik

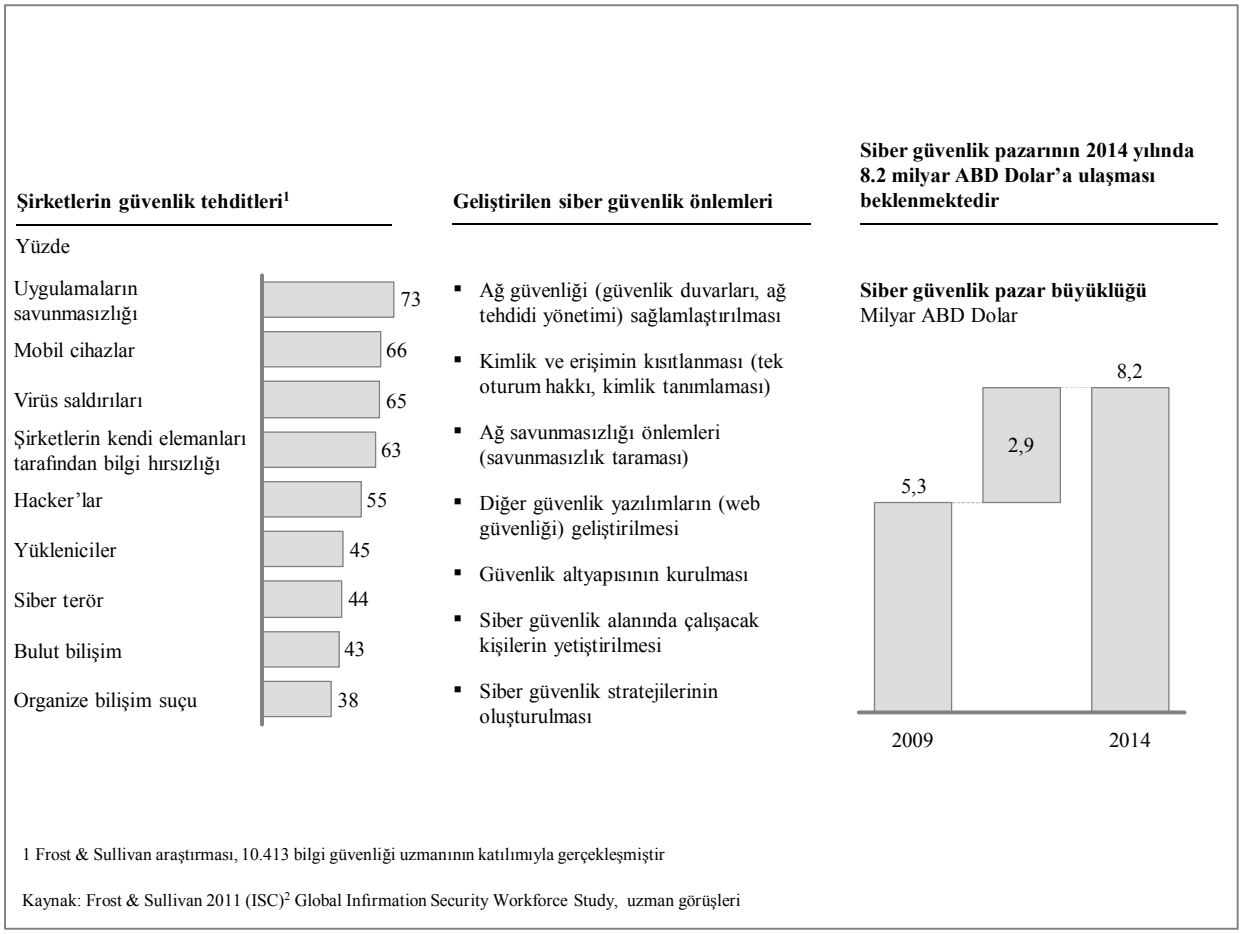
Şirketlerin son yıllarda bilgi güvenliği alanında yetkinliğe sahip BİT çalışanlarına olan talepleri önemli ölçüde artmaktadır. Dijitalizasyonun giderek artmasıyla birlikte iş dünyasındaki birçok aktivitenin internet üzerine taşınması ve bulut teknolojileriyle birlikte, bilgi güvenliği ve verilerin korunması gibi kavramlar, günümüzde çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin önemli gündem maddesi haline gelmiştir. Şirketler var olan güvenlik uygulamalarının etkin çalışmasını sağlamak ve yeni güvenlik uygulamaları oluşturmak amacıyla BT alanında siber güvenlik yöneticilerine ve uzmanlarına ihtiyaç duymaktadır. Örneğin, İngiltere'de, BT güvenliği çalışanlarına olan talep; yüksek risk taşıyan saldırılar, bulut bilişim kullanımının artması, penetrasyon testleri, PCI DSS uygulamalarının[17] getirdiği zorunluluklar sonrasında artmış ve ülkede yeteri kadar siber güvenlik uzmanı bulunamadığı yani arz açığı oluştuğu için bu kişilerin aldıkları yıllık toplam maaşlar üzerinde 2011 yılının birinci çeyreğinde %13 artış tespit edilmiştir[25]. Bu bölümde, mevcut durumda siber güvenlik uzmanlarının istihdam piyasasındaki konumları incelenecek ve şirketlerin artan siber güvenlik çalışanı taleplerini karşılamak için aranılan niteliklerden söz edilecektir.

Son dönemde siber güvenlik alanında artan tehditlerle birlikte, şirketler ve kamu kurumları BT sistemlerinin güvenliğinin sağlamlaştırılması ve verilerin korunması adına çeşitli siber güvenlik önemleri almışlardır ve bu önlemlere bağlı olarak siber güvenlik pazarı giderek büyümektedir. Son yıllarda şirketler tarafından siber tehdit kaygıları olarak belirlenen alanlar: şirket tarafından kullanılan uygulamaların olası bir siber saldırıya karşı savunmasızlığı, mobil cihazlar, virüs saldırıları, şirketlerin kendi çalışanları tarafından olası bilgi hırsızlığı, hackerlar, siber terör, bulut bilişim ve organize bilişim suçları gelmektedir. Frost & Sullivan tarafından 2011 yılında yapılan araştırmaya katılan 10.413 şirketin yaklaşık %78'i kullanılan uygulamaların olası bir atağa göre savunmasız olduğunu, %65'i virüs saldırılarını bir tehdit olarak gördüklerini, %63'ü ise kendi

[17] PCI (Payment Card Industry) veri güvenliği standartları (DSS); aralarında American Express, MasterCard Worldwide, Visa, Discover Financial Services gibi üyeleri bulunan bir konsey (PCI SSC) tarafından kart ve kart sahibi bilgilerini korumak amacıyla belirlenmiş teknik ve operasyonel gerekliliklerdir.

elemanları tarafından gerçekleştirilebilecek bir bilgi hırsızlığını güvenlik tehdidi olarak gördüklerini belirtmiştir. Günümüzde bu tehdit kaygılarına paralel olarak şirketler ağ güvenliğinin sağlamlaştırılması, kimlik ve erişimin kullanılan uygulamalarda kısıtlanması, güvenlik altyapısının kurulması ve sağlamlaştırılması, güvenlik yazılımlarının geliştirilmesi, siber güvenlik stratejisinin ve biriminin oluşturulması ve buna bağlı olarak bu alanda çalışacak kişilerin yetiştirilmesi ve istihdam edilmesine yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu önlemlere ve çalışmalara paralel olarak siber güvenlik pazarının 2014 yılında %9'luk büyümeyle pazar büyüklüğünün 8,2 milyar dolara ulaşması beklenmektedir (Şekil 33).

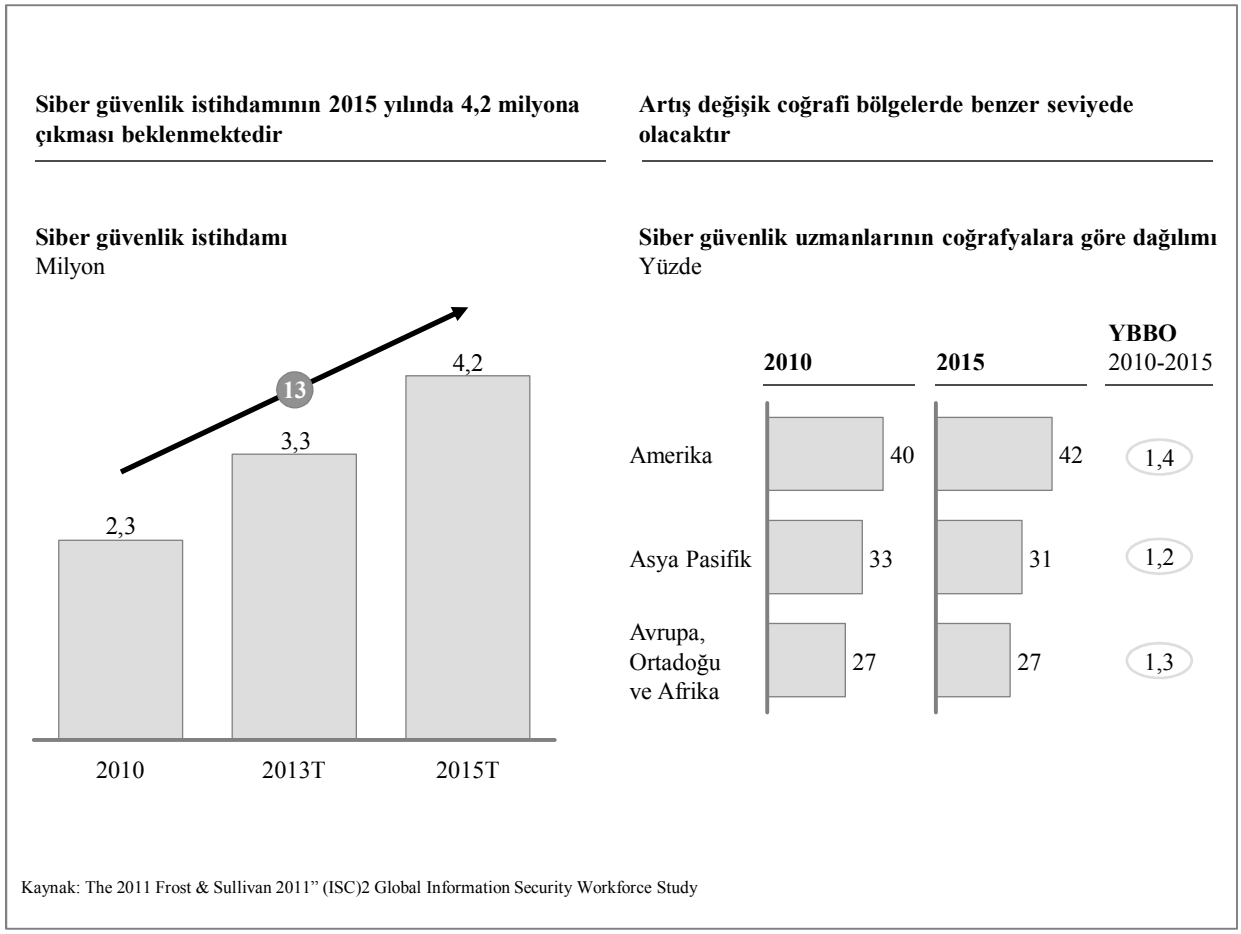
Şekil 33 Siber güvenlik küresel pazar büyüklüğü



Artan siber güvenlik pazarı beraberinde istihdam artışını da getirecektir. Bilgi güvenliği alanında gerçekleşecek olan istihdamın her sene yıllık ortalama %13'lük bir oranla büyümesi ve 2015 yılında yaklaşık 4,2 milyon kişinin bu alanda çalışması

beklenmektedir. BİT istihdamı yaratılması açısından siber güvenlik uzmanları pazarı nispeten daha küçüktür ve bu alanda çalışacak olan BİT uzmanlarının nispeten daha spesifik alan eğitimi almaları gerekmektedir. Coğrafi olarak bilgi güvenliği uzmanlarının istihdam edileceği bölgeler incelendiğinde istihdamın daha kaliteli eğitimin verildiği ve birçok uluslararası bilişim firmasının merkezlerinin bulunduğu Amerika kıtasında yoğunlaşması beklenmektedir. 2015 tahminlerine göre[18] 2015 yılında gerçekleşecek 4,2 milyonluk istihdamın yaklaşık 1,8 milyonu Amerika kıtasında, 1,3 milyonu Asya'da, 1,1 milyonu ise "Avrupa, Ortadoğu ve Afrika" bölgesinde gerçekleşecektir (Şekil 34).

Şekil 34 Siber güvenlik uzmanlarının istihdam artışı ve bölgelere göre dağılımı



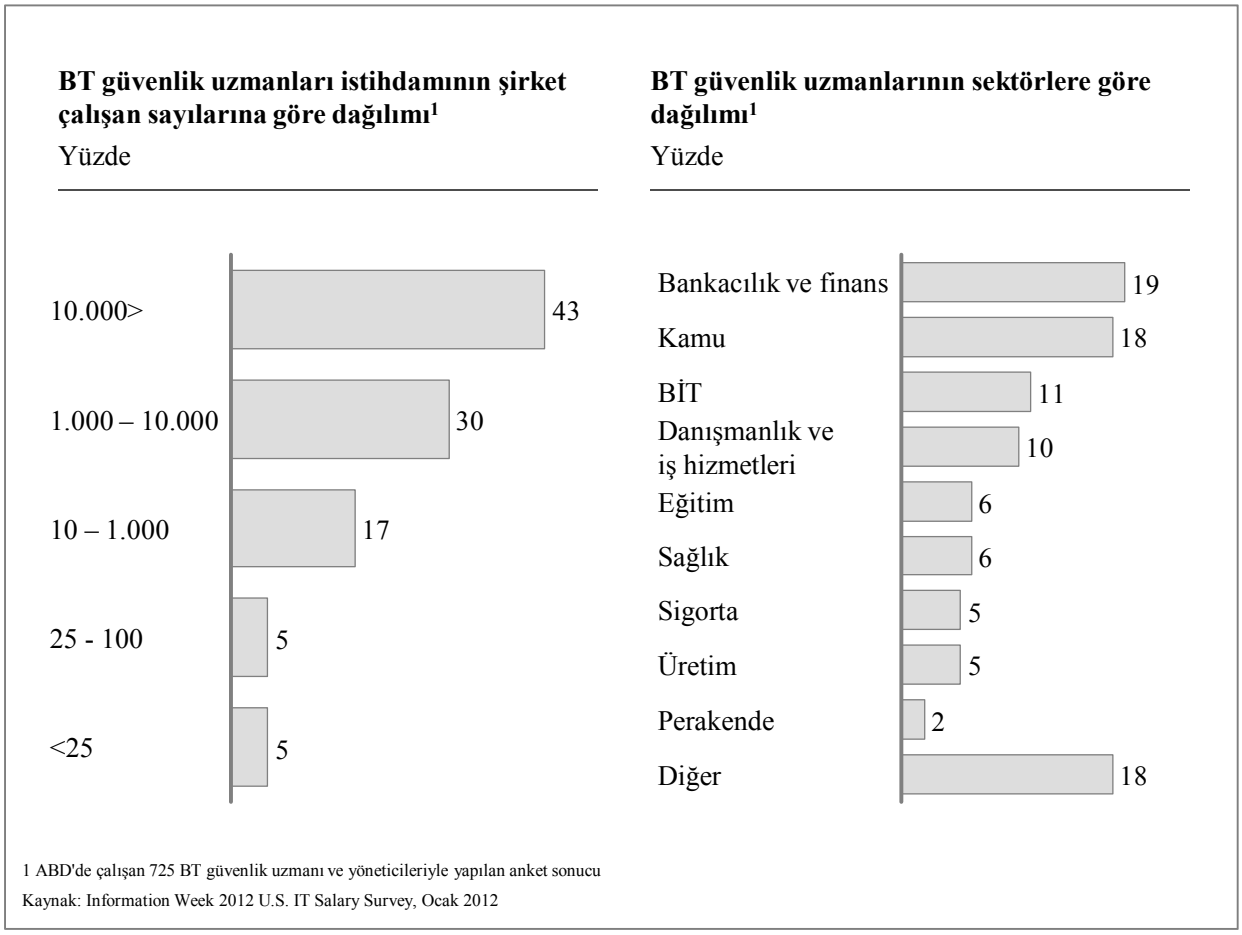
[18] Frost & Sullivan " The 2011" (ISC)^2 Global Information Security Workforce Study"'den alınmıştır. Tahminler oluşturulurken kurgulanan modelde girdiler ikinci kaynaklar, farklı sektörlerden ve çeşitli ekspertiz seviyelerinden siber güvenlik uzmanlarının görüşleri alınmış, pazar büyüklüğü verileri ve düzenlemelerin etkileri gibi birçok değişken göz önünde bulundurulmuştur.

İhtiyaç duyulan siber güvenlik yetkinliğine sahip kişilerin yetiştirilebilmesi için, uzmanların ve yöneticilerin istihdam profillerinin daha iyi anlaşılması ve uygulanacak eğitim ve istihdam politikalarının o yönde geliştirilmesi gerekmektedir. Siber güvenlik çalışanlarının ABD'deki mevcut istihdam profilleri incelendiğinde, ön plana çıkan 4 ana husus bulunmaktadır:

- Siber güvenlik çalışanları genel olarak büyük ölçekli firmalarda bulunmakla birlikte; bankacılık, kamu ve BİT sektörleri en çok istihdam sağlayan sektörler arasındadır.
- Siber güvenlik çalışanları, büyük veri ve bulut bilişim uzmanlarının aksine daha BT yeteneklerinin gerekli olduğu ve iş bazlı görevlerin daha az olduğu bir ortamda çalışmaktadırlar.
- Siber güvenlik alanında istihdam edilen işgücü, eğitim seviyeleri genel olarak yüksek kişilerden oluşmaktadır ve birçoğu mesleki yeterlilik bildiren sertifikasyonlara sahiptir.
- Teknoloji spesifik eğitimler ve genelde şirketler tarafından karşılanan sertifika programları, siber güvenlik alanında çalışan kişilerin yeni nitelikler kazanması ve var olan niteliklerinin güncel tutulması açısından kritik önem taşımaktadır.

Siber güvenlik alanında istihdam edilen kişilerin çalıştığı şirketlerin büyüklükleri ve hangi sektörlerde faaliyet gösterdikleri incelendiğinde, bu alanda yaratılan istihdamın genelde büyük ölçekli firmalarda gerçekleştiği ve bankacılık, kamu ve BİT sektörlerinde daha çok istihdam olanağı yaratıldığı gözlemlenmektedir. BT güvenlik uzmanlarının %43'ü 10.000 ve daha büyük ölçekli firmalarda çalışırken, 1,000-10,000 arasında çalışan sayısına sahip işletmeler toplam istihdamın %30'unu, 100-1,000 arası çalışana sahip şirketler, %17'sini, 25-100 arası çalışana sahip şirketler %5'ini ve 25'ten daha az çalışana sahip şirketlerin istihdamın %5'ini oluşturdukları görülmektedir. Siber güvenlik uzmanlarının istihdamında ön plana çıkan sektörler arasında ise bankacılık %19 ile birinci sırada bulunurken, kamu %18 ile ikinci, BİT sektör içi istihdamı ise %10 ile üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 35).

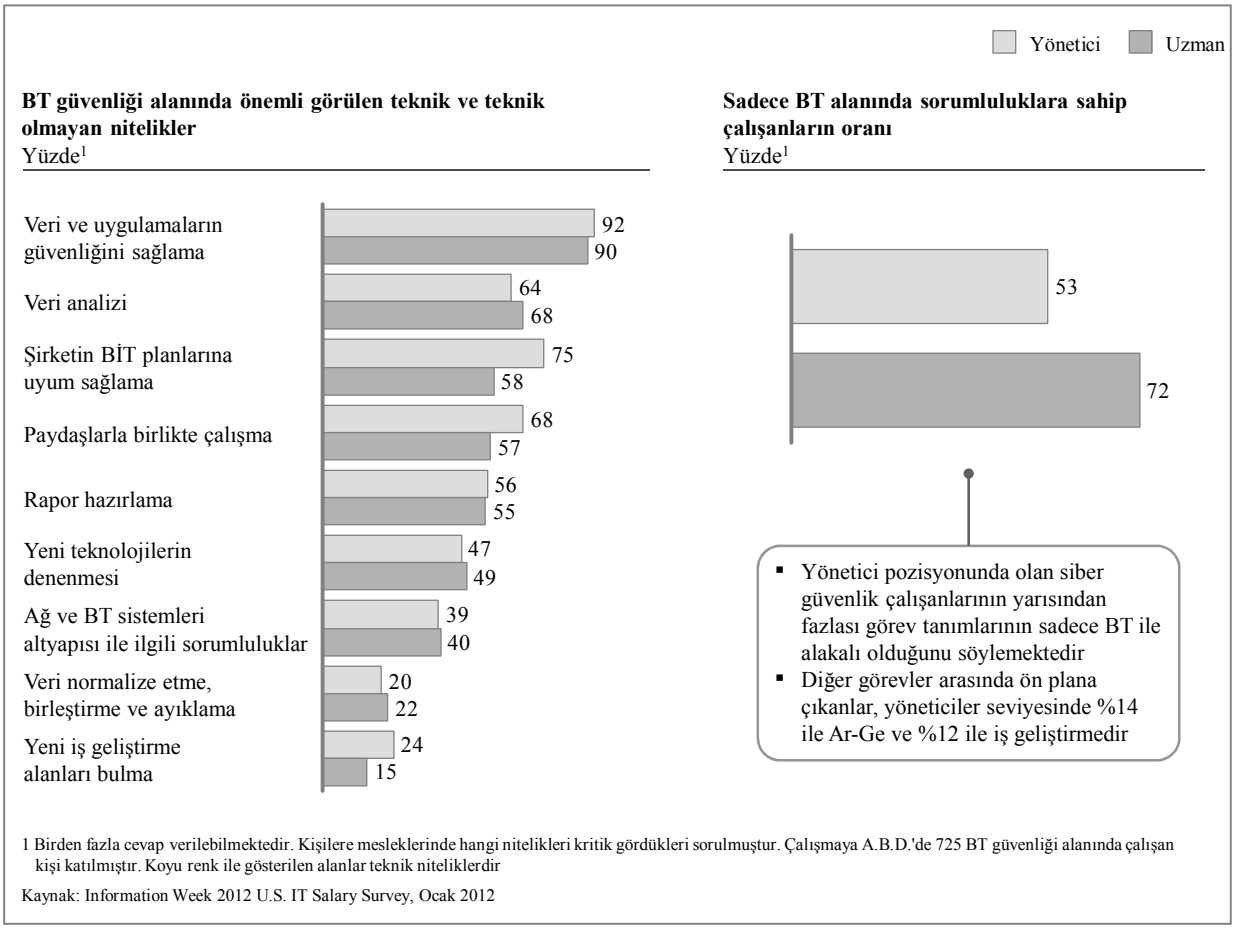
Şekil 35 Siber güvenlik uzmanlarının sektörlere ve şirket büyüklüklerine göre istihdam verileri



Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin mesleklerinde sadece BT ile alakalı sorumlulukların daha ön plana çıktığı ve iş yeteneklerinin özellikle yönetici olmayan seviyelerde daha az ön planda olduğu görülmektedir. 2012 yılında gerçekleştirilen ABD BT Maaş ve İş Koşulları Araştırması'na katılan Yönetici seviyesindeki kişilerin %53'ü mesleğinde sadece BT ile alakalı sorumluluklarının bulunduğunu belirtirken, bu oran uzman seviyesinde %72'ye çıkmaktadır. Çalışanların mesleklerinde kritik olarak tanımladıkları nitelik alanları incelendiğinde, "verinin ve uygulamaların güvenliğini sağlama" hem uzman hem de yönetici bazında, çalışmaya katılanların %90'ı tarafından kritik nitelik alanı olarak tespit edilerek meslek dalında en çok ihtiyaç duyulan nitelik olmuştur. Onu takip eden veri analizi yeteneği kişilerin yaklaşık %65'i tarafından kritik alan olarak tespit edilmiştir. Siber güvenlik çalışanları tarafından tespit edilen diğer nitelik

alanları Şekil 36'da görülebilmekle birlikte, buradan çıkarılabilecek olan genel yargı, teknik niteliklerin siber güvenlik için büyük önem arz ettiğidir.

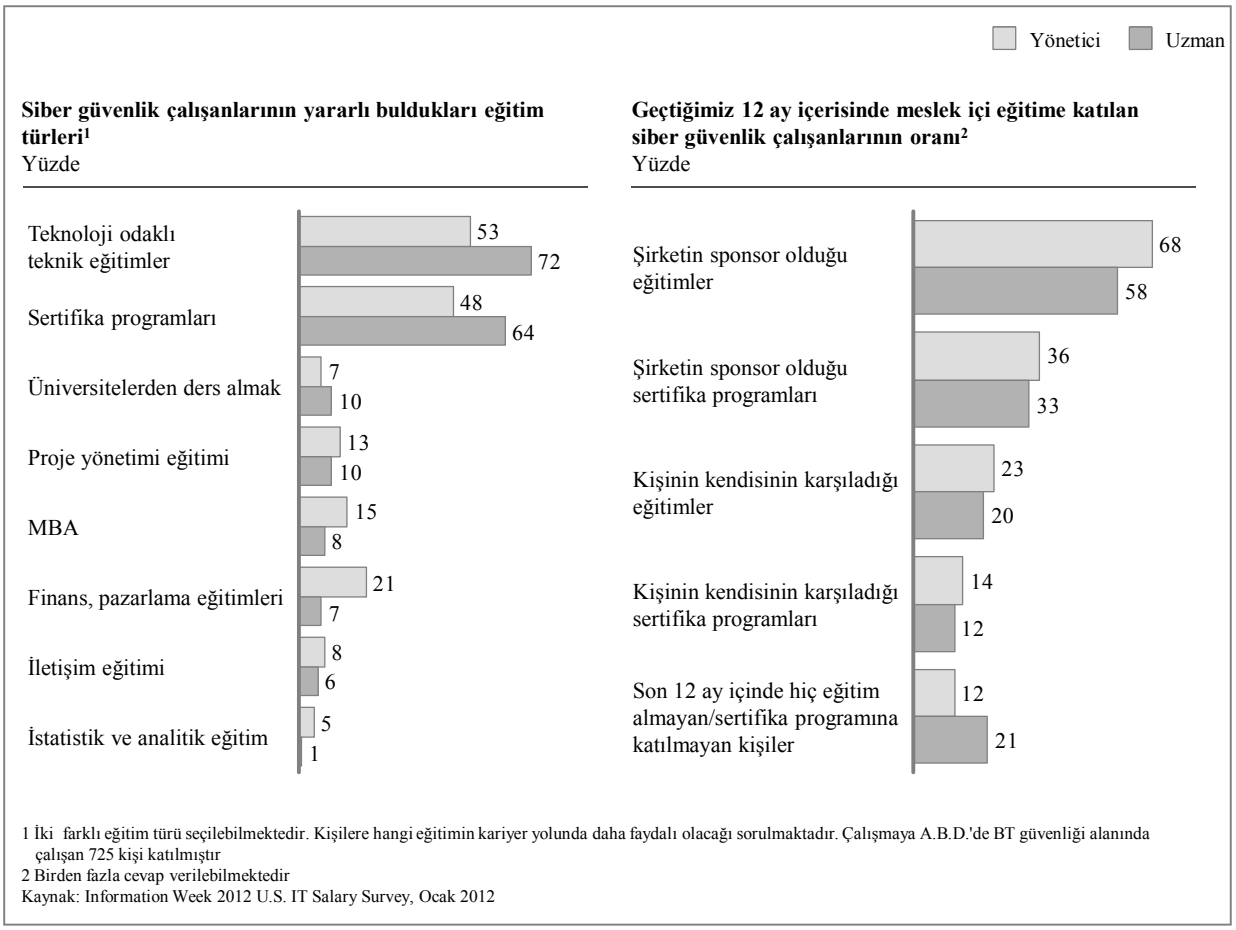
Şekil 36 Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin sahip oldukları nitelikler ve sorumluluklar



Meslek içi eğitimler ve sertifika programları, siber güvenlik alanında çalışan kişilerin yeni nitelikler kazanması ve niteliklerini güncel tutması açısından kritik önem taşımaktadır ve bu sektörde çalışan kişilerin eğitimlere olan ilgisi buna paralel olarak yüksektir. Çalışanların katıldığı eğitim türleri incelendiğinde, BT odaklı teknik eğitimlerin ön plana çıktığı görülmektedir. 2012 yılında gerçekleştirilen ABD BT Maaş ve İş Koşulları Araştırması'na katılan yöneticilerin %53'ü, uzmanların ise %72'si teknoloji odaklı eğitimleri mesleki gelişimleri için yararlı bulmaktadır. Teknoloji odaklı eğitimleri, BT alanındaki sertifika programları takip etmektedir. Yöneticilerin %48'i bu eğitimi siber güvenlik niteliği kazanmak için doğru kaynak olarak gösterirken, bu oran uzmanlar seviyesinde %64 olarak ölçülmüştür. Teknik nitelik eğitimlerinin ardından gelen iş

nitelikleri veya teknik olmayan nitelikler sağlayan eğitimlerin payı teknik eğitimlere göre oldukça düşüktür. Buna ek olarak, çalışanların son 12 ay içinde aldıkları meslek içi eğitimler ve sertifika programlarına katılımları incelendiğinde, siber güvenlik çalışanlarının yeteneklerini sürekli geliştirmeye ihtiyaç duydukları ve şirketlerin bunun farkında olup eğitimleri karşıladığı anlaşılmaktadır (Şekil 37). Araştırmaya katılan kişilerin yönetici seviyesinde %88'i, uzman seviyesinde ise %79'u son 12 ay içerisinde bir eğitim aldıklarını belirtmişlerdir

Şekil 37 Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin meslek içi eğitime karşı olan ilgileri

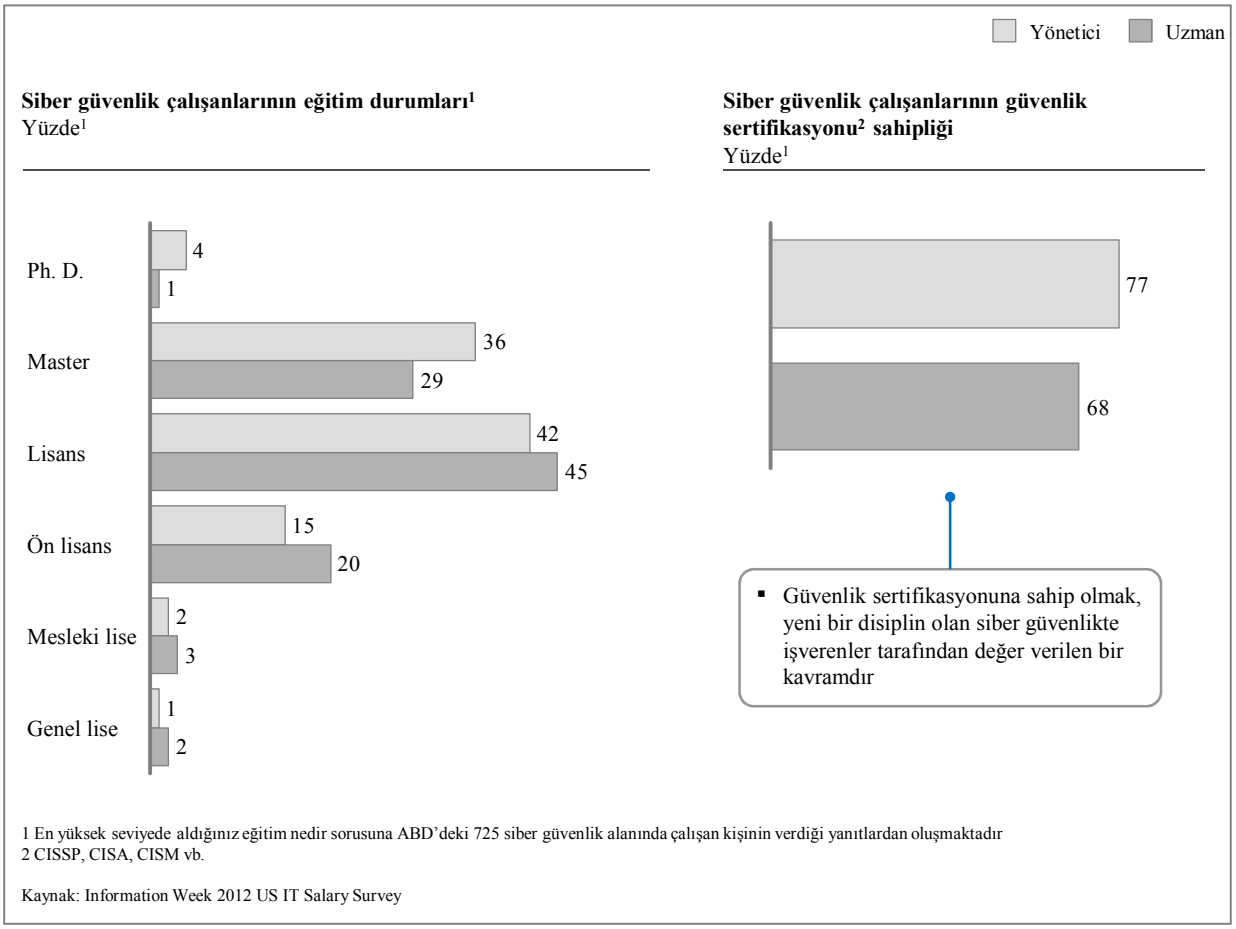


1 İki farklı eğitim türü seçilebilmektedir. Kişilere hangi eğitimin kariyer yolunda daha faydalı olacağı sorulmaktadır. Çalışmaya A.B.D.'de BT güvenliği alanında çalışan 725 kişi katılmıştır
2 Birden fazla cevap verilebilmektedir
Kaynak: Information Week 2012 U.S. IT Salary Survey, Ocak 2012

Siber güvenlik alanında istihdam edilebilme konusunda en az lisans seviyesinde eğitim görmek gereklidir ve aynı zamanda sertifikasyona sahip olmak, sektörün istihdam sağlanırken göz önünde bulundurduğu bir kavramdır. Siber güvenlik alanında çalışan yöneticilerin %82'si ön lisans ve üstü eğitim almış kişilerden oluşurken, bu oran uzmanlar için %75 olarak ölçülmektedir. İşverenler üzerinde yapılan bir çalışmaya göre,

küresel anlamda işverenlerin %90'ı siber güvenlik alanında işe alacağı kişilerin geçerli bir sertifikasyona sahip olmasına dikkat etmektedir. Bunun temel sebepleri arasında, sertifikasyona sahip kişinin yetkinliğinin daha fazla olacağı görüşü, ortaya çıkaracağı işin daha kaliteli olacağına duyulan inanç, düzenleyici kuruluştan gelen gereklilikler, şirketin itibarı, müşterilerin dayatması, şirket politikası olarak sertifikasyonun şart koşulması gibi kavramlar olabilmektedir[26]. Buna bağlı olarak ABD'de siber güvenlik alanında çalışan yöneticilerin yaklaşık %77'sinin, uzmanların ise %68'inin mesleki tanıma ve yetkinliklere uygun sertifikası bulunmaktadır (Şekil 38).

Şekil 38 Siber güvenlik alanında çalışan kişilerin eğitim seviyeleri ve sertifika sahiplik oranları



1 En yüksek seviyede aldığınız eğitim nedir sorusuna ABD'deki 725 siber güvenlik alanında çalışan kişinin verdiği yanıtlardan oluşmaktadır
2 CISSP, CISA, CISM vb.

Kaynak: Information Week 2012 US IT Salary Survey

Siber güvenlik alanında artan ihtiyaca bağlı olarak ve yukarıda verilen istihdam özellikleri göz önünde bulundurarak yeterli sayıda insan kaynağını yetiştirmek, kişilere bilgi güvenliği ve verilerin korunması alanlarında teknik eğitimler vermekle gerçekleşecektir. Bu eğitimi alabilmenin ve istihdam konusunda gelişmiş ülkelerdeki bir siber güvenlik

uzmanı kadar nitelikli olabilmek için uyulması gereken 3 ön koşul bulunmaktadır. Bunlardan ilki, “bilgisayar mühendisliği, elektrik-elektronik mühendisliği, iletişim mühendisliği, hukuk, yazılım mühendisliği” gibi disiplinlerde ön lisans derecesi almak ve/veya bilgi güvenliği konusunda master yapmak olarak görülmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi alınacak olan akademik eğitime ek olarak sertifikasyon alınması gerekmektedir. OECD verilerinde göre, ISC sertifikasyonuna sahip kişilerin sayısı 2003 yılında 20 bin civarındayken, bu sayı 2010 yılında 70 bine kadar ulaşmıştır. Sertifikasyon ve lisans eğitiminin yanı sıra niteliklerin güncel tutulması amacıyla meslek içi eğitimler ve BT teknolojileri ile ilgili sertifikasyon programları da nitelik arttırıcı çalışmalar olarak addedilmektedir. Siber güvenlik alanında çalışacak olan kişilerin; kritik altyapıların korunması, IP ve IP ile alakalı konularda teknik yeterlilik, ağ güvenliği, risk belirleme, güvenli iletişim ağları oluşturma gibi alanlarda yetkinlik sağlaması bu yollarla gerçekleşecektir[27].

4.4 Yeşil Bilişim

Doğal kaynakların daha verimli kullanılması ihtiyacı ve iklim değişikliklerinin yarattığı çevresel etkiler sonucunda, “yeşil bilişim” kavramı, BİT alanında faaliyet gösteren firmaların ve çevre bilinci gelişmiş ülkelerin gündem maddelerinden biri haline getirmiştir. Bu da yeşil bilişim yatırımlarının artmasını sağlamış ve konuyla ilgili birçok girişimin oluşmasına ön ayak olmuştur. Bu tip girişimler, BİT’in çevre üzerindeki olumsuz etkisinin azaltılması ve daha “akıllı” ve çevresel performansı yüksek, akıllı şebeke, akıllı ulaşım sistemleri ve akıllı binalar gibi teknolojilerin oluşmasını hedeflemektedir. Bu amaçla hareket eden OECD ülkeleri, kriz zamanında oluşturulan ekonomik teşvik paketlerini, “yeşil büyüme”nin önünü açacak şekilde kullanmışlardır. 2012 yılında OECD tarafından yayımlanan “ICT Skills and Employment” (BİT Yetenekleri ve İstihdam) raporu da, artan yeşil bilişim farkındalığının ve çalışmalarının, BİT istihdamı üzerinde yaratacağı niteliksel değişim ihtiyaçlarını incelemektedir ve yeşil bilişimi insan kaynağına olan talebi etkileyecek odak eğilim olarak belirlemiştir[28]. Yeşil bilişimin iş dünyasına ve kamuya nüfuzunun artmasıyla birlikte, daha “çevre dostu” iş kolları oluşacaktır ve bu iş kollarında faaliyet gösterecek kişilerin geliştirmesi gereken bazı nitelik alanları bulunmaktadır. Raporun bu bölümünde, yeşil bilişimin şirketler için öneminin giderek arttığı ve şirketler tarafından daha fazla benimsendiği gösterildikten sonra, yeşil bilişim alanında çalışan kişilerin nitelik ihtiyaçları tespit edilecek ve ortaya çıkan yeni BİT meslek kolları tartışılacaktır.

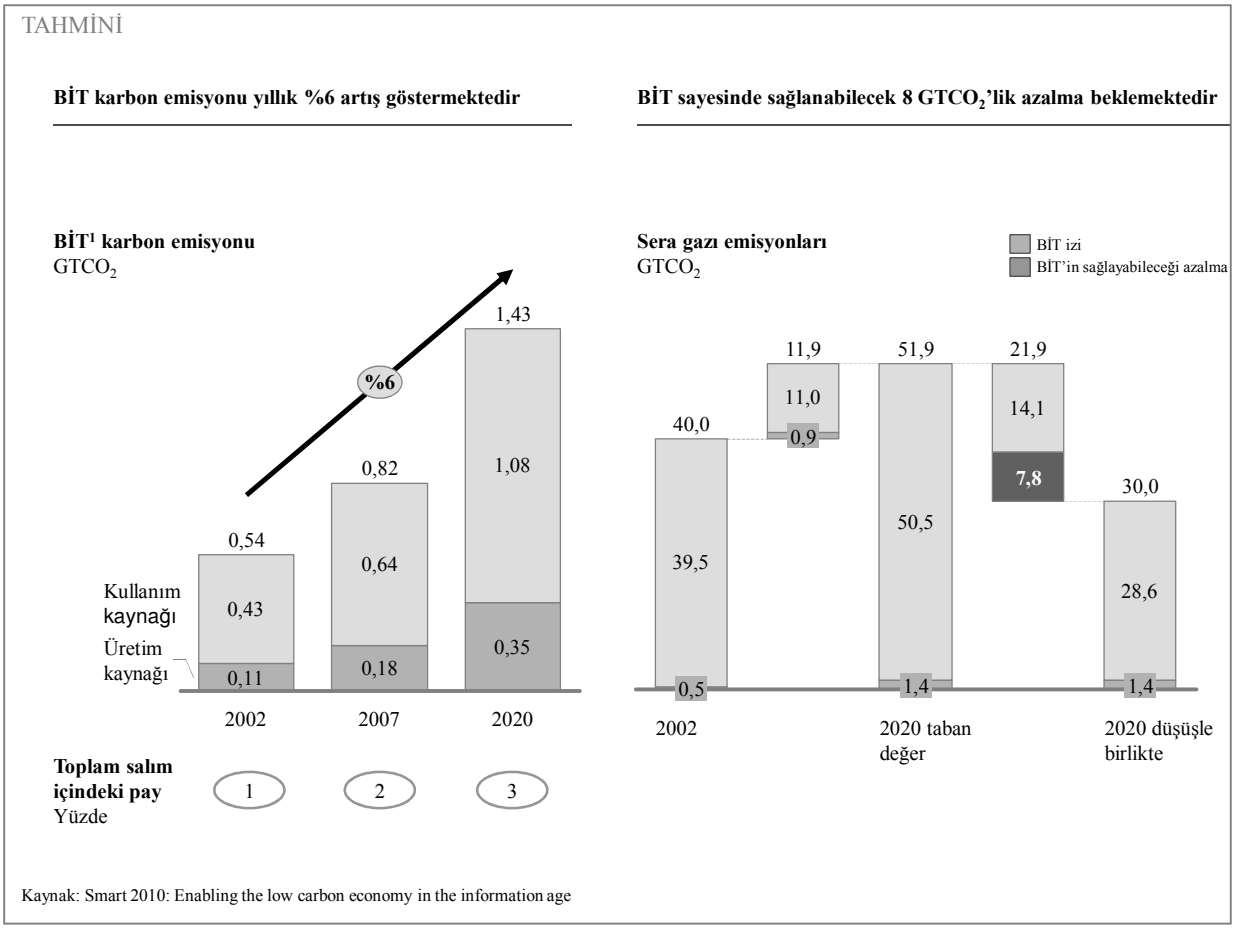
Yeşil bilişimin kritik öneme sahip olmasının ve bu alanda yapılacak olan çalışmaların artmasının altında yatan iki temel faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki BİT sektörünün yarattığı karbon salımının giderek artması, diğeri ise diğer sektörlerde BİT aracılığıyla yaratılabilecek önemli bir sera gazı emisyonu azaltma potansiyeli bulunmasıdır. BİT kullanımının artmasıyla birlikte, BİT sektörünün karbon salımının yıllık yaklaşık %6 artışla birlikte 2010 yılında ölçülen 0.83 $GTCO_2$[19]'lik değerden 2020 yılında 1.43 $GTCO_2$'ye çıkması beklenmektedir. Bununla birlikte, BİT sektörünün toplam salım içindeki payı %2'den %3'e çıkacaktır. BİT karbon salımındaki artışın büyük bölümünün BİT kullanımındaki artıştan geleceği ön görülmektedir. Yeşil bilişim inisiyatiflerinin ana dayanaklarından bir tanesi, bu artışı önleme ve BİT sektörünün çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkiyi en aza indirme gayesidir. Bu amaçla 2020 yılında beklenen 51,9 $GTCO_2$'lik emisyonun 7,8 $GTCO_2$'lik kısmı yok edilebilecektir. Bunun yanı sıra, cisimsizleştirme (dematerialization) eğilimi ve enerji etkinliğini artıran, mevcut süreçlerin karbon yoğunluğunu azaltan BİT destekli çalışmalarla birlikte, BİT'in diğer sektörlerden kaynaklanan sera gazı salımını önemli ölçüde azaltması mümkündür. Bu azalışının 0,5 $GTCO_2e$'si cisimsizleştirmeden gelirken, akıllı binalar aracılığıyla yaratılabilecek azalış 2,2 $GTCO_2e$, enerji 2,1 $GTCO_2e$, taşımacılık 2,0 $GTCO_2e$, sanayi alanında yapılan çalışmalardan sağlanacak azalış ise 1,0 $GTCO_2e$'dir (Şekil 39). Cisimsizleştirme, fiziksel süreçlerin BİT destekli hale getirilmesi yani sanal ortama aktarılması olarak tanımlanmaktadır. Diğer sektörlerdeki salımı azaltacak çalışmalar ise, "akıllı" yani daha yüksek enerji verimliliği sağlayabilecek altyapıların, platformların ve uygulamaların hayata geçirilmesiyle olacaktır. Bu alanda gelişim gösterilebilecek önemli alanlar arasında:

- Şirketlerdeki BİT altyapısının ve kullanımının optimizasyonu
- Gelişmiş güç kaynağı yönetimi (akıllı şebekeler)
- Yeşil sistem mimarileri
- Otomatik enerji denetleme mekanizmaları
- Ürünlerin yaşam sürelerinin artırılması
- Enerji ve çevre yönetimi uygulamaları
- Şirketlerin çevre üzerinde yarattıkları olumsuz etkinin tespiti

[19] Gigaton CO_2 (Karbondioksit)

- Uzaktan çalışmanın yaygınlaştırılması gelmektedir[29].

Şekil 39 Yeşil bilişimin önem kazanmasının temel sebepleri



Kaynak: Smart 2010: Enabling the low carbon economy in the information age

Şirketlerin yeşil bilişim alanına yapacakları yatırımların artmasının istihdam üzerinde etkileri de bulunacaktır:

- Yeşil bilişim alanında yaratılacak istihdam, BİT sektöründe ortaya çıkacak "çevre dostu", istihdam ve yeşil bilişimin diğer sektörlerdeki kullanımıyla birlikte ortaya çıkacak BİT nitelikleri gerektiren istihdam olarak ikiye ayrılabilmektedir. İlk grupta, BİT sektöründe enerji tasarrufu sağlayacak ürün ve uygulamaların kullanımının zorunlu olduğu meslek grupları bulunurken, ikinci grupta "akıllı" teknoloji uygulamaları alanında istihdam edilecek BİT uzmanları bulunmaktadır.
- Yeşil bilişim alanında çalışacak kişilerde aranan teknik yetenekler, mevcut durumdaki genel BİT yetenekleriyle benzerlik göstermektedir. Diğer bir deyişle, yeşil

bilişim alana özgü, çok yeni ve bulunması zor nitelik alanları oluşturmamaktadır. Burada kritik olan nokta BİT uzmanlarına çevre bilinci kazandırmaktır.

- **Yeşil bilişim ile alakalı istihdam, doğrudan ve dolaylı istihdam olarak ikiye ayrılabilmektedir. Doğrudan istihdam, yani BİT sektörü içerisinde yaratılan istihdam; yazılım, BT hizmetleri ve donanım sektöründe yaratılan ve enerji verimliliğini hedefleyen ürün geliştirme ve hizmet üretme kapsamında ele alınmaktadır**. Yazılım sektöründe yeşil bilişimin etkisi, BT geliştirilebilecek olan yazılımlarla birlikte sanallaştırılması (virtualisation) esasına dayanmaktadır. Böylece daha az enerji tüketimi gerçekleşebilmektedir. BT hizmetleri sektöründe yeşil bilişim çalışanlarına olan talep ise, yeşil bilişim konusunu gündem maddesi haline getirmiş şirketlerin bu konuda stratejik ve operasyonel çalışan ve danışmanlık ihtiyacı duymasıyla birlikte artacaktır. Bu nedenle, özellikle BT hizmetleri veren firmaların, enerji verimliliği konusunda yetkinliğe sahip kişilere olan ihtiyacının artması beklenmektedir. Donanım sektöründe ise özellikle yarıiletken üretimi yapan firmaların daha az enerji kullanan ürünler tasarlamak amacıyla yaptıkları Ar-Ge çalışmalarının artmasıyla birlikte sektörde yüksek nitelik gerektiren meslek kollarına talep artacaktır. Yeşil bilişim uygulamalarının, BİT sektöründeki istihdamın niteliği üzerindeki etkisi Şekil 40'ta daha detaylı bir biçimde alt sektörler bazında açıklanmaktadır[28].

BİT'in yeşil bilişim alanında yaratacağı dolaylı istihdam ise; enerji, altyapı, üretim ve tarım gibi sektörlerde istihdam edilecek BİT uzmanlarını kapsamaktadır. OECD'nin, alternatif enerji üretiminde ve akıllı uygulamalarda ihtiyaç duyulacak olan BİT uzmanları tespiti Şekil 41'de görülebilmektedir. Buna göre; bilgisayar mühendisleri, yazılım mühendisleri, elektrik - elektronik mühendisleri ve teknisyenlerine diğer sektörlerde duyulacak ihtiyaç yeşil bilişim uygulamalarıyla birlikte artış gösterecektir[28].

Şekil 40 Yeşil bilişim ile alakalı yaratılan doğrudan istihdam

Yeşil bilişimle alakalı BİT sektör istihdamı

- **Yazılım sektörü:**
  - Özellikle yazılım uygulamalarının bilgisayarların yerine geçmesiyle birlikte, bir cihaz üzerinden birden fazla sanal bilgisayar çalıştırılabilmesi esasına dayanmaktadır. Böylece elektrik tüketimi düşürülebilecektir
  - Mevcut durumda bilgisayar ağlarının %18'i sanallaştırılmıştır, fakat bunun hızlı artması beklenmektedir
  - Microsoft, Oracle, Vmware, Citrix systems gibi firmalar bu amaçla yazılım ve BT ürünleri üretmektedir
  - Pazar lideri olan Vmware, 2006 ve 2009 yılları arasında istihdamını yıllık %33 artırmıştır

- **BT servisleri sektörü:**
  - Yeşil bilişim konusunda etkinliğini artırmak isteyen, fakat bu konuda ne gibi adımlar atacağı konusunda yeterince bilgi sahibi olmayan şirketler, BT danışmanlığı veren firmalara yönelmişlerdir
  - En çok hizmet alınan konular arasında çevresel etki analizi, yeşil bilişim stratejilerini oluşturulması ve veri merkezi optimizasyonu yer almaktadır
  - Aynı zamanda akıllı teknolojilerin hayata geçirilmesi için BT hizmetleri sunan firmalardan yararlanılmakta, bu da firmalarda gelir artışına ve istihdama yansımaktadır

- **Donanım sektörü:**
  - Ürünlerin çevresel anlamda etkinliğini artırmak amacıyla, yarı iletken ve BT ekipmanları üretimi yapan firmalar, Ar-Ge çalışmalarına hız vermiştir
  - Yarı iletkenler sektöründe yaratılacak yeni iş olanaklarının fotovoltaik cihazlar, rüzgar enerjisi ve hibrid araçlar için gereken yarı iletken ve sensörlerin Ar-Ge ve üretiminden geleceği tahmin edilmektedir. İstihdam sektördeki gelir artışını takip ederse, yıllık %9 artış beklemektedir
  - BT ekipmanları sektöründe «akıllı» uygulamalarda kullanılacak altyapının ve enerji sertifikalı cihazların üretiminin artmasıyla birlikte özellikle Ar-Ge alanında istihdam artacaktır

Kaynak: OECD ICT Skills and Employment : New Competences and Jobs for a Greener and Smarter Economy, OECD Digital Economy Papers No. 198, takım analizi

Şekil 41 Yeşil bilişim alanında yaratılan dolaylı istihdam

✓ İhtiyaç duyulacaktır

Dolaylı BİT istihdamı

Enerji verimliliği sağlayacak akıllı teknolojilerin kullanılacağı sektörlerde BİT uzmanlarına ihtiyaç duyulacaktır

Meslek kolları	Akıllı bina	Akıllı şebeke	Güneş enerjisi	Rüzgar enerjisi	Biyokütle
Yazılım ve bilgisayar mühendisliği	✓	✓			
Tarım mühendisliği					✓
Kimya mühendisliği					✓
Elektrik ve elektronik mühendisliği	✓	✓	✓	✓	
Çevre mühendisliği				✓	✓
Malzeme mühendisliği					✓
Güç kablosu kurulum ve tamir tesisatçılığı	✓	✓			
Elektrik, elektronik teknisyenleri	✓	✓	✓	✓	

Kaynak: OECD ICT Skills and Employment : New Competences and Jobs for a Greener and Smarter Economy,OECD Digital Economy Papers No. 198, 2012, takım analizi

Yeşil bilişimle birlikte BT teknolojileri alanında yeni nitelikler ortaya çıkmasından ziyade, var olan BT teknolojilerinin çevresel zararı en aza indirecek biçimde kullanılması söz konusu olacaktır. BİT uzmanlarının ihtiyaç duyduğu ana mühendislik ve matematik yeteneklerine yeşil bilişim alanında çalışacak kişiler tarafından da ihtiyaç duyacaktır. Yeşil bilişim alanındaki uzman kişilerin görüşleri, yeşil bilişimin yeni uzmanlık yetenekleri ortaya çıkarmasından çok, kişilerin yeşil bilişim konusundaki bilincin ve zihniyetin değişmesiyle alakalı olduğunu belirtmektedir[24]. OECD, bu konuda benzer görüşler bildirmekle birlikte, yeşil bilişim uzmanlarının BİT niteliklerinin yanında aynı zamanda bazı diğer sektör spesifik nitelik alanlarında (ör. elektrik - elektronik, ulaşım, inşaat) bilgi sahibi olmalarının gerekliliğini vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra, iş niteliklerine ve teknik olmayan niteliklere de en az teknik yetenekler kadar ihtiyaç duyacağı belirtilmektedir. Bu tespitler sektörde yeşil bilişim konusunda çalışacak olan büyük çoğunluğu kapsasa da, özellikle teknolojilerin teknik boyutlarıyla ilgilenebilecek Ar-Ge elemanlarına olan ihtiyaç

hâlâ devam etmektedir. Bu kişiler sayıca az da olsa, enerji verimliliğini artıracak ve akıllı sistemlerin tasarımını yapacak kişilerdir. Teknik niteliklerin sağlanması ve yeşil bilişim teknolojileri alanında uzman olabilmenin yolu büyük oranda, Ar-Ge ağırlıklı eğitim kurumlarından ve özellikle lisans ve lisansüstü programlardan geçmektedir. Bu programlar genel olarak akıllı bilgisayar ve iletişim sistemleri konusuna odaklanmakta ve akıllı sensörler, enerji yönetimi, otomatik kontrol sistemleri, uzay kontrol sistemleri, robotlar ve endüstriyel ağlar alanında uzmanlık sağlamaktadır. Bu kadar teknik bilginin verilmediği fakat enerji verimliliği konusunda kişilerin eğitildiği yüksek lisans programları da BİT uzmanlarının tercihleri arasındadır. Örneğin, akıllı şebeke uzmanları arayışındaki ABD şirketlerinin iş ilanlarına bakıldığında bu ilanlarda %76 oranında lisans derecesi, %16'sında master derecesi ve %6'sında doktora derecesi şart koşulmaktadır. Bu kişilerin istihdamı ile ilgili dikkat çeken bir diğer husus ise yerleştirmede iş tecrübesinin önemli bir faktör olduğudur. Pozisyonların %24'ü 7 ve 10 sene iş tecrübesi şart koşarken, %69'u 2 seneden fazla tecrübe gerektirmektedir. 2 seneden az iş tecrübesi beklenen yeşil bilişim ile alakalı iş ilanları toplamın sadece %7'sidir. Bu genel BİT ilanlarındaki %22'lik orana göre oldukça düşüktür. Bu durum, yeni mezun kişilerin yeşil bilişim alanında istihdam edilmesi önünde engeller olduğunu göstermektedir[24].

Yeşil bilişim uygulamalarını kullanan kişiler ve bu konuda danışmanlık veren uzmanlar ise sayıca bu teknolojileri geliştiren kişilerden çok daha fazladır. Yeşil bilişim teknolojilerinin planlanmasından uygulamaya konulması ve yönetilmesine kadar olan süreç ve bu süreçteki farklı basamaklar incelendiğinde, iş niteliklerinin ve çevre duyarlılığının oluşturulmasının teknik niteliklerden daha önemli olduğu görülmektedir. Projelerin başarıya ulaşmasındaki en büyük başarı faktörü geliştirilen teknolojilerden ziyade, o teknolojilerin şirketler tarafından benimsenmesi, kaynak ayrılması ve tüm organizasyona ve kullanıcılara çevre duyarlılığının kazandırılmasıdır. Şirket kültürüne ve kişilerin anlayışlarına "yeşil" bir boyut kazandırmak, enerji verimliliğinin sağlanmasındaki en kritik adımdır.

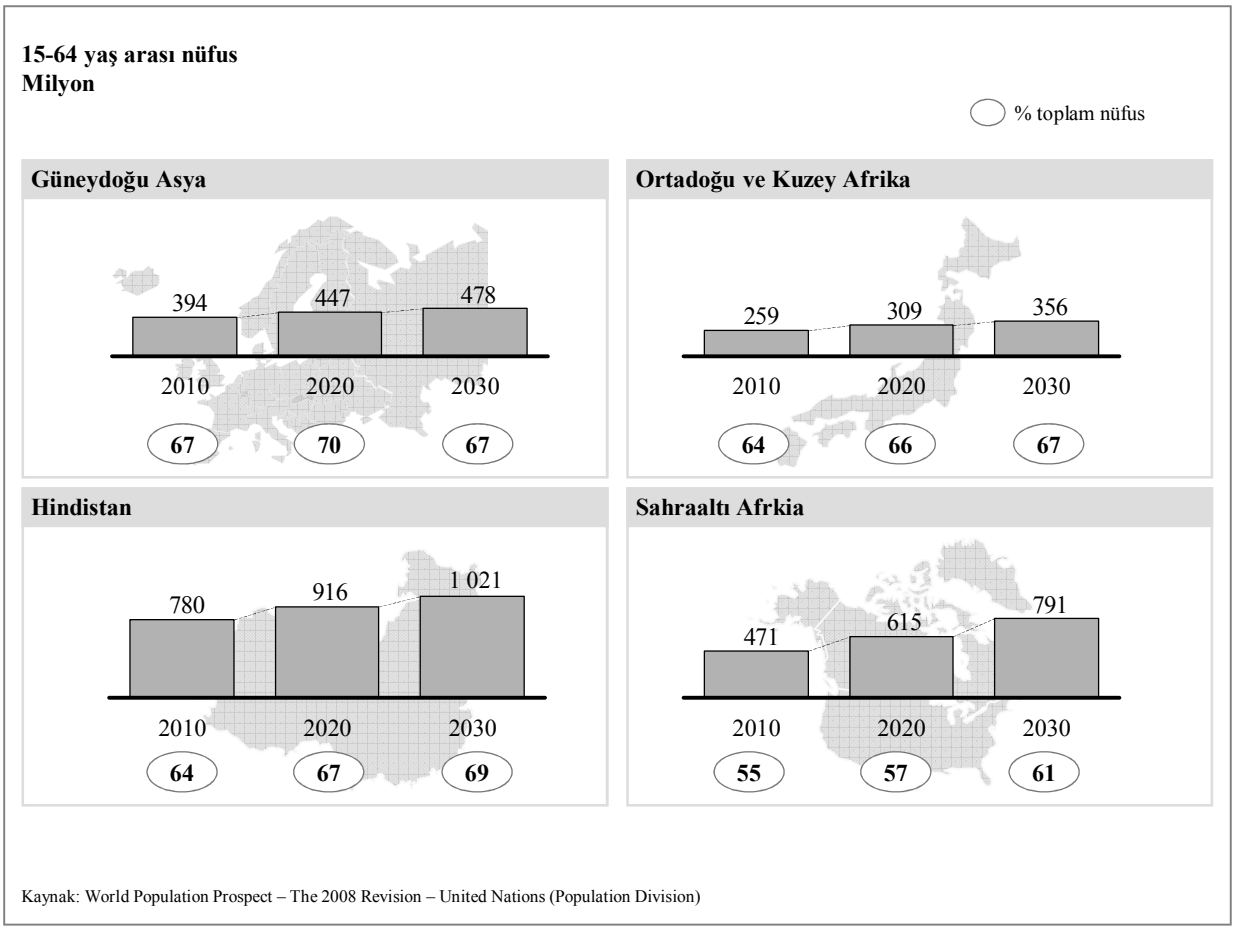
4.5 Offshoring

"Offshoring"'in küresel anlamda yaygınlaşmasıyla birlikte, özellikle BİT sektöründe talep özellikle ucuz işgücü konusunda avantaj yakalamış ve gerekli BİT niteliklerini barındıran çalışanları yetiştirebilen ülkelere doğru kayacak ve BİT istihdamı bu ülkelerde artış gösterecektir. Gelişmiş ülkeler maliyet avantajlarından yararlanmak amacıyla; BT hizmetlerini, çeşitli iş süreçlerini ve mühendislik ve Ar-Ge konusundaki ihtiyaçlarını dış

kaynak kullanımıyla bu ülkelerden karşılayacak ve offshore pazarı yıllık %15'e yakın bir oranla büyüyecektir. Maliyet avantajlarının giderek daha belirgin hale gelmesi, offshoring potansiyelini anlayan ülkelerin buna uygun işgücü yetiştirme çalışmaları, demografik işgücü avantajları, haberleşme imkanlarındaki artış, genişbant internet olanakları ve artan bulut yatırımları gibi birçok etmen bu büyümede rol oynayacaktır. Offshoringin etkisiyle birlikte, BİT uzmanlarına olan talebin coğrafi olarak dağılımında değişiklikler meydana gelecektir. Niteliksel olarak ise, gelişmiş ülkelerde düşük eğitim seviyesinde olan çalışanlara talep giderek azalacak ve bu yöndeki iş kolları yok olacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde donanım sektörü üretiminde çalışabilecek teknik eleman ihtiyacı artacak, buna ek olarak özellikle BT hizmetleri ve yazılım sektöründe çalışması için yabancı dil bilen, yazılım geliştirme ve iş yeteneklerine aynı anda sahip kişilere olan ihtiyaç daha da belirgin hale gelecektir.

Offshoring'in gelişmekte olan ülkelerde görülmesinin temel sebepleri niceliksel işgücü avantajı ve işgücünün maliyet olarak gelişmiş ülkelere göre daha düşük olmasıdır. Avrupa ve Kuzey Amerika genelinde ve Çin, Japonya gibi önemli küresel oyuncularda 16-24 yaş arası nüfusun giderek azalması beklenmektedir. Bu durum, ülkelerdeki çalışan nüfus oranının giderek azalmasına sebep olacaktır. Avrupa'da 16-24 yaş arası nüfusun toplam nüfusa oranı 2010'da %68 iken, 2030'da %63'e düşecektir. Japonya'da %63'ten %58'e, Çin'de %72'den %67'ye, Kuzey Amerika'da %67'den %62'ye bir düşüş yaşanacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde ise çalışma çağındaki nüfusun aynı dönemde artış göstermesi beklenmektedir. Hindistan'da 2010 – 2030 yılları arasında çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranı %64'ten %69'a çıkacaktır. Güneydoğu Asya'da bu oran 2010 yılında %67'den 2020'de %70'e çıkacak ve 2030'da tekrar %67'ye inecektir (Şekil 42). 2010-2020 arasında 15-64 yaş arası nüfusun Hindistan'da yıllık %1,7 ile Vietnam'da %1,4 ile, Endonezya'da %1,2 ile, Brezilya'da ise %1,1 ile büyüdüğü görülürken, bu oran OECD ülkelerinin ortalamasına bakıldığında yalnızca %0,2'dir.

Şekil 42 Gelişmekte olan ülkelerin çalışan nüfus tabanındaki avantajı

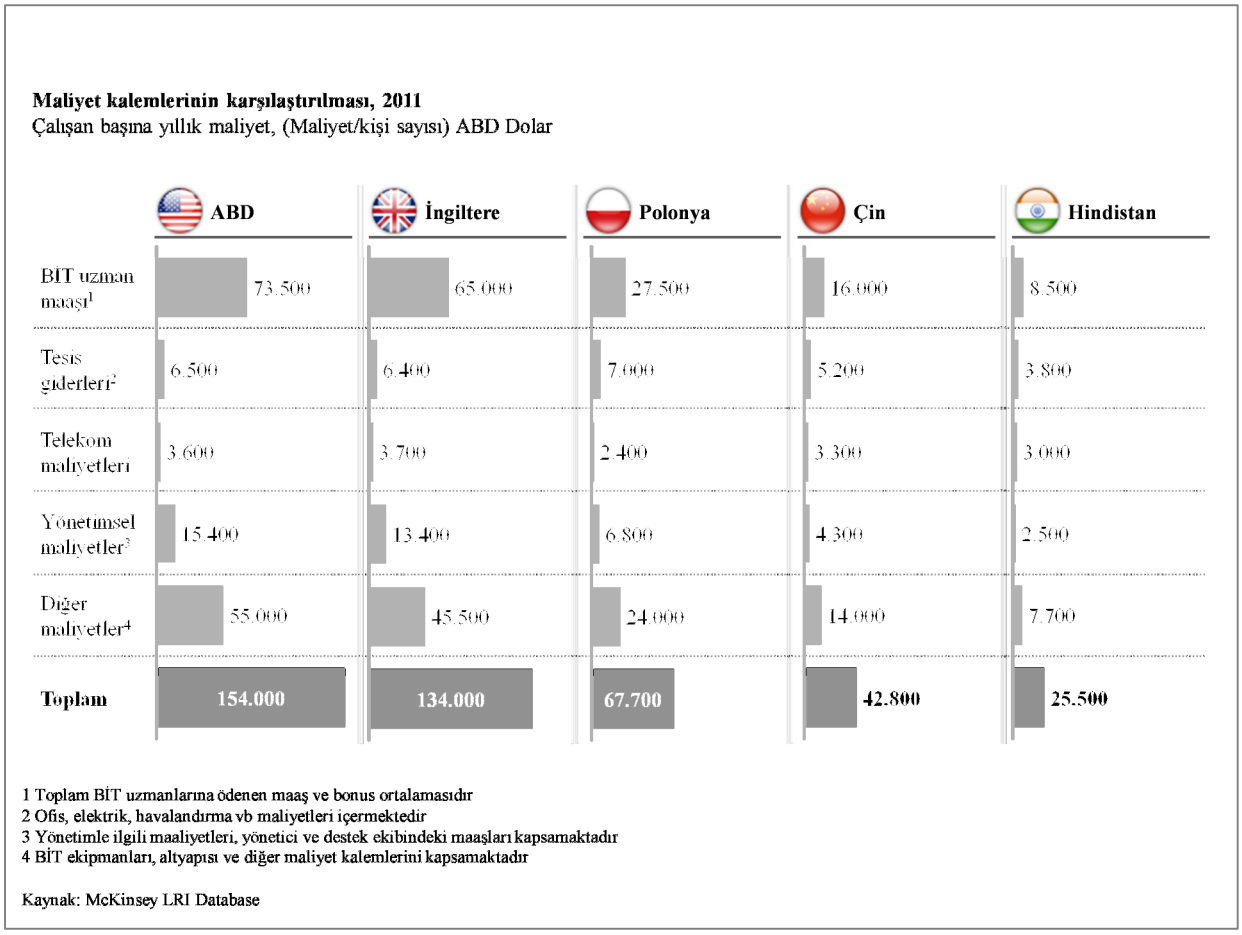


Küresel olarak offshoringin artmasının arkasındaki temel neden, gelişmiş ülkelerdeki şirketlerin, gelişmekte olan ülkelerdeki maliyet avantajlarını kullanmak istemeleridir. Bu maliyet kalemleri çeşitli olmakla birlikte, BİT uzmanlarına ödenen maaşların Hindistan, Çin ve Polonya gibi offshoring merkezlerinde daha düşük olması bu maliyet avantajının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Çalışabilir yaştaki nüfusun yüksek oranı, nitelikli çalışan tabanını artırmakla birlikte aynı zamanda işgücü maliyetlerinin artışımı engeller ve yeterli işgücünün uygun maliyetlerle pazarda var olmasını sağlar. İş gücüne olan talebin ve gelişmişlik düzeyinin de etkisiyle, gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkelere göre büyük işgücü maliyeti avantajları yaratır. BİT uzmanına[20] ödenen toplam yıllık maaş miktarı Endonezya'da 6.900, Hindistan'da 8.500, Çin'de 16.000, Rusya'da 16.600 Polonya'da ise 27.500 ABD dolarıdır. Gelişmiş ülkelere bakıldığında maaşlar, bu ülkelere

[20] BİT uzmanlarına ödenen maaşların hesaplanmasında mühendislere ödenen maaşlar esas alınmıştır.

göre büyük artış göstererek, İngiltere'de, 65.000, ABD'de ise 73.500 ABD doları olarak kaydedilmiştir. İşgücü maliyetlerinin yanı sıra aynı zamanda ofis, elektrik, havalandırma vb. maliyetleri içeren tesis maliyetleri, BİT offshoring'i için oldukça önemli olan genişbant internet maliyetlerini de içeren telekomünikasyon giderleri, yönetim maliyetleri ve BT ekipman maliyetlerini içeren diğer maliyetler de gelişmekte olan ülkelerde daha düşüktür. Toplam çalışan kişi başına maliyet[21] karşılaştırmasında Hindistan, Çin ve Polonya sırasıyla 25.500, 42.800 ve 67.700 ABD doları maliyetlerle, aynı maliyetin 134.000 ABD doları olarak hesaplandığı İngiltere ve 154.000 ABD doları olarak hesaplandığı ABD'ye göre oldukça avantajlı konumdadır. Gelişmiş ülkeler bu avantajı iyi değerlendirmek amacıyla offshoring yöntemine daha sık başvurmaktadırlar (Şekil 43).

Şekil 43 Gelişmekte olan ülkelerin maliyet avantajları

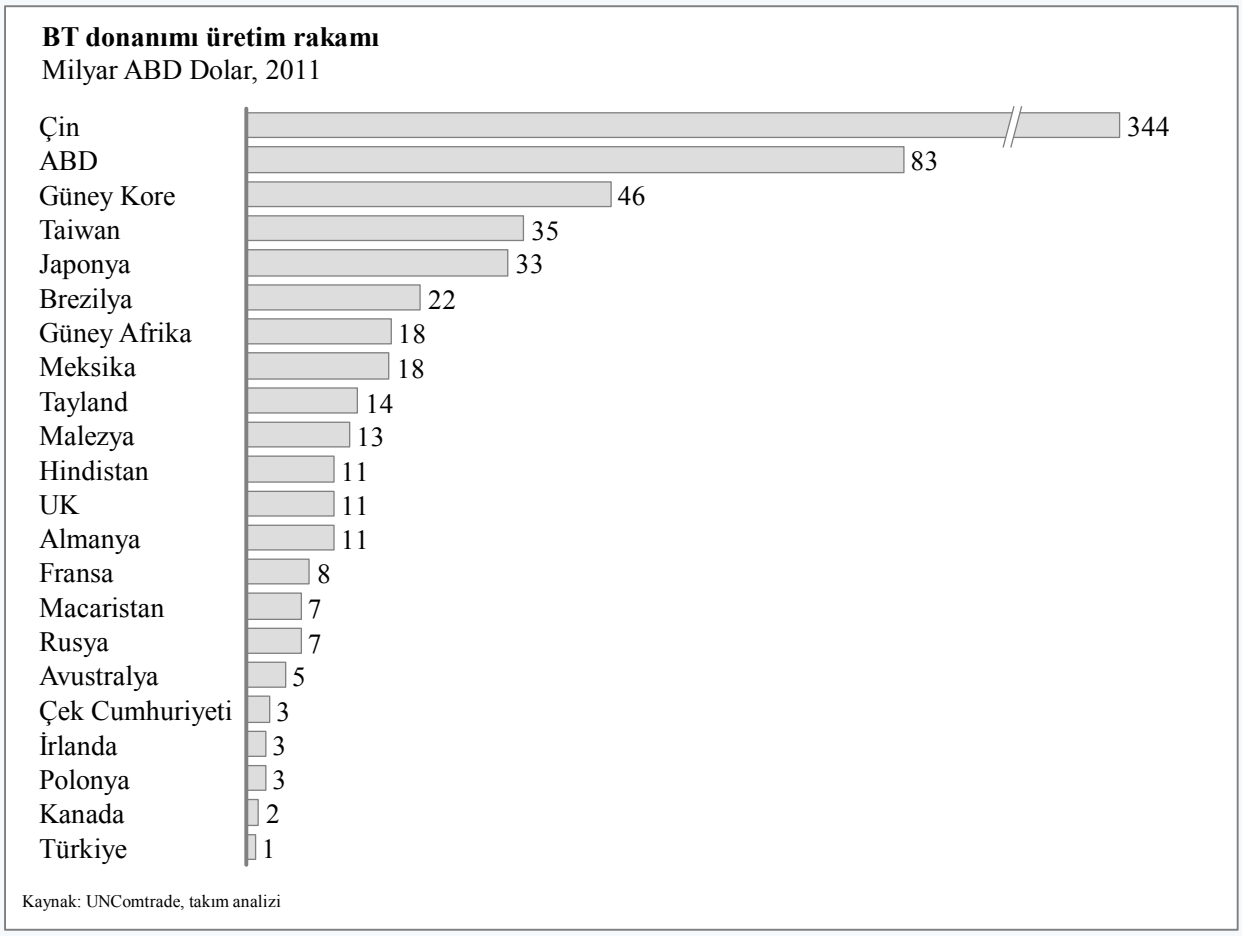


21 Tam süreli eşdeğer çalışan başına hesaplanmıştır.

Küresel Donanım Üretim Pazarı

Ucuz işgücü ve diğer maliyet kalemlerinin düşüklüğü, BİT istihdamını özellikle donanım alanında etkilemekte ve istihdamın gelişmekte olan Asya ülkelerine kaymasına neden olmaktadır. Bundan dolayı, gelişmekte olan ülkelerde özellikle donanım sektöründe çalışabilecek olan kişilere ihtiyaç artarken, gelişmiş ülkelerde offshoringe bağlı olarak özellikle düşük nitelikteki çalışanlara olan talep giderek azalmakta, iş kolları yok olmaktadır. Küresel anlamda donanım üretimi konsolide bir yapı göstermektedir Toplam donanım üretiminin yaklaşık %45-50'si Çin tarafından, %70-75'i ise Asya ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Şekil 44'de farklı ülkelerin BT donanım üretimlerinin miktarları gösterilmektedir. Buna göre Çin, 344 milyar dolarlık pazar payıyla diğer ülkelere göre oldukça öndedir. Onu sırasıyla takip eden ülkeler arasında 83 milyar dolarla ABD ve 46 milyar dolarla Güney Kore takip etmektedir.

Şekil 44 Donanım üretiminin ülkelere göre dağılımı



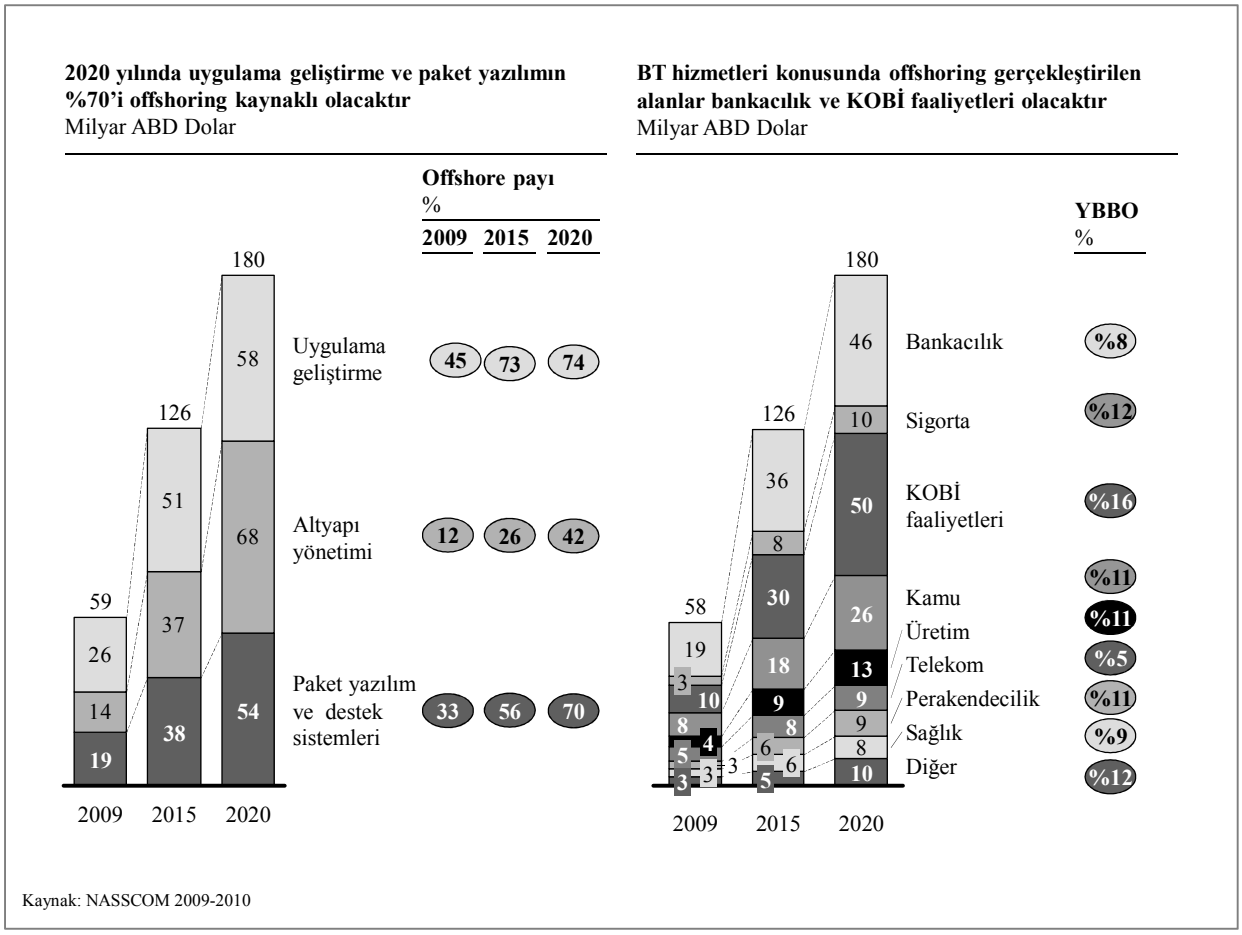
Offshoring'in BİT içerisindeki payı gelecekte artacak ve bu sebeple BİT istihdamı bazı coğrafyalarda giderek yoğunlaşacaktır. Küresel offshore harcamalarının 2020 yılında yaklaşık 450 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Toplam offshoring pazar büyüklüğü hesaplanırken, 3 temel alan olarak göze çarpan "BT hizmetleri ve yazılım", "iş süreçleri tedariki" ve "mühendislik ve Ar-Ge" alanında yapan offshoring çalışmaları dikkate alınmıştır. BT hizmetleri ve yazılım alanında yapılan offshoring genel olarak firmaların BT ve yazılımla ilgili şirket içi maliyetleri kısmak amaçlı gerçekleştirilirken, iş süreçleri tedariki maliyet kısmayı amaçlamasının yanı sıra, aynı zamanda şirketlerin süreç verimliliğini, üretkenliğini ve performansını artırmayı hedeflemektedir. İş süreçleri tedariğine, gelişmiş ülkedeki bir firmanın üretim süreçlerini daha düşük maliyetle gerçekleştirmesi, çağrı merkezini işgücü maliyetinin daha düşük olduğu başka bir merkeze taşıması örnek verilebilmektedir. Mühendislik ve Ar-Ge hizmetlerinin dış

kaynaklardan tedariğinde ise, düşük işgücü maliyeti kadar offshore edilen ülkedeki kişilerin teknik becerileri de oldukça önem kazanmaktadır.

BT hizmetlerindeki offshoring büyümesi, altyapı yönetim, uygulama geliştirme ve paket yazılımdan gelirken, offshoringe en çok ihtiyaç duyulan alanlar "bankacılık ve finans" ve "KOBİ faaliyetleri[22]" olacaktır. 2020 yılında 180 milyar ABD doları BT hizmetleri ve yazılım pazarının, 58 milyar ABD doları uygulama geliştirme, 68 milyar ABD doları BT altyapısı yönetimi ve bakımı, 54 milyar doları ise paket yazılım ve destek hizmetlerinden gelmektedir. Uygulama geliştirme pazarında offshoring payı 2009 yılından 2020 yılına %45'ten %74'e, BT hizmetleri ve yazılım pazarında %12'den %42'ye, paket yazılım ve destek hizmetlerinde ise %33'ten %70'e çıkacaktır. BT hizmetleri ve yazılım alanında offshoring kullanan sektörlerin 2009 yılındaki dağılımına bakıldığında, en büyük payın bankacılık sektöründen ve daha sonra KOBİ faaliyetlerinden geldiği görülmektedir. 2020 yılında ise, KOBİ faaliyetleri pazarının bu alandaki toplam offshoring harcamalarının bankacılık sektörünü geçmesi beklenmektedir. Sektörlerin 2009 ve 2020 yılları arasındaki offshoring harcama büyümelerine bakıldığında birinci sırada %16 ile KOBİ faaliyetleri gelmekteyken, onu %12 ile sigortacılık sektörü, %11'lik oranlarla kamu, üretim ve perakendecilik sektörleri, %9 ile sağlık sektörü, %8 ile bankacılık ve %5 ile telekomünikasyon takip edecektir (Şekil 45).

[22] KOBİ faaliyetleri KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilen her türlü aktiviteyi içermektedir.

Şekil 45 BT hizmetleri alanında gerçekleşecek offshoring tahminleri

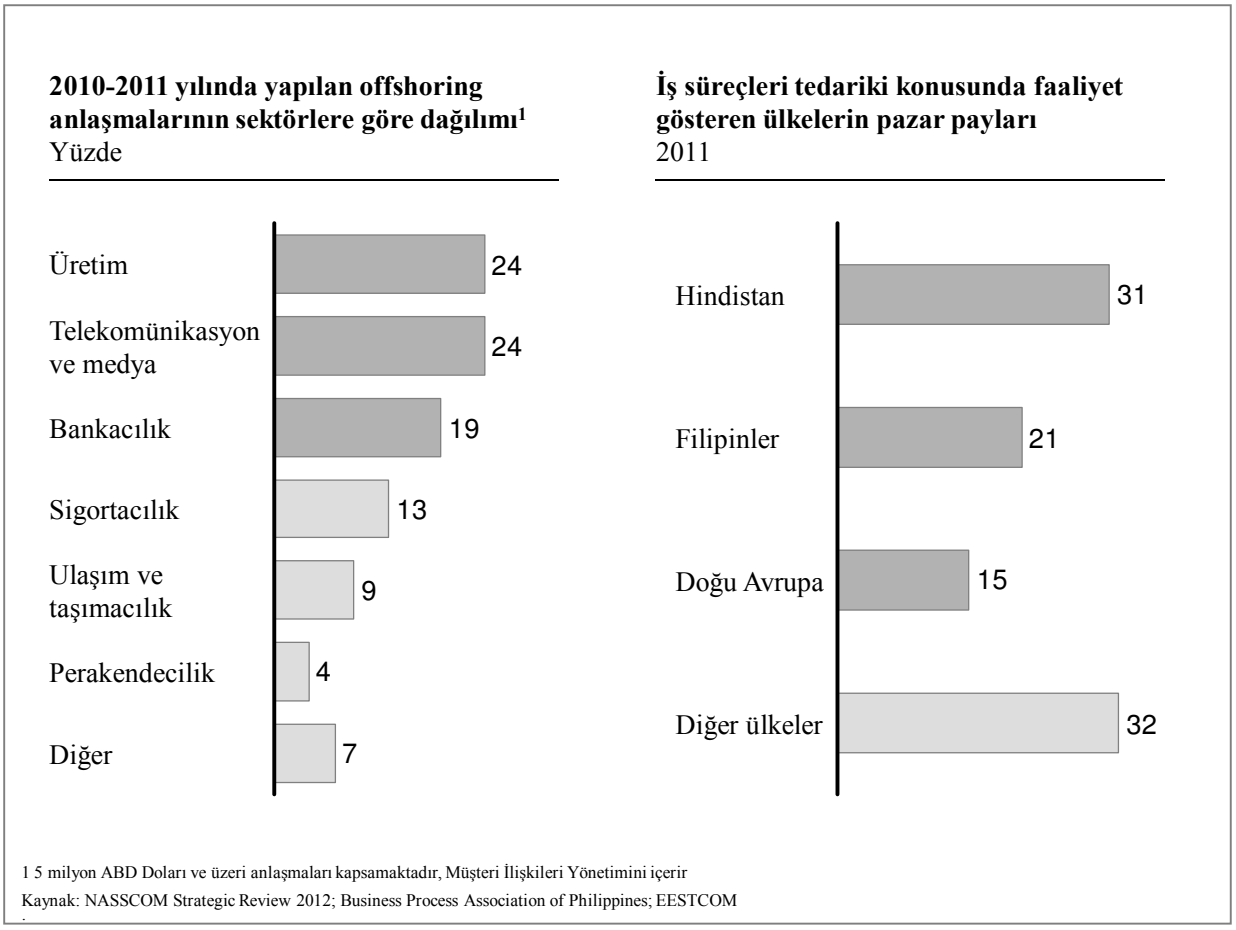


Kaynak: NASSCOM 2009-2010

İş süreçleri tedariği alanında en çok offshoring kullanan sektörler telekomünikasyon, üretim ve bankacılıktır ve tedarik edilen ülkelerin başında Hindistan, Filipinler ve Doğu Avrupa gelmektedir. İş süreçleri tedariği, şirketlerin temel faaliyet alanlarına odaklanmak, maliyet avantajı sağlamak ve hizmet kalitesi ve verimliliğini artırmak amacıyla, kimi faaliyetlerini dış kaynak kullanarak gerçekleştirmesi anlamına gelmektedir. İş süreçleri tedariğinin kapsamı çok geniş olmakla birlikte çağrı merkezlerine, insan kaynaklarından finans ve muhasebeye kadar çeşitli alanlarda görülebilmektedir. 2012 yılı itibariyle küresel iş süreçleri tedariği pazarı 51 milyar ABD doları olarak ölçülmüştür ve bir önceki yıla göre %13 artış göstermiştir. 2010-2011 yılında yapılan toplam iş süreçleri tedariği anlaşmalarına bakıldığında, üretim, telekomünikasyon sektörlerin %24'lük payla ilk sıralarda olduğu ve bankacılık sektörünün %19 ile onları takip ettiği görülmektedir. Ülkeler bazında ise Hindistan toplam pazarın %31'ini oluştururken, onu %21 ile Filipinler, %15 ile Doğu Avrupa ülkeleri takip etmektedir. İş süreçleri tedariki pazarının gelecekte

büyüme göstermesinin temel sebepleri arasında, Hindistan, Çin, Filipinler gibi ülkelerin işgücü ve diğer maliyetler konusunda avantajlarını devam ettirmesi ve böylece yapılan yatırımların getirilerinin pozitif olmasıdır. Buna ek olarak büyük veri kullanımının özellikle bilgi süreçleri offshoring[23] pazarında büyüme meydana getireceği tahmin edilmektedir. Yıllık ortalama %23 büyümeyle, işletme araştırması, veri analizi, hukuki araştırma, veri yönetimi, pazar araştırmaları gibi kanallarla 2015 yılında pazar büyüklüğü 7,9 milyar ABD doları olacaktır. Bu pazarın yaklaşık %70'inin Hindistan'da oluşması beklenmektedir (Şekil 46).

Şekil 46 İş tedarik süreçleri konusunda gerçekleşen offshoring



Küresel anlamda, büyük çok uluslu şirketlerin tekrar Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermesiyle birlikte Hindistan ve Çin gibi ülkelerde sektör veya ürün odaklı Ar-Ge ve

23 Knowledge process offshoring

mühendislik merkezleri kurmuşlardır. Büyük oyuncular, gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge ekosistemi kurmak için ülkelerdeki diğer araştırma merkezleriyle ve okullarla işbirliği yapmaktadır. Bunun altında yatan temel sebep, mühendislerin niteliğinin bu merkezlerin gelişiminde ve performansında en büyük belirleyici olmasından kaynaklanmaktadır. İleri teknoloji şirketlerinin Hindistan'da bu yönde son yıllarda büyük yatırımlar yaptığı gözlemlenmektedir. Bu yatırımlar ve kurulan özel sektör işbirlikleri, BİT alanında mezun olacak kişilerin özel sektörde çalışmaya daha hazır bir şekilde yetişmelerine ön ayak olmakta ve şirketlerin nitelik açığından dolayı sıkıntı yaşamalarına engel olmaktadır.

Şekil 47'de çok uluslu şirketlerin akademik kuruluşlarla, hizmet sağlayıcılarıyla, yerel sanayi liderleriyle ve kamu araştırma merkezleriyle yaptıkları işbirlikleri anlatılmıştır. Bu işbirliklerinin altında yatan temel motivasyon, yerel ekspertize ulaşmak, altyapı ve veri kaynağı konusunda avantaj sağlamak ve Ar-Ge merkezlerinde çalışabilecek nitelikli insan kaynağı havuzuna ulaşabilmektir. Örneğin, General Motors'un Hindistan'da Indian Institute of Technology (Hindistan Teknoloji Enstitüsü) ile yaptığı işbirliği sonucunda bu üniversitede bazı master programlarının müfredatları, ihtiyaç duyulan insan kaynağını yetiştirecek şekilde oluşturulmuştur.

Şekil 47 Hindistan'da kurulan offshoring Ar-Ge merkezleri ve gerçekleştirilen işbirlikleri

HİNDİSTAN

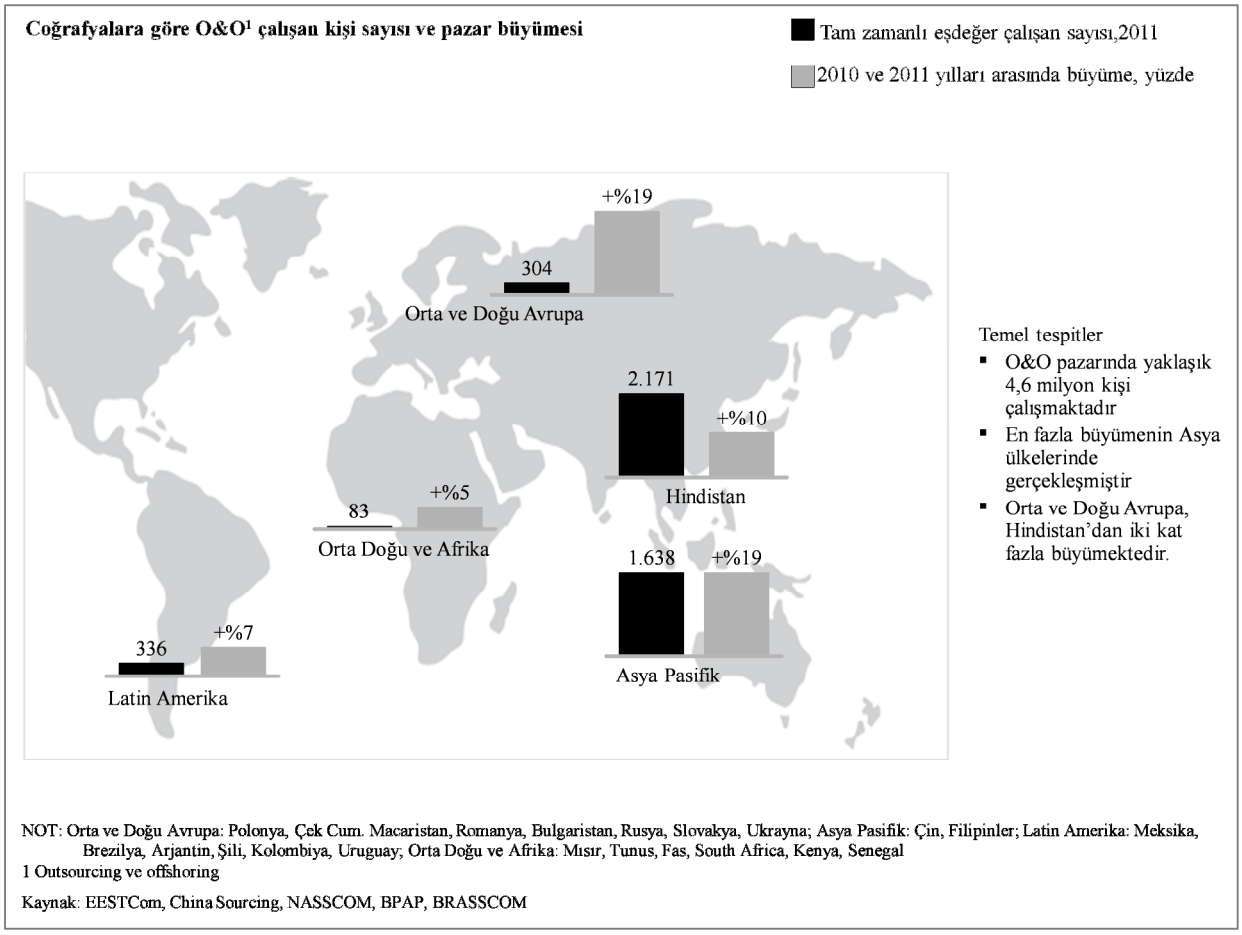
Kaynaklar	Ortaklık nedeni	Örnekler
Akademik kuruluşlar	▪ Sanayi işbirliği, akademik kuruşlardaki altyapı yenilenmesini sağlar ve özel araştırmalar için kaynak yaratır ▪ Akademik kuruluşlarla ilişkiler, nitelikli mezun havuzuna ulaşmayı sağlar ve şirketle bağ kurmalarını sağlayarak istihdamı kolaylaştırır	▪ **General Motors – Indian Institute of Technolgoy Kharagpur:** – GM üniversitedeki araştırma faaliyetleri önemli bir bütçe ayırmıştır. – Kuruluşların işbirliğiyle, elektronik, kontrol ve yazılım alanında yeni müfredat oluşturulmuştur ▪ **Bharti – Hindistan hükümeti telekomünikasyon birimi:** – IIT Delhi Telecom Centre of Excellence kurulmuştur – Telekom alanına özel Ar-Ge faaliyetleri ve Hindistan özelinde telekom uygulamalarının geliştirilmesi hedeflenmektedir
Hizmet sağlayıcıları	▪ Belirli alanlarda faaliyet gösteren mühendislik ve Ar-Ge hizmetlerinde uzmanlaşmış yerel oyuncularla işbirliği yapılarak ekspertizden ve operasyonel avantajlardan faydalanmak amaçlanmaktadır	▪ **Otomotiv üreticileri (ör. , GM, Ford, Daimler, and Toyota) – Tata Technologies:** – Tasarım ve test etme servisleri oluşturulmuştur ▪ **Boeing – HCL Technologies:** – Tümleşik mühendislik hizmetleri, VLSI tasarımı ve board design hizmetleri sunmaktadır
Yerel sanayi liderleri	▪ Yerel bilgi birikimine, Ar-Ge tecrübesine ulaşmak amaçlanmakta ve böylece yerel oyuncularla ortak girişimlerde ve yatırımlarda bulunulmaktadır	▪ **Renault Nissan – Mahindra & Mahindra:** – Yerel ürünler üretmek amacıyla kurulan ortak Ar-Ge merkezidir – Küresel pazar için yeni ürün tasarımları yapılmaktadır
Kamu araştırma merkezleri	▪ Ekspertiz kazanmak, doğru insan kaynağına ulaşmak ve araştırmalar için gerekli verileri ve altyapıyı sağlayabilmek amaçlanmaktadır	▪ **Microsoft – Hindistan hükümeti bilim ve teknoloji idaresi:** - Virtual India projesi adı altında, kamu veri tabanını kullanarak çok dilli bir sanal dünya prototipi oluşturmak amaçlanmıştır

Kaynak: Uzman görüşleri

Offshoring pazarında Doğu Avrupa ülkelerinin ve Çin, Filistin gibi diğer Asya ülkelerinin etkinliğini artırması ve istihdamın bu bölgelerde yoğunlaşması beklenmektedir. Offshoring pazarının coğrafi dağılımına bakıldığında, Hindistan küresel anlamda lider konumdadır. Yakın gelecekte Hindistan'daki offshoring pazarının büyümesini engelleyecek bazı sıkıntılar yaşanacak olsa da, Hindistan'ın offshoring pazarında diğer ülkelere sağladığı avantajlar kaybolmayacaktır. Offshoring pazarında payını artıracak ülkeler arasında Filipinler ve Malezya gibi diğer Asya ülkeleri ve Polonya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Slovakya gibi Doğu Avrupa ülkeleri ön plana çıkmaktadır. 2010 - 2011 yılları arasında offshore pazarındaki tam zamanlı eşdeğer çalışan sayılarındaki büyümeler karşılaştırıldığında, Hindistan'da bu büyüme %10'iken, bu oran Çin ve Filipinlerin dahil olduğu Asya Pasifik ülkelerinde %25, Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde ise %19'dur. Bu coğrafyalardaki büyümenin Hindistan'ın yaklaşık 2 katı olmasının sebebi bu ülkelerin giderek daha çok tercih edilmesi ve aynı zamanda düşük baz etkisidir. Buna

ek olarak, Latin Amerika'da bu büyüme %7, Orta Doğu ve Afrika bölgesinde ise %5 kaydedilmiştir (Şekil 48).

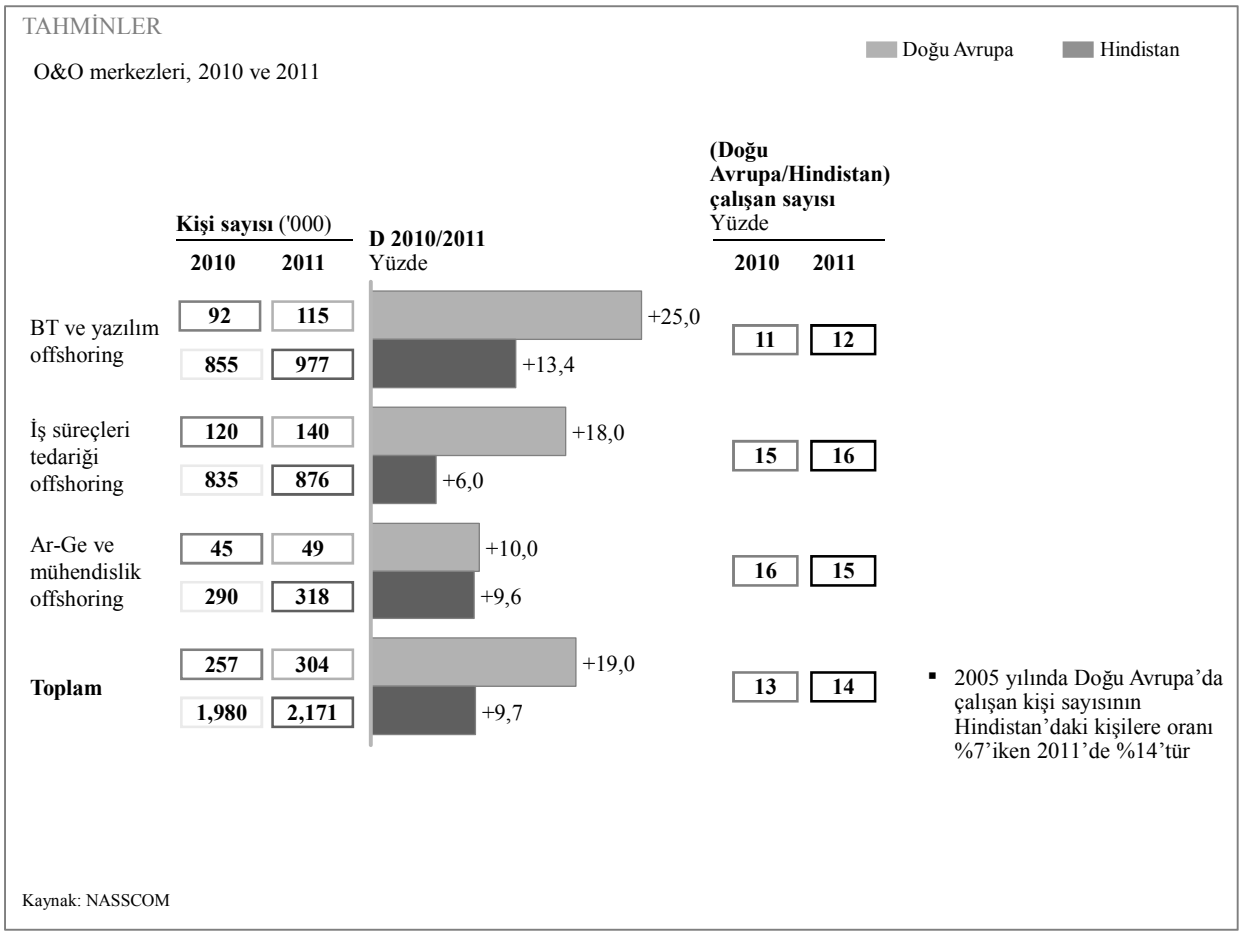
Şekil 48 Küresel offshoring pazarında tam zamanlı eşdeğer çalışan sayıları



Doğu Avrupa ülkelerindeki offshoring pazar büyümesinin özellikle BT hizmetleri ve yazılım alanında olduğu görülmektedir. 2010 ve 2011 yılları arasındaki büyüme rakamları incelendiğinde BT hizmetleri ve yazılım alanında offshoring pazarında çalışan kişi sayısı Doğu Avrupa'da %25 artış gösterirken, bu oran Hindistan'da %13'tür. İş süreçleri tedariği offshoring pazarına bakıldığında ise Doğu Avrupa'da %18, Hindistan'da %6 artış meydana gelmiş olup, mühendislik ve Ar-Ge offshoring'inde her iki ülkede de yaklaşık %10 oranında pazara yeni çalışan katılmıştır. Bu durumun etkisiyle birlikte, Doğu Avrupa'da çalışan kişilerin Hindistan'da çalışan kişilere oranı sürekli olarak artmakta ve Doğu Avrupa pazar olarak Hindistan'a göre daha hızlı büyümektedir. 2005 yılında Doğu Avrupa'da çalışan kişi sayısının Hindistan'da çalışan kişilere oranı %5 olarak

ölçülmüşken, 2011 yılında bu oran %14'e kadar çıkmıştır (Şekil 49). Doğu Avrupa'da offshoring pazarında en çok kişinin çalıştığı ülkeler sırasıyla Polonya, Rusya, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Romanya, Slovakya, Ukrayna ve Bulgaristan'dır[24].

Şekil 49 Doğu Avrupa ve Hindistan offshoring pazarı karşılaştırmaları

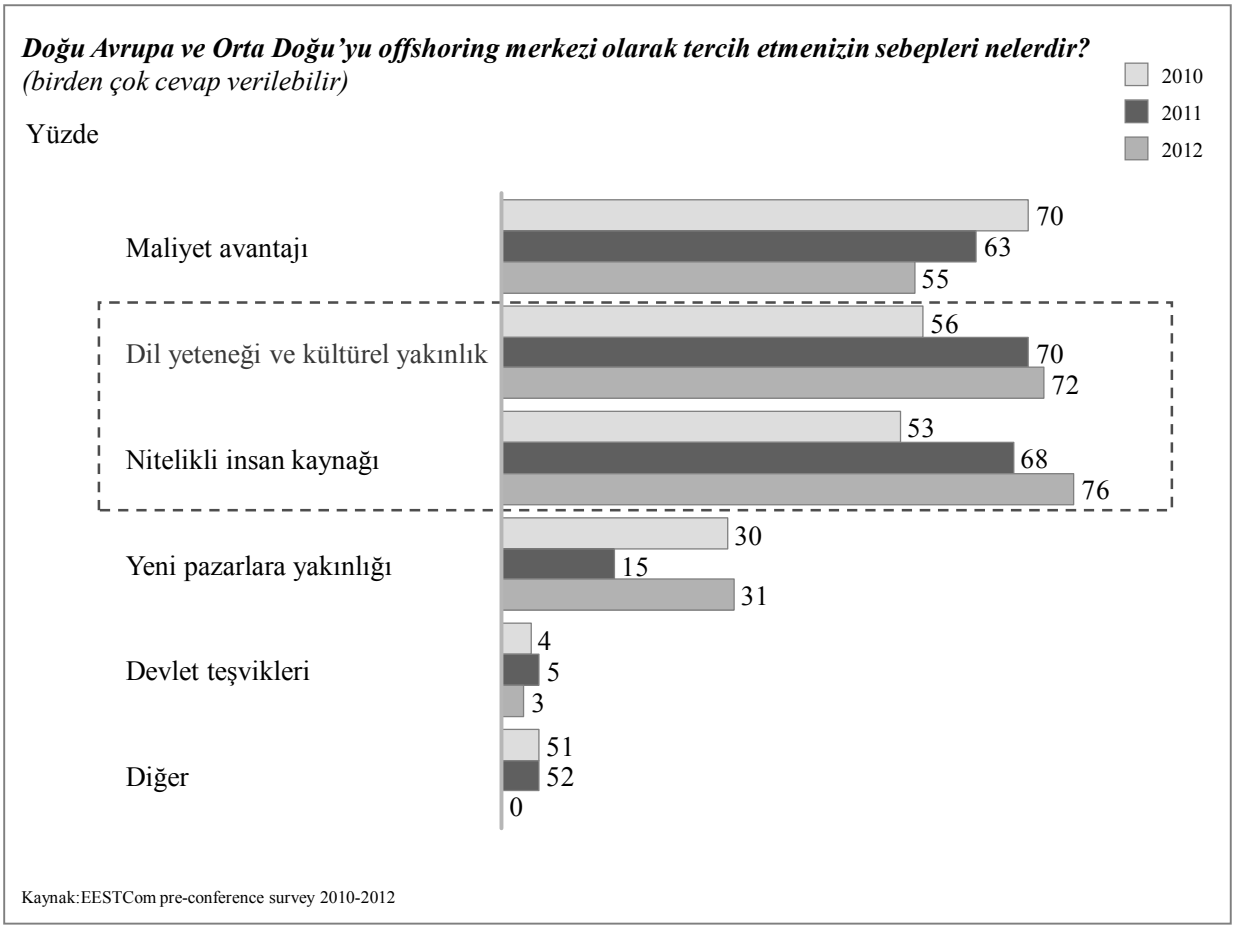


Doğu Avrupa'daki offshoring piyasasının tercih edilmesinin sebepleri arasında "nitelikli insan kaynağı" ve "dil yeteneği ve kültürel yakınlık" giderek payını artırmaktadır. 2010 yılında yatırımcıların %53'ü nitelikli insan kaynağını offshoring pazarında yapılacak olan konum seçiminde önemli bir ölçüt olarak belirlerken bu oran 2012 yılında %76'ya çıkmıştır. Dil yeteneği ve kültürel yakınlık da özellikle Avrupa ülkelerinin bu merkezi seçmesinde büyük rol oynamaktadır. 2010 yılında yatırımcıların %56'sı bunu bir seçim ölçütü olarak sunarken, bu oran 2012 yılında %72 olmuştur. Tüm bu faktörlerin yanı sıra,

[24] McKinsey EESTcom araştırması, Nisan 2012

maliyet avantajı hususu önemini giderek kaybetmektedir. 2010 yılında yatırımcıların %70'i maliyet avantajının en önemli husus olduğunu söylerken, bu oran 2012 yılında %55'e düşmüştür (Şekil 50). Bu durum son yıllarda offshoring piyasasında çalışacak olan nitelikli insan kaynağını oluşturabilmek ve Hindistan seviyesine taşıyabilmek için Doğu Avrupa ülkelerinde yatırım yapıldığının bir göstergesidir.

Şekil 50 Doğu Avrupa'nın offshoring merkezi seçilmesini etkileyen faktörler



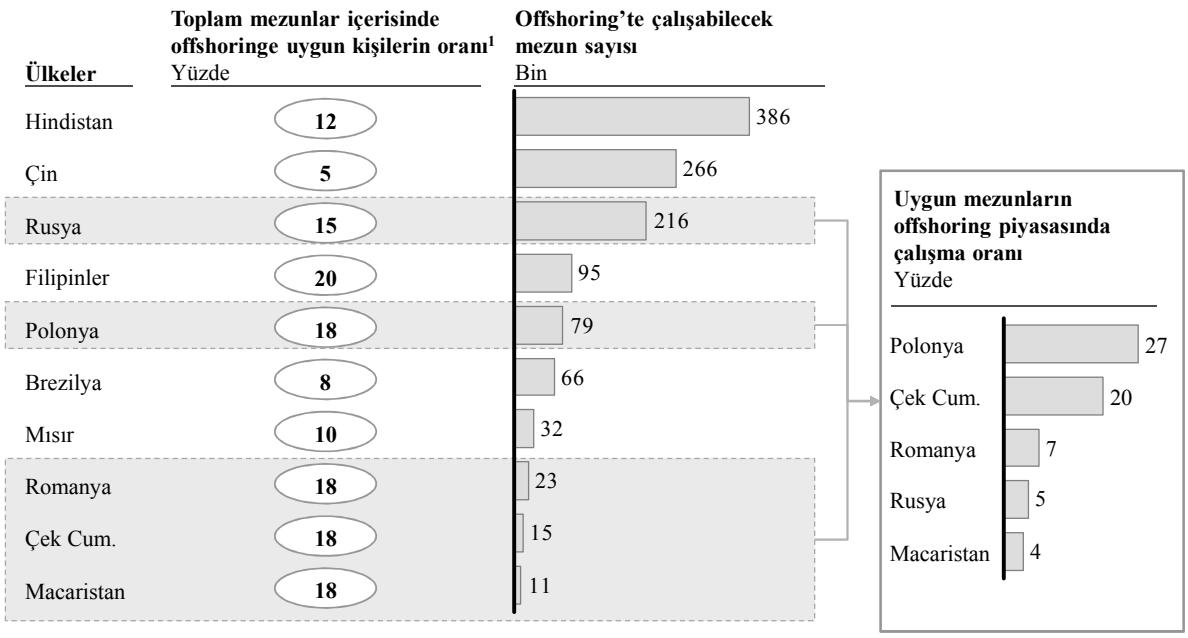
Offshoringe yönelen ülkelerin pazardaki nitelikli insan kaynağını yetiştirmek amacıyla yapacakları temelde iki türlü çalışma bulunmaktadır. Bunlardan ilki offshoringe uygun insan kaynağını doğru eğitimle yetiştirmek, diğer ise bu insan kaynağını offshoring pazarında istihdam edebilmektir. Offshoring'in insan kaynağı üzerinde etkisine bakıldığında:

- Offshoring merkezi olan ülkeler özellikle yabancı dil bilen, BİT niteliklerinin yanı sıra iş yeteneklerinin ve iletişim yeteneklerinin de güçlü olduğu insanlar yetiştirmek ve bu kişilerin sektörde çalışmaya yönlendirilmesi gibi çalışmalar gerçekleştirmektedir.
- Offshoring kullanan ülkelerde ise, şirketler maliyet avantajı sağlarken, ülkedeki iş kolları yok olabilmektedir. Yok olan iş kolları incelendiğinde bu iş kollarının çok yüksek nitelik gerektiren işlerden ziyade daha çok tekrar gerektiren süreçsel işlerde veya donanım üretiminde ortaya çıktığı görülmektedir. Aynı zamanda, offshoring ile iç pazarda yaşanabilecek küçülmelere bağlı olarak gelişmiş ülkelerdeki kişiler özellikle teknik BİT eğitimine karşı olan ilgilerini kaybetmektedirler. Bunun yanı sıra, offshore edilen işlerde yaşanan başarısızlığın temel nedeni olarak iletişim eksikliği ve kuruluşlar arası uyumsuzluk görüldüğünden, özellikle artık BİT uzmanlarının iletişim yeteneklerinin daha gelişmiş, proje yönetimi konusunda bilgili, kültürlerarası farklılıkları benimsemiş, hukuk ve verilerin korunması konusunda temel bilgilere sahip kişiler olarak yetiştirilmesine her iki ülke grubunda da dikkat edilmektedir. Bunun yanı sıra, özellikle Hintçe, Çince ve Rusça gibi diller konusunda yetkinliğe sahip BİT uzmanlarının da offshoring merkezleriyle olan iletişimde daha avantajlı olacağı ön görülmektedir[30][25].

Offshoring pazarına uygun nitelikte insanlar yetiştirilmesinin yanı sıra, bu kişilerin pazara çekilebilmesi de büyük önem kazanmaktadır. Doğu Avrupa ülkelerinde toplam mezunların arasında offshoringe uygun kişilerin oranı Polonya, Romanya, Çek Cum. Ve Macaristan'da %18 olarak görülürken, bu oran Filipinler'de %20, Rusya'da %15, diğer ülkelere göre daha çok mezun havuzuna sahip Hindistan ve Çin gibi ülkelerde sırasıyla %12 ve %5 olarak ölçülmüştür. Doğu Avrupa ülkelerinde uygun mezunların oranı yüksek gibi görülse de, uygun mezunların offshoring piyasasında çalışma oranlarında özellikle Romanya, Rusya ve Macaristan gibi ülkelerdeki oranların düşük olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 51).

[25] Almalki, J. "ICT Offshore Outsourcing: Its Appeals and Impacts", IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 6, No 1, November 2012.

Şekil 51 Offshoring pazarı için uygun adaylar ve mezun sayıları



1 İngilizce dilinin kullanıldığı offshore servisleri CRI analizi, MGI

Kaynak: IRI analizi 2010, MGI, ülke kamu istatistikleri

5. BİT İnsan Kaynağı Arzını Etkileyen Eğilimler

Özel sektörün beklentileri ve yetiştirilen kişilerin nitelikleri arasındaki uyuşmazlığı ortadan kaldırmak ve nitelikli istihdamın yolunu açmak amacıyla, eğitim konusunda alınacak olan tedbirler bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tedbirler, daha nitelikli, diğer bir deyişle sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip insan kaynağını yetiştirebilmek amacıyla, teknolojik eğilimleri ve sektörün ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak oluşturulmalıdır. Bunun farkında olan ülkeler ve ülke birlikleri, hem ülke çapında hem de kuruluşlar özelinde eğitim alanında yaptıkları çalışmalarla, farklı paydaşların katılımını artırarak ve sistemde geliştirilmesi gereken noktaları belirleyerek BİT eğitim sistemini daha verimli hale getirmek için stratejiler belirlemektedir. Ülkelerin belirledikleri eğitim politikaları büyük ölçüde BİT eğilimleri doğrultusunda olmakla birlikte, ülkenin belirlediği BİT gelişim alanına uygun da düzenlenebilmektedir. Bu bölümün odağı, eğitim alanında sektörde duyulan ihtiyaçlara bağlı, "nitelikli" insan kaynağını yetiştirmek amacıyla ülkeler, akademik kuruluşlar, özel sektör ve kamu tarafından benimsenmiş genel ilkeler olacaktır. Ülke incelemeleri kısmında ise, bu bölümden farklı olarak, ülkelerin kendi ihtiyaçları alanında odaklandıkları alanlar anlatılacaktır. BİT eğitimi konusundaki eğilimlere bakış açısı sadece örgün eğitim odaklı değil, sertifikasyon sağlayan merkezleri de içine alacak şekilde oluşturulmuştur. Buna ek olarak, BİT okuryazarlığı konusunda yapılan çalışmalar istihdamla doğrudan ilintili olmadığı için, Toplumsal Dönüşüm ekseninde incelenmektedir. Bu bölümde incelenecek olan eğitim eğilimleri, eğitimin nitelikli istihdama dönüştürülmesi yolundaki adımları kapsamaktadır.

Bu gözle küresel anlamda BİT eğitimi eğilimleri incelendiğinde, nitelikli istihdam yaratma konusunda ülkelerin odaklandıkları 5 temel alan bulunmaktadır:

- **Eğitim kuruluşları ve özel sektör iş birliği giderek artmakta**, ortak yürütülen programlar ve araştırma kuruluşları ortaya çıkmaktadır. Bu durum hem eğitim kuruluşlarının ihtiyacı olan maddi olanakların sağlanmasına katkıda bulunmakta, hem de özel sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklerde insan kaynağı yetiştirilmesini sağlamaktadır. Böylece eğitim ve istihdam arasındaki bağ kuvvetlendirilmektedir.
- **BİT sektöründe teknik nitelikler kadar teknik olmayan niteliklerin ve iş niteliklerinin de önem kazanmakta** ve nitelikli BİT yöneticilerine duyulan ihtiyaç artmaktadır. Bu amaçla özellikle iş niteliklerinin teknik eğitimle birlikte verilmesi gerekmektedir.

- **Akademik kurumlar ve özel kuruluşlar; büyük veri, bulut bilişim, yeşil bilişim ve bilgi güvenliği alanında insan yetiştirilmesi amacıyla özel programlar ortaya çıkarmakta** ve eğitim alanları bu şekilde güncellenmektedir.
- **BİT uzmanlarının sertifikalandırması işe alımda ve mesleki yetkinliğin güncel tutulmasında önem kazanmakta** ve belirli bir standardizasyonda sunulması gerekmektedir. Bu amaçla, ülkeler yaşam boyu eğitimin yolunu açan sertifikasyon alanında çalışmalarına devam etmektedirler.
- **Mesleki eğitimin öneminin daha fazla kavranmasıyla** birlikte özellikle ara eleman ihtiyacını giderecek meslek okulları ve akademiler bazı ülkelerin gündemlerinde ön sıralarda yer almaktadır.

5.1 Eğitim Kuruluşları ve Özel Sektör İşbirliğinin Güçlenmesi

Günümüzde özel sektör kuruluşlarının eğitimden istihdama giden süreci iyileştirmek ve nitelik açıklarına çözüm bulabilmek maksadıyla, yükseköğrenim kurumlarıyla işbirliği yaptığı görülmektedir. İş birlikleriyle ve stratejik ortaklıklarla birlikte, mezun kişilerin nitelikleri ve özel sektörün aradığı nitelikler arasındaki farkın kapanması ve böylece nitelikli istihdam sağlanarak bir yandan da genç işsizlik oranlarının azalması hedeflenmektedir. Eğitim kuruluşları ve özel sektör arasındaki işbirlikleri; araştırma fonu sağlamak, ortak müfredat oluşturmak, üniversite danışma kurulunda yer almak, laboratuvar kurmak, Ar-Ge merkezi ortaklığı kurmak, staj imkanları sağlamak gibi çok çeşitli yollarla gerçekleşebilmektedir. Yapılan bu tür işbirliklerinin yanı sıra, özel sektörün eğitime katkısı, öğrencilere doğrudan eğitim vermesiyle de gerçekleşebilmektedir. Bu bölümde, yetenek açıklarını kapatmak ve ihtiyaç duyulan insan kaynağı arzını sağlamak maksadıyla, özel sektör kuruluşlarının üniversitelerle yaptıkları iş birlikleri örnekler bazında incelenecektir.

Eğitim kurumları ve özel sektör arasındaki bağların güçlenmesi ile birlikte eskiden iki ayrı yapı olarak beliren üniversite ve özel sektör, giderek daha da çok birbirine yakınsamaktadır. Bu yakınsama ile birlikte, eğitim kurumları altyapı yatırımları ve artan araştırma bütçeleriyle, öğrenciler aldıkları eğitim ve aranan niteliklerin benzerlik göstermesiyle, üniversiteler ise ihtiyaç duydukları niteliklerin giderek daha yüksek oranlarda karşılanması yoluyla fayda sağlamaktadır. Bu üçlü işbirliği yapısını keşfeden kuruluşlar, birçok sektörde ve eğitim alanında bu işbirliklerini gerçekleştirme yoluna gitmektedir.

Üniversiteler ve özel sektör arasında gerçekleşen işbirlikleri özel sektörün aldığı pozisyona göre ana hatlarıyla 4 kategori altında toplanabilmektedir. **Danışmanlık** modelinde, şirket veya şirket temsilcileri iş birliği yaptığı üniversitenin danışma kurulunda yer alarak üniversitenin üst seviyede alacağı kararlarda pay sahibi olabileceği gibi, dışarıdan özel sektörün ihtiyaçları yönünde danışmanlık da vererek müfredatın oluşmasına katkıda bulunma veya var olan müfredatın yeni ihtiyaçlar doğrultusunda yenilenmesini sağlama gibi görevlerde bulunmaktadır. Örneğin, IBM, BT hizmetleri konusunda uzman BİT profesyonellerine olan ihtiyaç sonucunda oluşturduğu "Service Science Management and Engineering (SSME) (Hizmet Yönetimi ve Mühendisliği)" programını üniversitelerde uygulamaya başlamıştır. SSME programının temel özelliği disiplinler arası bir program olması ve hizmet sektörüne mühendislik bakış açısı kazandırarak verimliliği artırmayı hedeflemesidir. Bu amaçla, program kısa süre içerisinde küresel anlamda 45 üniversitenin işletme, pazarlama veya bilgisayar mühendisliği gibi programlarına dahil olmuştur. Bu üniversiteler arasında Amerika'dan Arizona State, University of Maryland, UC Berkeley; İsveç'ten Karlstad University, İngiltere'den Manchester Business School, İtalya'dan Politecnico di Milano gibi üniversiteler yer almaktadır[31].

Özel sektörün üniversite eğitimine dahil olmasını sağlayan bir diğer yol ise üniversite ve özel sektör arasında çeşitli eğitim alanlarında kurulan **ortaklıklar**dır. Bu alanlar; ortak eğitim verme, araştırma gerçekleştirme, üniversite öğrencilerine sertifikalandırma olanağı sağlama, çalışan kişilere stajyerlik, çıraklık veya yarı zamanlı iş imkânları sağlama, başarılı ve ileride istihdam potansiyeli taşıyan kişilere burs sağlama, araştırmalara verilen hibe ve ödüller şeklinde gerçekleşebilmektedir. Örneğin, Google; Amerika, Kanada, Avrupa, Orta Doğu, Çin ve Avustralya gibi bölgelerde master öğrencilerine burs vermektedir. Bunun yanı sıra, öğretim görevlilerinin de eğitimine ve yeteneklerinin güncel tutulmasına önem vermekte, teknolojik yenilikler doğrultusunda; Çin'deki Peking ve Tsinghua Üniversitelerinde bu kişilere yönelik eğitimler düzenlemektedir. Google'ın üniversite işbirlikleri konusunda gerçekleştirdiği çok sayıdaki aktiviteden bir diğeri ise, Japonya'daki üniversitelerdeki araştırma görevlilerinin şirketlerinde misafir araştırmacı olarak ağırlamasıdır. Böylece, akademi ve özel sektör arasında bilgi ve tecrübe transferi sağlanabilmektedir[32].

Üçüncü ortaklık modeli ise üniversiteye **yatırım yapmakla** gerçekleşmektedir. Bu modelde, şirketler üniversitelere altyapı ve tesis olanakları sağlamakta, yeni girişimlerin oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Üniversiteler ve özel sektör yatırımlarıyla ortak açılan

laboratuvarlar, kurulan Ar-Ge merkezleri ve özel sektör tarafından sağlanan araştırma fonu destekleri bu gruba girmektedir. Örneğin, Microsoft Asya, Avrupa, Kuzey Amerika ve Latin Amerika bölgelerinde birçok üniversite ile araştırma konusunda işbirliği yapmakta, laboratuvarlar ve araştırma merkezleri kurmaktadır. Bu işbirliklerinin bazı örnekleri Şekil 52'de görülmektedir. Bu Ar-Ge merkezlerini Microsoft hem inovasyonu artırmak hem de nitelikli insan kaynağı havuzuna ulaşıp doğru nitelikleri istihdam etmek amacıyla kullanmaktadır. Dördüncü ve son model ise, özel sektörün eğitim sağlayıcısı olarak konumlandığı ve **"kurumsal üniversite"** yapısıyla potansiyel çalışanları eğittiği, iş hayatına hazırlık eğitimleri verdikleri kurumlardır. Bu dört model ve bunu uygulayan firma örnekleri Şekil 53'te özetlenmiştir.

Şekil 52 Microsoft ve üniversite/kamu kuruluşları işbirliğiyle kurulan araştırma merkezleri

Asya-Pasifik

- Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) – Microsoft Araştırma Merkezi
- Mirosoft Japonya Akademi Araştırma ve İşbirliği Enstitüsü
- Çin Milli Eğitim Bakanlığı - Microsoft Çoklu Ortam Bilişim ve İletişim Teknolojileri Baş laboratuvarı
- Microsoft İstatistik ve Bilgi Teknolojisi Laboratuvarı, Pekin Üniversitesi
- Microsoft – Queenslad University of Technology Araştırma Merkezi

Avrupa

- BSC – Microsoft Araştırma Merkezi
- Microsoft – INRIA Ortak Araştırma Merkezi
- Microsoft – University of Trento Bilgisayarlı ve Sistem Biyolojisi Araştırma Merkezi

Kuzey Amerika

- University of Washington, İşbirlikçi Teknolojiler Merkezi
- New York Universtiy – Öğrenme Oyunları Enstitüsü
- IPRE – Kiişisel Robot Teknolojileri Enstitüsü, Georgia Tech Universityy
- Microsoft – Carnegie Mellon Bilgisayarlı Düşünme Sistemleri Merkezi

Latin Amerika

- Latin Amerika Ortak Araştırma Federasyonu, Pastificio Universidad Catalicp De Chile and Universidad de Chile
- Microsoft – FAPESP BT Araştırmaları Enstitüsü

Kaynak: Microsoft websitesi

Microsoft ve üniversite/kamu kuruluşları işbirliğiyle oluşturulmuş modellerin açıklamaları Microsoft Research (Microsoft Araştırma) tarafından belirtilen haliyle Ek-1'de yer almaktadır[26].

Şekil 53 Üniversite ve özel sektör iş birliği modelleri

Model	İzlenen yol
Danışmanlık	▪ Müfredat oluşturma ve yenileme konusunda tavsiye verme ▪ Üniversitenin açacağı master programlarını belirleme ▪ Üniversite danışma kurulunda yer alma
Ortaklık	▪ Eğitim verme, ortak araştırma gerçekleştirme ▪ Çıraklık eğitimi, stajyerlik ve yarı zamanlı iş olanakları sağlama ▪ Sertifika oluşturma ▪ Burs imkanı sağlama ▪ Hibe ve ödül mekanizmaları
Yatırım	▪ Laboratuvar, Ar-Ge merkezi kurma ▪ Araştırma fonu desteği sağlama ▪ Program ve departman oluşturma ▪ Çalışanlar için eğitim merkezi olarak kullanma
Eğitim sağlama	▪ Kurumsal üniversiteler ile potansiyel çalışanları ve şirkette çalışan kişileri eğitme ▪ İş hayatına hazırlık eğitimleri verme

Kaynak: Education for Employability in the Arab World

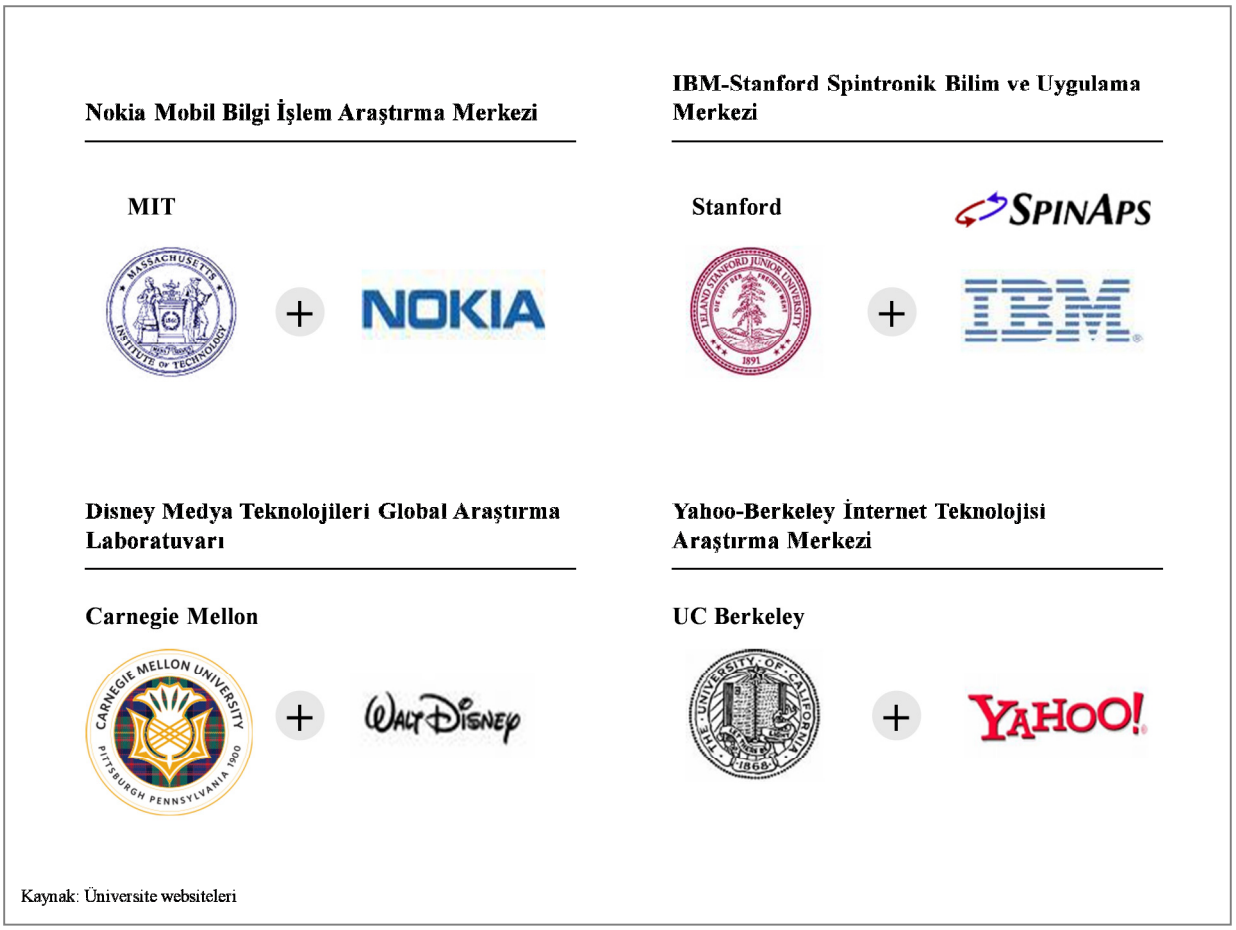
ABD

BİT alanında inovasyonu sağlamak ve Ar-Ge faaliyetlerini sürdürebilmek amacıyla şirketler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, üniversitelerle işbirliği içerisinde birçok araştırma merkezi ve laboratuvar kurmuştur. Örneğin, ABD'nin önde gelen üniversiteleri arasında yer alan Massachusetts Institute of Technology (MIT) bilgisayar bilimleri ve yapay zekâ laboratuvarı ve Nokia işbirliğiyle, özel sektör ve MIT araştırma ekibi, iletişim

[26]Microsoft internet sitesinde belirtilen işbirliklerinin özeti verilmiştir (çevrimiçi) http://research.microsoft.com/en-us/collaboration/institutes/ .

teknolojileri alanında inovasyon faaliyetleri sürdürmekte; makineler, insanlar ve çevre arasında sezgisel iletişim konusunda teknolojiler geliştirmektedir. Bir diğer örnek ise, Yahoo ve University of Berkeley işbirliğiyle kurulan "Yahoo Berkeley İnternet Teknolojisi Araştırma Merkezi"dir. Bu işbirliğiyle, üniversitenin sahip olduğu akademik bilgi birikimi ve insan kaynağı ve Yahoo'nun sahip olduğu araştırma tesisleri ortak kullanılarak yenilikçi teknolojilerin oluşturulması hedeflenmektedir (Şekil 54).

Şekil 54 ABD özel sektör ve üniversite araştırma merkezi örnekleri



ASYA PASİFİK

Asya Pasifik bölgesinde de ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağını yetiştirmek amacıyla BİT alanında birçok özel şirket, üniversitelere yatırım yapmakta ve işbirliği gerçekleştirmektedir. Hindistan'da BİT alanında istihdam edilebilecek insan kaynağına

olan ihtiyaç sürekli artmaktadır. Nitelik konusunda yaşanan eksikliklerin kapatılması konusunda yapılan en önemli çalışmalar arasında özel sektör ve teknik okullar arasında gerçekleştirilen işbirlikleri yer almaktadır. Bu işbirlikleri, üniversitelerdeki müfredatı sektör ihtiyaçlarına göre düzenlemeyi ve/veya öğrencilere gerekli teknik eğitimleri doğrudan vermeyi hedeflemektedir. Örneğin, Infosys Kampüs Bağlantı (Infosys Campus Connect) programı, mühendislik öğrencilerinin yetkinliklerini standardize etmek ve sektör ihtiyaçlarıyla eşlemek amacıyla sektör ve akademi arasında işbirliğini hedefleyen bir oluşumdur. Mayıs 2004 yılında 60 eğitim kurumuyla başlayan bu program, 2011 yılı itibariyle, ülkedeki 397 üniversiteyi kapsamaktadır. Program dahilinde, Infosys, özel sektör bakış açısını öğrencilere anlatmak amacıyla seminerler ve atölye çalışmaları düzenlemekte, vaka analizi çalışmaları yapmakta, projeler ile ilgili bilgiler vermekte ve fakülte ile Ar-Ge alanında etkinliği artıracak değişim programları düzenlemektedir. Akademi ve sektör arasındaki işbirliğine bir diğer örnek ise, TATA Danışmanlık Hizmetleri tarafından yaratılan ve ülkedeki işgücünün niteliğini artırmayı hedefleyen akademik bağlantı programıdır. Bu program, Hindistan'daki 499 ve küresel 85 akademik kuruluşu kapsamaktadır. Etki alanının 52.000 öğrenciyi aştığı tahmin edilmekte ve ülke çapında 1.300'den fazla kişiye staj ve burs olanağı sağladığı bilinmektedir [33].

Hindistan'da BİT sektörünün yarattığı inovasyon merkezlerinin kümelenmesinde, araştırma merkezlerine ve teknik üniversitelere yakınlığa önem verilmekte, nitelikli insan kaynağına erişimin kolay olacağı bölgeler özellikle seçilmektedir. Aynı zamanda, şirketlerin bölgelerde kümelenmesi ile birlikte, bölgedeki üniversitelere duyulan ihtiyaç artmakta ve kimi zaman özel sektör yatırımları, üniversitelerin kurulmasını sağlamaktadır. Bu bölgelerde, BİT firmaları, üniversite ve araştırma merkezleriyle işbirlikleri yaparak, istediği nitelikteki kişilerin yetiştirme amaçlı çalışmalar gerçekleştirmektedir. Şekil 55'de Hindistan'da ortaya çıkan Ar-Ge ve inovasyon bölgeleri ve bölgede bulunan kuruluşlar gösterilmektedir.

Şekil 55 Hindistan'da görülen inovasyon kümelenmeleri ve teknik okullar

HİNDİSTAN

Ar-Ge ve İnovasyon kümelenmeleri

Bölge	Bölgedeki büyük şirketler	Birada bulunduğu akademik kuruluşlar ve araştırma merkezleri
Bangalor	▪ Texas Instruments, Oracle, Sun, Microsystems, IBM, HP, Cisco, Intel, GE, GM, Motorola	▪ Indian Institute of Science, Bangalore Institute of Technology, B.M.S. College of Engineering, Ramaiah Institute of Technology
National Capital Region (NCR)	▪ Adobe, AVL, Ericsson, ST, Honda, IBM	▪ IIT Delhi, Delhi College of Engineering, Delhi University, Ulusal Fizik Laboratuvarı, Ulusal Bilim, Teknoloji ve Kalkınma Enstitüsü
Pune	▪ Microsoft, Oracle, Siemens, Tata Motors, Whirlpool	▪ Maharashtra Institute of Technology, Vishuadkova Institute of Technology, Ulusal Kimya Laboratuvarı, Hücre Bilim Merkezi, Agharkar Araştırma Enstitüsü
Haydarabad	▪ Microsoft, Nokia, DuPont, AND	▪ Birla Institute of Technology and Science, Kimyood Teknoloji Enstitüsü
Bombay	▪ Bayer AG, Johnson&Johnson, Pfizer	▪ IIT Bombay, Ulusal Yazılım Teknolojileri Merkezi, Tata Araştırma Enstitüsü, Gandhi Kalkınma Araştırmaları Enstitüsü

Kaynak: Evduserve (2007), IRS Technical Notes

Hindistan'daki gelişmelere ek olarak diğer Asya ülkelerinde nitelikli istihdam yaratmak amacıyla BİT sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin üniversite eğitimine büyük yatırım yaptıkları görülmektedir. İletişim sektöründe faaliyet gösteren Telekom Malaysia ve PT Telkom'un ihtiyaç duydukları insan kaynağını yetiştirmek amacıyla yaptıkları çalışmalar sırasıyla Şekil 56'da ve Şekil 57'de özetlenmektedir.

Şekil 56 Özel sektör üniversite işbirliği, Malezya

Multimedya Üniversitesi

- İlk olarak 1994 yılında Institute of Telecommunication and Information (ITTM) adıyla kurulmuştur ve Telekom Malezya'nın bir iştirakidir
- 1996 yılında, ITTM özel üniversite statüsü elde etmiştir ve **Üniversite Telekom olarak yeniden adlandırılmıştır**
- Cyberjaya'daki yeni kampusu ve MSC öğrenim ve araştırma merkezi statüsü ile, **Multimedia University (Multimedya Üniversitesi) olarak adlandırılmıştır.**
- Başlangıçta, ITTM telekomünikasyon mühendisliğinde diplomalı programlar sunmuştur; MMU bünyesinde mühendislik, bilgi teknolojisi, yaratıcı multimedya, işletme, ticaret ve hukuk fakülteleri mevcuttur
- MMU'nun bir iştiraki daha vardır: **Multimedya Koleji** telekomünikasyon mühendisliği, mobil ve kablosuz iletişim ve multimedya alanlarında diplomalı programlar sunmaktadır

Ana başarı ölçekleri

- Haziran 2011'den itibaren, toplam öğrenci sayısı 22.568'dır.
- 2010 yılından itibaren, Malezya's Multimedia Üniversitesi (MMU) 26.000'den fazla mezun vermiştir
- MMU ayrıca, nanoteknoloji, mikrosistemler, biyometrik ve sanal gerçeklik gibi alanlara odaklanan 13 araştırma merkezi barındırmaktadır
- MMU, özel üniversite statüsü alan ilk yüksek eğitim kurumudur
- Hükümetin, Malezya'da ICT endüstrisi geliştirme planları ile uyumludur; MMU ve MSC arasında yakın ortaklık mevcuttur
- Cyberjaya kampüsünün bulunduğu mevki, öğrencilerin potansiyel işverenlere kolay ulaşmasını sağlamaktadır

Kaynak: Üniversite Web sitesi, basın

Şekil 57 Sektör ve üniversite işbirliği, Endonezya

Telkom Institute of Technology

- 1990 yılında kurulmuş, telekomünikasyon mühendisliğinde uzman mesleki üniversitedir
- Başlangıçta, Telkom Indonesia'nın bir parçası olarak Telkom Eğitim Vakfı tarafından finanse edilen devlet işletmesi olarak faaliyet sürdürmüştür
- ICT'ye odaklanan ilk kuruluştur
- PT Telkom ilk öğrenci gruplarına tam burs ve işe yerleştirme imkanı sunmuştur, ancak telekom piyasasının serbestleşmesi ile birlikte, söz konusu imkanları sonlandırılmıştır ve Telkom bağımsız bir üçüncül kuruluş haline gelmiştir
- IT Telkom, elektrokomünikasyon, enformasyon ve endüstri mühendisliği alanlarına odaklanan diplomalı, lisans ve lisans üstü programlar sunmaktadır

Ana başarı ölçekleri

- 2007 yılında, Endonezya'da gelecek vadeden 50 üniversite arasında gösterilmiştir
- IT Telkom öğrencileri uluslararası yarışmalarda ödüller kazanmıştır
- Telkom Indonesia için sabit bir iş gücü kaynağı sağlamaktadır

Kaynak Üniversite Web sitesi, basın

AVRUPA

Avrupa'da da üniversite ve sektör arasında görülen stratejik işbirlikleri artış göstermektedir. IBM ve ETH Zürih nano-teknoloji alanında uzun yıllardır devam eden işbirlikleri sonucu 2011 yılında Binning and Rohrer Nanoteknoloji Merkezi'ni kurarak yenilikçi araştırmalar yapmayı ve bunu yaparken de Avrupa'daki en yüksek niteliğe sahip öğrencileri ve araştırmacıları bünyesinde toplamayı hedeflemektedir. General Electrics'in küresel araştırma merkezlerinden bir tanesi, Technical University of Munich'in sağladığı insan kaynağı desteğiyle Almanya'da kurmuştur. Bu merkez doğrudan şirkete Ar-Ge hizmetleri sağlamaktadır. Avrupa'da üniversite ve özel sektör arasındaki işbirliğine verilebilecek diğer örneklerden bir tanesi de yine Almanya'da, Siemens, Technical University of Berlin ve MIT arasında kurulan ortaklıktır. Bu ortaklıkta, daha çok akıllı teknolojiler ve enerji verimliliği sağlayacak BİT destekli yenilikçi çözümler üzerine araştırma yapılmaktadır[34] (Şekil 58).

Şekil 58 Avrupa'da özel sektör ve üniversite işbirlikleri

Ortaklık	Etki
IBM-ETH Zürih	▪ Uzun yıllar süren ortak çalışmalar sonucu, 2011 yılında 90 milyon ABD Doları yatırımla Binnig and Rohrer Nanoteknoloji Merkezi kurulmuştur ▪ Kuruluş amacı, nanoteknoloji dalında çığır açacak yeniliklere imza atmak ve Avrupa'daki en üst kademede nitelikli insan kaynağını istihdam etmektir
GE-Technical University of Munich	▪ Ge tarafından kurulan az sayıda araştırma merkezlerinden biridir ▪ Şirkete Ar-Ge hizmet sağlayıcısı olarak hizmet etmekte, uzun dönemli ve yüksek risk içeren araştırma projelerini kapsamaktadır ▪ Yeni teknolojilerin ve pazardaki potansiyelin test edildiği merkezlerdir
Siemens-Technical University of Berlin MIT	▪ Siemens, birçok üniversitedeki araştırma merkezini konsolide ederek sayıyı 8'e düşürmüştür (4 Avrupa, 2 Çin, 2 ABD) ▪ University of Berlin'le enerji verimliliği konusunda gelişmiş şehirler üzerine ve BİT destekli akıllı teknolojiler üzerine çalışmaktadır

Kaynak: Science Business Innıvation Board

ORTADOĞU ve AFRİKA

Gelişmekte olan ülkelerde de sektör ve üniversite arasında gerçekleştirilen işbirliği örneklerine rastlanmaktadır. Bu işbirliklerinin hedefi inovasyon alanında faaliyet gösterecek nitelikli insan kaynağı yetiştirmekten ziyade daha çok sektörün ihtiyaç duyduğu BİT uzmanlarını yetiştirmektir. Bu konuda ilk yapılması gereken okullarda BİT eğitiminin verileceği teknolojileri yenilemek ve güncel hale getirmektir. Örneğin, Kenya'da Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT), Riara University ve Strathmore University ile IBM arasında oluşturulan işbirliği sonucunda, öğrencilerin güncel yazılımlara ve sistemlere erişimleri olacak, öğretim görevlilerinin BT konusundaki müfredata ve bilgisayar bilimleri alanındaki çalışmalara ulaşabilecekleri bir kaynak yaratılacak ve ayrıca kendilerini eksik hissettikleri alanlarda eğitimlere katılmaları sağlanacaktır. Bu çalışmayla birlikte bölgede, sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip BİT uzmanlarının yetiştirilmesi hedeflenmektedir[35].

5.2 BİT Eğitiminin Yönetici Yetiştirmek Üzerine Şekillenmesi

Son yıllarda, teknik niteliklerin yanı sıra, liderlik özellikleri barındıran, iletişim yetenekleri gelişmiş, bir ekibi veya bir projeyi yönetecek niteliklere sahip BİT uzmanlarına olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu durum BİT alanında "profesyonellik" konusunda yapılacak çalışmaları gerekli kılmakta ve BİT alanında verilen eğitimlerde teorik ve teknik eğitimlerin yanı sıra, iş yetenekleri kazandıracak ve kişilerin iletişim yetilerini kuvvetlendirecek eğitimlere de ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

BİT alanında iyi yetişmiş profesyonel yöneticilere duyulan ihtiyacı tetikleyen temel sebepler arasında, BİT uzmanlarının yapılan işteki "büyük resmi" görmekte başarısız olması, gerekli teknik niteliklere sahip olmadığı gibi liderlik ve proje yönetme gibi konularda yetersiz kalması bulunmaktadır. 2011 CEPIS araştırmasına göre, sektörde yönetimsel yeteneklerin yeterince gelişmemiş olmasından dolayı, bu alandaki projeler başarısızlığa uğramakta ve şirketleri mali zarara uğratmaktadır[36].

Günümüzde BİT yöneticisi yetiştirmek konusunda standardize bir eğitim veya üniversitelerde uygulanan standart bir program bulunmamaktadır. Uygulanması gereken eğitim, teknik niteliklerin yanı sıra, kişilere profesyonel nitelik alanları kazandırmak üzerine olmalıdır. Yüksek pozisyonlarda yer alacak BİT yöneticileri, strateji ve yönetim alanında nitelikli, rekabet analizi yapabilen ve şirketin hedeflerine ulaşmada BİT desteğini en iyi şekilde sağlayabilecek kararları verebilen kişiler olmalıdır. Bu bölümde, kişilerin BİT ile alakalı bir lisans bölümünden mezun olduktan sonra BİT alanında CIO (Chief Information Officer – Bilgi Sistemleri Üst Yöneticisi) veya kıdemli BİT yöneticisi olmak için aldıkları eğitimler ve küresel anlamda bu ihtiyacı karşılamak için oluşturulan programlar incelenecektir.

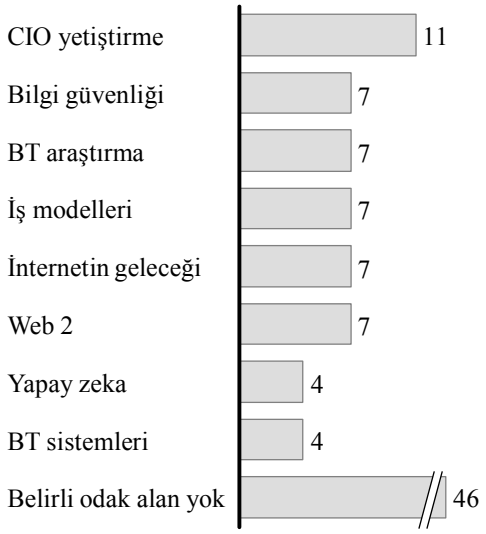
Küresel anlamda dünyada ilk 100 üniversite arasına giren ve "teknoloji yönetimi" alanında lisansüstü eğitim sağlayan 19 okulun toplam 28 lisansüstü programı incelendiğinde bu programlarda teknik derslerden ziyade iş niteliklerini geliştirecek ve kişiliği yöneticiliğe hazırlayacak derslerin ağırlıklı olduğu görülmektedir. İncelenen programların %11'i doğrudan programın amacını CIO yetiştirmek olarak belirlerken, diğer görülen odak alanlar; Bilgi güvenliği, BT araştırmaları, BT iş modelleri, gelecekte internet, WEB 2,0, yapay zekâ ve BT sistemleri'dir. CIO yetiştirmeyi odak alan olarak belirleyen okullar arasında ABD'den Carnegie Mellon, Hollanda'dan Nyenrode Business Universiteit ve İrlanda'dan NUI Maynooth göze çarpmaktadır. Verilen derslerin içeriğine bakıldığında ise, strateji, yenilikçilik yönetimi, liderlik yönetimi, etik, insan kaynağı

yönetimi gibi bir yöneticide mutlaka bulunması gereken niteliklerin öğretildiği dersler bulunmaktadır. 28 program tarafından belirlenen odak alanlar ve müfredatta en çok yer verilen derslerin listesi Şekil 59'da görülmektedir.

Şekil 59 BİT yöneticileri yetiştiren programların odak alanları ve müfredatları

CIO ve BT yöneticileri yetiştiren programlar belirli odak alanlara sahiptir

Teknoloji ve yönetim lisansüstü programların odaklandıkları alanlar
Yüzde



Bu tür programlarda iş niteliklerini geliştirecek birçok ders bulunmaktadır

BT yöneticisi yetiştirme konusunda verilen iş niteliklerini geliştirici dersler[1]

- Strateji
- İnovasyon yönetimi
- Finansal yönetim
- Ekonomi
- Bitirme tezi
- Liderlik yönetim
- Etik/sürdürülebilirlik
- Ar-Ge yöntemleri
- Pazarlama
- Bilgi sistemleri yönetimi
- Girişimcilik
- Değişim yönetimi
- İK yönetimi
- Müşteri yönetimi
- BT politikaları
- E-ticaret yönetimi
- Proje yönetimi
- İş geliştirme süreçleri

1 Belirlenen 28 program arasında, 2011-12 öğretim yılında belirlenen programların %20'sinden fazlası tarafından verilen derslerdir

Kaynak: AB Komisyonu, basın araştırması

BİT sektöründeki kişiler, gelişmiş ülkelerdeki BİT yöneticileri yetiştirme alanındaki eğitimlerin tam olarak amacına ulaşmadığını düşünmektedir. Bunun altında yatan temel sebep olarak verilen eğitimlerin bir konu üzerinde uzmanlaşmayı sağlamaktan ziyade BİT alanında yeni çalışmaya başlamış kişiler için uygun olduğu görüşü mevcuttur. Avrupa Birliği Komisyonu için yapılan bir çalışma sonucunda, araştırmaya katılan kişilerin sadece %13'ü CIO pozisyonu için gerekli niteliklerin bu eğitimler tarafından sağlandığını söylemektedir. Bu da gelişmiş ülkelerin en iyi üniversitelerinde bile BİT yöneticileri yetiştirmek konusunda özel sektörün ihtiyaçlarının karşılanamadığını ve geliştirilmesi gereken alanlar olduğunu göstermektedir.

Avrupa Komisyonuna hazırlanan raporda CIO ve BİT yöneticisi yetiştirmek alanında başarılı bazı programlar ve açıklamaları aşağıdaki gibi belirtilmiştir. Tüm örneklerde, eğitim verme mekanizması farklıdır. Bu kuruluşlar yerel veya ulusal düzeyde kabul edilmiş olan BİT alanında nitelikli yönetici yetiştirilmesi sorununa karşı bu programları oluşturmuştur. Her kuruluş uluslararası kabul görmüş bir eğitim programı sunmayı hedeflemektedir, fakat başlangıç noktası büyük oranda yerel taleptir.

Avrupa Birliği Komisyonu'na Innovation Value Institute (IVI) ve CEPIS tarafından hazırlanan ve Mayıs 2012 yılında yayımlanan *"E-skills and ICT Professionalism: Fostering the ICT Profession in Europe*" raporundan alıntıdır.

University of Glasgow - İskoçya

Glasgow'un Bilgisayar Bilimleri (BB) departmanı dünya genelindeki ilk 100 departman içerisinde gösterilebilmektedir. Departman; Bilgisayar Bilimi, Bilgi Geri Getirme Sistemleri, Bilgi Güvenliği, Bilgi Teknolojisi, Yazılım Geliştirme, Yazılım Mühendisliği ve Mobil & Yaygın Sistemler gibi alanlarda hem araştırma programları hem de araştırma harici lisansüstü dersleri sunmaktadır. Sunulan derslerin ortak noktası, sektördeki uzman kişiler ve öğretim görevlileri tarafından düşünülerek geliştirilmiş olmalarıdır. Değerlendirme anlayışı bakımından, dersler 'ilerleyici/ gelişimsel' bir yaklaşıma göre oluşturulmuştur. Dersler, bireylerin sorun çözme becerilerini geliştirecek şekilde tasarlanmıştır. Lisansüstü derslerin çoğu yönetim ve kurumsal konuları kapsayan seçmeli derslerden oluşmasına rağmen, dersin amacı, öğrencileri yönetim için geliştirmek veya hazırlamak değil, uzmanlık bilgisini artırarak, öğrencilerin sanayiye / akademiye kattıkları değeri artırmaktır. BİT alanındaki yöneticiler için üniversite, bireyin yönetim kabiliyetinin gelişimini destekleyen dersler sunmaktadır. Mühendislik, bilim, tıp ve işletme ile ilgili müfredat sanayinin yönlendirmesine göre tasarlanmıştır ve Birleşik Krallıktaki ve uluslararası çeşitli meslek kuruluşları (BCS, IET, APM, CIPD, BMA, GMA, GDC, vb.) tarafından onaylanmaktadır.

National University of Ireland Maynooth - İrlanda

NUI kampüslerinin hepsi içinde, Maynooth en küçük ve en yeni olanıdır. Bilgisayar Bilimi Bölümü 1987 yılında Fen Bilimleri Fakültesi bünyesinde kurulmuştur. Pek çok lisans ve lisansüstü derslerin yanı sıra, bölüm ayrıca yazılım mühendisliğinde ve jeo-bilişimde lisansüstü programları ve ayrıca, bilgisayar bilimi haricinde lisans eğitimi alan öğrencilere

yönelik BT alanında lisansüstü dersler sunmaktadır. Bu dersler, BT yöneticilerinin teknik alandaki ihtiyaçlarından çok, yönetimsel ihtiyaçlarına odaklanmıştır. Bu bakımdan, üniversite bir bütün olarak, hem lisans hem de lisansüstü dersleri geliştirilirken sanayinin ve akademinin ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamayı hedeflemektedir. Üniversitenin potansiyel talep alanı olarak belirlediği alanlardan biri BT Yönetimidir. NUIM İşletme Fakültesi 2011 yılında BT yönetiminde lisansüstü eğitimi geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu programın amacı yöneticilerin, (CxO düzeyinde) kendi kuruluşları içinde Bilgi Teknolojisinin değerini daha iyi anlamalarını ve kavramalarını sağlamaktır. Bu ders rekabet üstünlüğü sağlayan ana etkenlerden biri olarak teknolojiden nasıl yararlanılabileceğine dair CIO'nun kavrayışını geliştiren bir ders olarak görülmelidir. Ders, teknolojinin kendisinden ziyade, rekabet ortamında teknoloji kullanımının sağladığı avantajlara ağırlık vermektedir. NUIM açısından bakıldığında, BT Yönetiminde başarının ana etmeni, kurs içeriğinin doğrudan sanayi işbirliği vasıtasıyla geliştirilmiş olmasıdır.

Innovation Value Institute - İrlanda

Intel ve National University of Ireland Maynooth, 2006 yılında Innovation Value Institute'ü (IVI) kurmuştur. Bu enstitü, etkin olarak yöneten ve etkin olarak finansman ve katkı sağlayan uluslararası şirketlerin üyeliğinin artması ile desteklenmektedir. Enstitü, BİT etkinliğine, BiT yönetiminin tamamında güçlü bir bilgi birikimi oluşturmaya ve bu bilgi birikimini seminerler, Internet, doğrudan eğitim, değerlendirme ve üye işbirliği vasıtası ile yaymaya odaklanan, kar amacı gütmeyen bir araştırma kuruluşudur. Innovation Value Institute'ün amacı, kuruluşların BiT yatırımlarından en yüksek değer elde etmelerine destek olmak için BİT'in yönetilmesiyle ilgili en iyi uygulamaların çerçevesini geliştirmek ve sunmaktır. Bu hedefi gerçekleştirmek için, IVI, dünya genelindeki şirketler, kamu kurumları ve akademik kuruluşlar için bir üyelik ağı oluşturmuştur. IVI'nin çalışma modeli, üyelerinin etkin katkısına dayalıdır. Şimdiye kadar, her türlü sektörde, büyüklükte ve coğrafyada 80'den fazla şirket/kayıt IVI'nın araştırma ve geliştirme etkinliklerine katılmıştır. IVI'nin araştırma imkanları, bilgiyi uygulayıcılara ve daha önemlisi, kuruluş içindeki CEO'lara yayma kabiliyeti ile orantılıdır. Bu bilgi yayma sürecinin bir parçası olarak, IVI, BT kapasitesi geliştirme çerçevesinin tüm yönlerini kapsayan bir dizi mesleki eğitim dersleri vermiştir. Eğitim, iki ana grubu hedeflemektedir: Kendi BT Kapasitelerini anlamaları gereken CEO'lar ve kuruluşun BT kapasitelerini nasıl değerlendireceklerini öğrenmesi gereken uygulayıcılar. Bu yaklaşımın benzersiz tarafı, katılımcıların sonrasında, kendi BİT kuruluşlarının kabiliyet gelişimini değerlendirmek ve kuruluşu geliştirmek için bir plan belirlemek amacıyla çerçeveden ve destekleyici araçlardan

yararlanmasını sağlamasıdır. BT-KGÇ, iş değer perspektifinden BT yönetimine yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Çerçeve geniş kapsamlıdır ve BT yöneticileri için her türlü BİT faaliyetlerini ele alır. BT İş Değeri dersi en çok sertifikasyon sağlanan dersler arasındadır. Dersler, endüstri ile etkileşimli olarak geliştirilen ve BT performansını gerçek zamanlı olarak etkileyen konuları öğretmeyi hedefleyen Mod 2 araştırmasına dayalıdır. Kursların süresi 1-3 gün arasında değişmekte ve modüler biçimde sunulmaktadır. Dersler ayrıca, katılımcıların ders kredilerini, BT-KGÇ mesleki sertifikasyon programı vasıtası ile yüksek mesleki tanınırlık elde etmek için kullanmalarına veya derslerde kazandıkları kredileri BT Yönetimi lisansüstü derecesine eklemelerine imkan tanımaktadır.

INSEAD – Fransa, Singapur

INSEAD'ın yaklaşımının farkı, herhangi bir özel BT lisansüstü eğitimi vermemesinden kaynaklanmaktadır. Eğitimlerin amacı, bırakan işletmeyi, teknolojinin herhangi bir unsurunda 'ileri uzman' yetiştirmek değil, her disiplinden gelen çalışanlara işletmenin ve kurumsal performansın karmaşıklığına dair kavrama becerisi kazandırmaktır. INSEAD bu amacını, İşletme Mastırı, yönetici İşletme Mastırı, yönetici eğitimi ve doktora programları vasıtası ile çok etkin bir şekilde gerçekleştirmektedir. Bu bölümde anılan diğer enstitüler gibi, INSEAD de, derslerini eğitim piyasasının özel segmentlerine göre hazırlamak için kendi sanayisi, akademik ve kamu ortakları ile çok yakın işbirliği yapmaktadır. INSEAD'in geleneksel İşletme Master programı sağlayıcılarından bir farkı da sunulan programların göreve özel değil, düzeye özel olmasıdır. Bu, yönetici eğitiminin türünde; finans ve bankacılık, operasyon yönetimi, liderlik ve stratejide görülebilir. Ancak bu, INSEAD'da (CIO) ihtiyaçlarını karşılayan hiçbir şey olmadığı anlamına gelmez. INSEAD, BT'ye dayalı liderlik ile ilgili konulara dayalı yoğun bir bilgi birikimine sahiptir ve pek çok CIO, INSEAD'ın eğitim programları sayesinde eğitim, tecrübe ve ağ oluşturmanın önemini anlamıştır. INSEAD eğitim imkanlarının bir parçası olarak sunulan tüm dersler ve programlar sektör ve sanayiye bakılmaksızın CIO (ve CEO'lar) açısından önemlidir.

Nyenrode Business University - Hollanda

Küreselleşme, offshoring uluslararası diploması ve Çin ve Hindistan gibi önemli ülkelerle ticaret gibi uluslararası konulara ağırlık veren, öğrenci değişim programlarına önem veren ve böylece küresel ekspertizi hedeflemektedir. Üniversitenin sanayi ile olan güçlü

bağı, üniversitenin ders ve program içeriğini hazırlayış ve sunuş şeklini belirlemiştir. Böylece, Üniversitenin CIO Academy, CIO Platform Netherlands ve EuroCIO gibi meslek grupları ile olan bağı, Üniversitenin İşletme Fakültesinin, CIO eğitimi ile ilgili olarak göreve özel eğitim için artan ihtiyaca cevap vermesini sağlamıştır. Çoğu işletme fakülteleri gibi, bu üniversite de İşletme Mastırı içine göreve özel eğitimi dahil etmiştir. Bununla birlikte, üniversitenin farkı, modüllerin öğrencilerin teknoloji bilgisini artırmaya yönelik olarak değil, CIO'ların iş performansını iyileştirmek için teknolojiden nasıl yararlanılabileceğini daha iyi anlamalarını sağlamaya yönelik olarak hazırlanmasıdır. Bu göreve özel eğitim sebebiyle, işletme fakültesi doğrudan CIO'ları hedeflemiştir. Program, AB genelindeki lisans ve lisansüstü düzeyde BİT eğitiminin düşüş gösterdiği bir zamanda, derse gelen yoğun talepten anlaşıldığı üzere çok başarılı olduğunu kanıtlamaktadır.

EuroCIO - Avrupa

CIGREF ve Finaki'nin desteği ile kurulan EuroCIO, CIO'ların en iyi uygulamaları paylaşabileceği ve ana BIT konuları hakkındaki farkındalıklarını artırabilecekleri bir platform sunmaktadır. Avrupalı CIO mesleki kuruluşlarını temsil etmektedir ve yaklaşık 600 şirket ile bağlantısı mevcuttur. EuroCIO'nun eğitim imkanları, mevcut eğitimin/öğretim materyallerinin geliştirilmesine katkıda bulunan etkin bir işbirliği sonucu oluşmuştur. EuroCIO, CIO'lar ve onların çalışanları için uluslararası akreditasyona sahip ve e-CF ve EQF ile uyumlu üç katmanlı mesleki eğitim programı geliştirme görevini üstlenmiştir. Bu program BİT çalışanlarının taleplerini karşılamayı amaçlamaktadır. Birinci katman CIO yetiştirmeyi hedeflerken, ikinci katman CIO'ya raporlama yapan kişilere yöneliktir. Üçüncü katman ise diğer BİT yöneticilerine yöneliktir. Birinci katmandaki program, Nyenrode ve Delft Üniversitesi ile birlikte EuroCIO tarafından geliştirilmiştir ve Ekim 2010'da Hollanda'da pilot olarak başlatılmıştır, 50'den fazla öğrencisi bulunan bu program CIO kuruluşları ile SAP, Cisco, HO, IBM, PWC gibi BIT endüstrileri tarafından ve Philips, DSM, RaboBank, v.s. gibi çok uluslu şirketler tarafından desteklenmektedir. Programın ikinci katmanı mevcut durumda, AXA, Total ve Michelin gibi pek çok çokuluslu şirketinin katkısıyla işletme mimari fonksiyonu için geliştirilme aşamasındadır. Programın üçüncü katmanı ise, bu alanda piyasada halihazırda pek çok kurs olduğu için, henüz geliştirilmemiştir.

Avrupa E-yetenekler Müfredat Geliştirme İlkeleri Raporu'nda BİT yöneticileri yetiştirilmesi konusunda politika ve müfredat belirlerken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir[36]:

- CIO'lar ve BİT yöneticileri, hazırlanan bu programlara katılımı sektördeki başarıları için bir gereklilik olarak görmelidirler, bu eğitimin şirketler tarafından zorunlu tutulması katılımı artırmayacaktır. Bu sebeple, programlar oluşturulurken içerikle ilgili programın hedef kitlesinin görüşleri mutlaka alınmalıdır.
- Programlardan memnun kalınmamasının temel sebebi, kişilerin daha önce aldıkları BİT eğitimi ve sektördeki tecrübeleriyle alakalı olarak verilen eğitimi çok spesifik veya çok genel bulmalarıdır. Bu sebeple, verilecek eğitimin seviyesi ve kişiler için uygunluğu önceden belirlenmelidir.
- Hazırlanan programlar için bir uluslararası - veya Avrupa Birliği ülkeleri arasında- kalite standardizasyonu ve akreditasyon şeması gereklidir.
- Özellikle KOBİ seviyesinde bu eğitimleri alması gereken BİT yöneticilerinin programların maliyetini karşılaması yönünde sıkıntılar bulunmaktadır. BİT yöneticilerinin program için harcadığı süre de göz önünde bulundurulduğunda, lisansüstü programlar kimi yöneticiler için bir seçenek olarak karşımıza çıkmamaktadır. Bu sebeple, mevcut durumda bir sertifikasyon programının oluşturulması ve kişilerin bu programdan sadece gerekli gördükleri dersleri seçmesi bir çözüm olabilecektir.
- BİT dünyasının hızlı gelişen yapısı göz önünde bulundurulduğunda oluşturulan bu programların daha sonra mezunlarına yaşam boyu öğrenme konusunda destek vermesi gerekmektedir. Bazı üniversiteler, şimdiden "Continuous Professional Development (Yaşam boyu Profesyonel Gelişim)" programlarını uygulamaya koymuştur.

5.3 Eğilimler Doğrultusunda Oluşan BİT Eğitimleri

BİT teknolojilerinin gelişmesi ve bu alanda ortaya çıkan eğilimlerle birlikte, ihtiyaç duyulan insan kaynağının niteliği de sürekli olarak değişmektedir. Bu yüzden bu kişilere gerekli eğitimi sağlayan üniversiteler, kurslar, işverenler ve sertifika programları verilen eğitimin niteliğini değiştirme ve müfredatı güncelleme yoluna gitmiştir. Bu kuruluşlar arasında, daha esnek yapısı sebebiyle kurslar, sertifika programları ve özel sektör, ihtiyacı daha çabuk tespit edip kaynaklarını bu yönde kullanabilmektedir. Bu bölümde;

bulut bilişim, yeşil bilişim ve bilgi güvenliği alanında nitelikli insan kaynağını yetiştirmek için ortaya çıkan eğitimlerden bahsedilecek ve daha sonra bu eğitimlerin niteliğiyle ilgili geliştirilmesi gereken hususlara yer verilecektir.

Avrupa Birliği Komisyonu için hazırlanmış olan “Cloud Computing, Cyber Security and Green IT: The Impact on E-Skills Requirements” raporunda kişilere teknolojik eğilimler konusunda eğitim verme konusunda öne çıkan kamu iştirakleri, özel sektör girişimleri, sertifikasyona sahip eğitim kuruluşları ve bu kurumlar arasındaki işbirliği örneklerine yer verilmektedir. İncelenen eğitim programları, bu programların hangi teknoloji alanına odaklandığı, hangi kurumlar tarafından oluşturulduğu ve hangi ülkelerde erişilebilir olduğuna dair bilgiler Şekil 60‘ta gösterilmektedir. Bu eğitimlerin bazılarına küresel anlamda ulaşmak mümkünken, bazı programlar o ülkedeki nitelik ihtiyacını gidermek amacıyla oluşturulmuştur. Yine aynı şekilde eğitimi oluşturan kuruluşların bazıları kar amacı gütmeyen kuruluşlarken, bazıları özel sektör, eğitim kurumu ve kamu ortaklığıyla oluşmuştur.

Şekil 60 Teknolojik eğilimlere bağlı ortaya çıkan eğitim programları

Eğitim sağlayan kuruluş	Eğitim alanı	Paydaşlar
Cisco Ağ Akademisi, Güvenlik Sertifikası	▪ Siber güvenlik	▪ Özel sektör
Microsoft Bulut Servisleri	▪ Bulut bilişim	▪ Özel sektör, eğitim kurumu
Wroclov University of Technology – IBM çok amaçlı Bulut Bilişim Merkezi	▪ Bulut bilişim	▪ Özel sektör, eğitim kurumu
Alexandra Institute, Bulut Bilişim Bilgi Güvenliği Progrmı	▪ Bulut bilişim, siber güvenlik	▪ Özel sektör, kar amacı gütmeyen kuruluş
İngiliz Bilgisayar Topluluğu (BCS) Sertifika Programı: Veri merkezleri il ilgili Yeşil Bilişim sertifikasyonu	▪ Yeşil bilişim	▪ Kar amacı gütmeyen kuruluş
COMPTIA Yeşil Bilişim Sertifikasyonu	▪ Yeşil bilişim	▪ Kar amacı gütmeyen kuruluş
CEFRIEL, Merkezi Bulut Bilişim Sistemi	▪ Bulut bilişim	▪ Özel sektör, kamu, eğitim kurumu
Uluslar arası Bilgi Sistemleri Güvenliği Sertifikasyon Konsorsiyumu [(ISC)^2] Sistem Güvenliği Çalışan Sertifikalandırması	▪ Siber güvenlik	▪ Özel sektör, eğitim kurumu

Kaynak: Avrupa Komisyonu, 'Cloud Computing, Cyber Security and Green IT: The Impact on E-skill Requirements', 2012

Araştırma kapsamında incelenen eğitim programlarının kısa açıklamaları aşağıdaki gibidir[36]:

Cisco Ağ Akademisi - Küresel

Cisco Ağ Akademisi, temel ve gelişmiş BİT niteliklerinin kazandırılması amacıyla, kişilere ihtiyaç duydukları ağ tasarımı, kurulması ve yönetimi ile ilgili eğitimler vermektedir. Sadece teknik niteliklere değil, aynı zamanda iş süreçleriyle ilgili niteliklerin kazandırılması da hedeflenmektedir. Bu tip niteliklere örnek olarak; problem çözme yeteneği, takım çalışması ve eleştirel düşünme gibi nitelik alanları verilebilmektedir. Cisco Ağ Akademisi küresel anlamda faaliyet göstermekte olup, aynı zamanda online derslerle birlikte faaliyet alanını çok genişletmektedir. Cisco Ağ Akademisi, programlarının içeriğini oluşturmak ve eğitim faaliyetleri amacıyla, birçok özel sektör kuruluşu, üniversite ve kamu kuruluşuyla işbirliği yapmaktadır. Cisco Ağ Akademisi'nin

sağladığı eğitim imkanlarıyla birlikte, BİT alanında çalışmaya aday olan kişiler ağ sistemleri ve BİT'in birçok alanında eğitim almakta ve özel sektörün beklentileri yönünde niteliklerini geliştirebilmektedir. Bunun yanı sıra, Cisco öğrenme ağı internet sitesinde, kişilerin BİT alanında kendilerini geliştirebilecekleri birçok kaynak bulunmaktadır. Cisco verilerine göre 2012 yıl itibariyle bu kaynakları kullanan ve bilgi paylaşımında bulunan 250.000 kişilik bir topluluk bu siteye kayıtlıdır.

Siber güvenlik alanında da sertifikasyon olanakları Cisco Ağ Merkezleri'nde sunulabilmektedir. Giriş seviyesindeki siber güvenlik kursu sadece Avrupa'da, 17 farklı ülkedeki 200 merkezde verilebilmektedir. Temel amacı kişileri siber güvenliğin temel ilkeleri konusunda eğitmektir. Konuda uzmanlaşmak isteyen kişiler için kursun 4 temel seviyesi bulunmaktadır. Eğitimde kullanılan içerik ve müfredat sürekli olarak yenilenmektedir ve diğer eğitim kurumlarının bu konuyla ilgili modülleri örnek alabilmeleri için paylaşıma açıktır.

Cisco Ağ Akademisi'nde Cisco donanımları ve cihazları kullanılsa da sadece Cisco özelinde bir teknolojiye yönelik eğitim verilmemektedir. Tüm hizmet sağlayıcılarına uyum sağlayabilecek ağ standartları ve protokoller öğretilmektedir.

Cisco, ulusal ve yerel kamu kuruluşlarıyla hazırladığı eğitimin içeriği konusunda paylaşımlarda bulunmaktadır. Avrupa'da 20'den fazla kamu kuruluşuyla geliştirilen "Memoranda of Understanding (Mütabakat Muhtırası)" ile birlikte müfredatlara ve yerel eğitim projelerine destek sağlamaktadır. Örneğin, Almanya'da Cisco müfredatları, birçok meslek okulu tarafından, BİT programlarının bir parçası haline gelmiştir.

Microsoft Bulut Bilişim Hizmetleri - Küresel

Microsoft bulut bilişim alanında müşterilerinin ihtiyaçlarını sadece teknoloji alanında değil aynı zamanda insan kaynağı anlamında karşılamak amacıyla, bulut bilişim alanında çalışabilecek nitelikte insanlar yaratmak amacıyla eğitimler vermekte ve sertifikasyon sağlamaktadır. Microsoft'a göre, bulut bilişim ile birlikte BİT meslek kolları, daha çok iş niteliği gerektirecektir. Microsoft'un geliştirdiği eğitim ve sertifikasyon programları, katılımcılar ve ortaklar tarafından gelen geribildirim ve araştırmalara göre düzenlenmekte, böylece özel sektör ihtiyaçlarını yansıtmaktadır. Bulut bilişim eğitimi, 3 adımdan oluşmaktadır. İlk adım temel; ağ, güvenlik ve yönetim niteliklerini barındırmakta, ikinci adım; bulut bilişim çözümlerinin diğer iş çözümleriyle bütünleşmiş biçimde oluşturma konusuna odaklanmakta, üçüncü adım ise yeni bulut teknolojisi ve

yeteneklerinin yeni iş gereksinimlerine uyum sağlamak amacıyla öğretilmesine dayanmaktadır.

CompTIA - Küresel

CompTIA, inovasyonu geliştirmek, eğitim programlarıyla BİT sektör gelişimini sağlamak, pazar araştırmaları gerçekleştirmek ve sertifikasyon sağlamak amacıyla faaliyet gösteren kar amacı gütmeyen, bağımsız bir kuruluştur. Sağladığı kurslar, Microsoft ve Cisco gibi kuruluşların ürünleri ve yazılımlarına özgü eğitim verilmemektedir. CompTIA tarafından verilen yeşil bilişim eğitimleri, spesifik enerji verimliliği sağlayacak çözümlere odaklanmamakta, kişilere yeşil bilişim konusunda daha kapsamlı giriş niteliğinde bir eğitim vermektedir. Böylece, bu eğitimi alan kişilerin kendi organizasyonlarındaki yeşil bilişim girişimlerini başlatmaları beklenmektedir. Aynı zamanda kişilere yeşil bilişim teknolojilerinin diğer birimlerle ilişkili olması sebebiyle, BT iletişim stratejileri konusunda da eğitim verilmekte ve çevre dostu çözümlerin var olan BT altyapısıyla nasıl sağlanabileceği konusunda yöntemler öğretilmektedir.

Uluslararası Bilgi Sistemleri Güvenliği Sertifikasyon Konsorsiyumu (ISC)2, Sistem Güvenliği Çalışanı Sertifikasyonu - Küresel

Siber güvenlik alanında daha teknik niteliklerin öğretilmesi ve sertifika verilmesini sağlayan kuruluştur. Bu teknik nitelikler arasında; sistem erişim kontrolü, yönetimi, denetlenmesi ve izlenmesi, kriptografi, veri iletişimi, kötü amaçlı yazılımlar, sistem güvenliği riski gibi konular bulunmaktadır. Kuruluşun amacı, operasyonel işlerde çalışan siber güvenlik elemanları için sertifikasyon sağlamaktır. Kar amacı sağlamayan bir kuruluş olmakla birlikte, 2010 yılında küresel anlamda 75.000 sertifikalı bilgi güvenliği uzmanına sahiptir ve bu sayının giderek arttığı bilinmektedir. Belirli teknolojilere özgü veya teknoloji sağlayıcılardan bağımsız olan eğitimler vermektedir. $(ISC)^2$ SSCP sertifikasyon programı, 1 seneden fazla iş tecrübesi bulunan ağ güvenliği mühendisliği, güvenlik sistem analisti ve güvenlik yöneticisi olarak kariyerlerine devam etmek isteyen kişiler için tasarlanmıştır. Aynı zamanda konu ile ilgili uzmanlık alanını genişletmek isteyen kişiler için, büyük bir siber güvenlik bilgi ve kişi ağı sağlanarak, yeteneklerin güncel tutulması amacıyla sektör organizasyonları, konferanslar ve mentorluk çalışmalarına katılım sağlanabilmektedir.

Wroclaw University of Technology – IBM Çok amaçlı Bulut Bilişim Merkezi - Polonya

Bulut bilişimin sektörler tarafından daha çok kullanılmasıyla ortaya çıkacak BİT uzmanı ve BİT kullanıcısı nitelik ihtiyaçlarını sağlamak ve ileride ortaya çıkacak olan nitelik alanlarını tespit etmek amacıyla oluşturulan sektör – akademi iş birliklerindendir. İşbirliği ile birlikte, Wroclaw University of Technology, yeni bir akademik müfredat oluşturmuş, 1500'den fazla öğrenciye bulut odaklı dersler koyarak bu alanla ilgili nitelik kazanmalarını amaçlamıştır. Bulut bilişim merkezi ile birlikte profesörlerin, öğrencilerin, özel sektörden paydaşların ve kamu kuruluşlarının ortak bir platformda gerçek hayatta ortaya çıkan bulut çözümleriyle, sorunlarıyla ve ortaya çıkacak yeni çözümlerle ilgili fikir paylaşarak çözüme gitmeleri hedeflenmektedir.

Alexandra Institute, Bulut Bilişim Bilgi Güvenliği Programı – Danimarka

2010 yılında Alexandra Institute'un Bulut Güvenlik Birliğiyle (Cloud Security Alliance) yaptığı işbirliğidir. 3 gün süren bir eğitim ile, bulut bilişim ile alakalı veri güvenliği hususlarında, bulut bilişim konusunda deneyimli olmayan kişilere veya konu ile ilgili bilgisini genişletmek isteyen BİT uzmanlarına verilen kapsamlı eğitimdir. ABD dışında ilk bulut bilişim eğitimi bu programla birlikte verilmeye başlanmıştır. Programın oluşturulma safhasında İskandinav ülkelerinin ve Avrupa'nın bulut bilişim konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmaması sebebiyle, içerik ana konular ve genel perspektifler üzerine yoğunlaşmıştır.

İngiliz Bilgisayar Topluluğu (BCS) Sertifika Programı: Veri Merkezleri ile İlgili Yeşil Bilişim Sertifikasyonu - İngiltere

Veri merkezlerinde çalışan kişilerin çevresel duyarlılığa sahip olması ve yeşil bilişim alanında bilinçlenerek BT alanında çevre dostu çözümler üretebilmesini ve kullanabilmesini amaçlayan sertifika programıdır. Bu sertifikasyon olanağıyla birlikte, veri merkezlerinde çalışan BİT uzmanları, şirketlerin yeşil bilişim stratejilerinin; yazılım, donanım ve BT sistemleri tarafından daha yüksek enerji verimliliği sağlanarak nasıl oluşturulacağına dair bilgi sahibi olmaktadırlar. Ayrıca sertifikasyonla birlikte, "EU Code of Conduct" tarafından oluşturulan uygulamaların şirketlerde nasıl uygulanabileceğiyle ilgili bilgi sahibi olunmakta, en iyi uygulamalar öğrenilmektedir. Böylece, enerji verimliliği alanında şirketlerin belirli bir bilinç düzeyine gelmeleri sağlanmaktadır.

CEFRIEL, Merkezi Bulut Bilişim Sistemi - İtalya

CEFRIEL, İtalya'da Politecnico di Milano tarafından oluşturulan ve kar amacı gütmeyen bir bilişim enstitüsüdür. Asıl amacı sektör ve üniversite arasındaki bağları güçlendirmek olan bu kuruluş; GAIA, IBM, Reply ve Siemens gibi kuruluşlarla iş birliği içerisinde, öğrencilere bulut bilişim ile ilgili nitelikler kazandırmak ve İtalya'nın ileri teknoloji merkezi olan Milano ve çevresinde nitelikli insan kaynağı havuzu yaratmak amacıyla bir program oluşturmuştur. Program ücretsiz olmakla birlikte, ilk bölümde ders ortamında teorik bilgilerin edinilmesi, ikinci bölümde ise sayılan şirketlerden bir tanesinde 2 yıl boyunca staj yapılmaktadır. Programa yoğun başvuru olmakla birlikte, her sene sadece 25 kişi kabul edilmektedir. Bu lisansüstü programa katılımın ön koşulu olarak; bilgisayar mühendisliği, iletişim mühendisliği, bilgi mühendisliği, elektronik mühendisliği veya bilgisayar bilimleri alanında ön lisans derecesine sahip olmak gerekmektedir. Programın getirdiği faydalardan bir tanesi bulut bilişim alanında nitelikli insan kaynağı yaratmak, diğeri ise bu kişilerin ilerde potansiyel olarak çalışacağı firmalarla bağlantılarını güçlendirmektir.

Avrupa Birliği Komisyonu'na hazırlanan bu raporda, bu eğitimlerin tasarlanması ve işleyişi ile ilgili önemli görülen konular kısaca aşağıdaki gibidir [36]:

- Eğitim sağlayan kuruluşun, eğitimi belirli bir hizmet sağlayıcısının ürün ve hizmetlerine özgü verip vermemesinin gerekliliği konusunda fikir birliğine varılamamıştır. Talep tarafından bakıldığında, kişiler bulut çözümleri sunan farklı şirketlerin ürünlerine özgü eğitim almanın önemini vurgularken, verilen eğitimlerin yarısından fazlası belirli bir teknolojiyi öğretmek yerine genel ilkeleri öğretmek üzerine odaklanmıştır.
- Verilen eğitimlerin birçoğu özel sektör tarafından talep edilen iş yetenekleri ve teknik olmayan nitelikleri sağlamak konusunda yetersiz bulunmuştur. Bu tür eğitim sağlayıcılarının gelecek planları arasında MBA ve iş hayatı odaklı programlarla bağlantı kurmak olmalıdır.
- Yeşil bilişim alanında küresel anlamda geçerliliği olan bir sertifikasyon mekanizmasının bulunmaması konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Bilgi güvenliği konusunda ise ISC2 "SSCP" sertifikası en güçlü standardizasyonlara sahip sertifika olarak göze çarpmaktadır.

- Yeşil bilişim, siber güvenlik ve bulut bilişim birbirinden farklı 3 disiplin olarak görülmektedir. Özellikle siber güvenlik ve bulut bilişimin birbiriyle yakından alakalı olması sebebiyle verilen eğitimlerde bağlantı özellikle vurgulanmalıdır. Yeşil bilişimin yaygınlaşması için oluşması gereken çevresel bilinç ise BİT alanında verilecek olan eğitimlerde kişilere kazandırılmaya çalışılmalıdır.
- BT alanında gerçekleşen yenilikler çok hızlı oluşmakla birlikte, sertifikasyon sağlayan kuruluşların bu yeniliklere ayak uydurması daha fazla zaman almaktadır. Özel sektör ise burada önemli bir görev üstlenmekte ve ihtiyaç duyduğu insan kaynağını yetiştirmek amacıyla girişimlerde bulunmaktadır.
- Özellikle ABD gibi eğilimleri belirleyen ülkelerdeki kaynaklardan ve Ar-Ge potansiyelinden mutlaka yararlanılmalı, verilen eğitimler yerel kaynaklarla sınırlı kalmamalıdır.
- Verilen eğitim müfredatları ve ders materyalleri oluşturulurken özel sektörle işbirliği içinde olunmalı ve böylece nitelik arayışı konusunda yaşanacak uyumsuzlukların önüne geçilmelidir.

Yukarıda belirtilen eğilimlerin yanı sıra, büyük veri alanında kişilerin niteliklerini artırmak veya büyük veri konusundaki temel bilgileri sağlamak için verilen eğitimler de bulunmaktadır. Örneğin, IBM'in, büyük veri alanında tasarladığı eğitimler fiziksel sınıf ortamında veya internet üzerindeki sanal sınıflardan da verilebilmektedir. Bu eğitimler farklı adımlardan oluşmaktadır. İlk adım olarak kabul edilen eğitimde büyük veri ile ilgili temel bilgileri kapsarken, ikinci adımdaki eğitim veri analistleri ve programlama yapan kişiler için ikiye ayrılmaktadır. Eğitimin üçüncü adımında ise, büyük veri ile ilgili veri işleme dili programlaması öğretilirken, son adımdaki eğitimde büyük veri yönetimi ile ilgili niteliklere ağırlık verilmektedir[27].

5.4 Sertifikalandırma ve Standardizasyon Kavramlarının BİT Eğitiminde Artan Önemi

Sertifikalandırma sistemi, BİT alanında istihdam edilecek kişilerin, çalışacakları pozisyonun gerektirdiği nitelik unsurlarına sahip olup olmadığını tayin etmek açısından oldukça önemlidir. Bu tayin mekanizması, işverenler ve çalışanlar dışındaki üçüncü bir

[27] IBM Software Training: Information Management, Big Data Course Description

kurum tarafından ve tarafsız bir anlayışla belirlenen standardizasyon şemasına bağlı olarak oluşturulmalıdır. BİT sektörünün sürekli değişen nitelik gereksinimleri göz önünde bulundurulduğunda, kişilerin belirlenmiş nitelik alanlarında yetkinlik durumlarının güncel olup olmadığının tespit edilmesinin ne kadar kritik bir husus olduğu göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra, BİT dünyasında mobilitenin artması ve BİT uzmanlarının coğrafyadan bağımsız olarak istihdam olanakları bulabilmesiyle birlikte, güvenilir ve sektörle aynı dili konuşabilen bir sertifikasyon sistemine ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu sistemi sağlama amacıyla küresel anlamda geçmişte birçok çalışma yapılmıştır, fakat özellikle son yıllarda bu çalışmaların hız kazandığı belirlenmiştir. Bu bölümde ilk önce sertifikasyon sağlayabilecek olan kurumlardan söz edilecek, daha sonra sertifikasyona olan ihtiyacın artışı paydaşların gözünden değerlendirilecek ve daha sonra BİT alanında oluşturulan sertifikasyon mekanizmalarına örnekler bazında değinilecektir.

BİT alanında yetkinliğin belirli standartlarda sertifikasyonla sağlayabilecek olan kuruşlar Comité Européen De Normalisation[28] (CEN) tarafından 5 ana bölümde toplanmıştır[37]

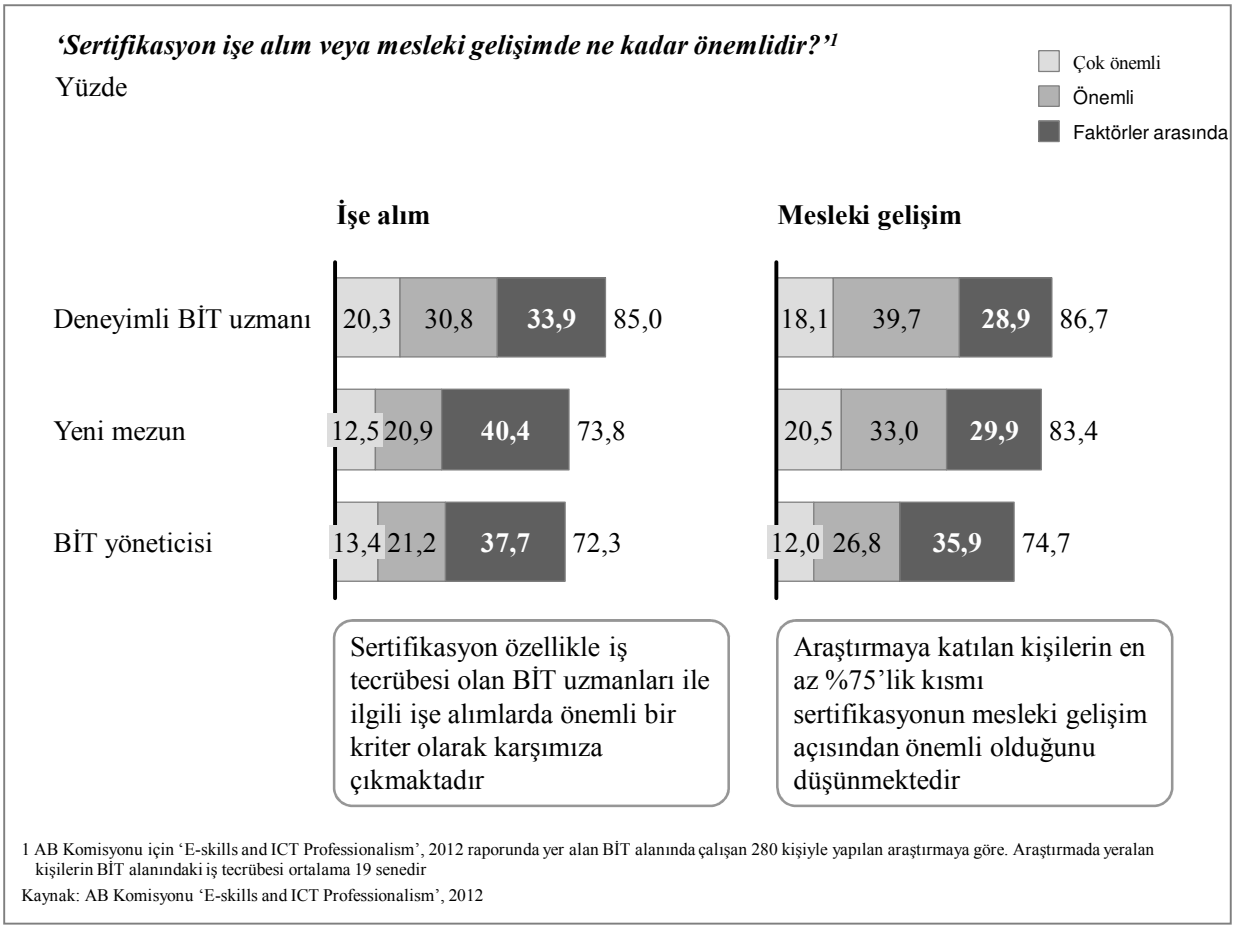
- BİT alanında eğitim veren üniversiteler, meslek yüksek okulları, meslek liseleri veya teknik liseler tarafından verilen diplomalar (ör. Indian Institute of Technology, RWTH Aachen University, Singapore Institute of Technology, Carnegie Mellon University)
- Profesyonel sektör kuruluşları, uluslararası meslek federasyonları tarafından verilen sertifikalar (ör. Internation Federation for Information Processing (IFIP) tarafından belirlenenIP3 nitelikleri)
- Sektördeki hizmet veya ürün sağlayıcı firmalara özgü teknolojilere ait nitelikler doğrultusunda verilen sertifikalar (ör. Microsoft, IBM, Cisco, Oracle, Sun, HP)
- Yukarıda belirtilen ürün ve hizmet sağlayıcılarının teknolojilerine bağlı kalmayarak, bir BİT alanı yetkinliği üzerine oluşan sertifikalar (ör. hizmet sağlayıcı firmaların oluşturduğu bir kuruluş olan CompTIA tarafından sağlanan A+ ve Network+)
- Ürün ve hizmet sağlayıcı kuruluşlardan tamamen bağımsız kuruluşlar tarafından belirlenen yetkinlik ve sertifikalar (ör. Information Systems Examinations Board (ISEB), Council of European Professional Informatics Societies (CEPIS)

[28] Avrupa Komisyonu Standardizasyon Komitesi

BİT sektörü, küresel anlamda sertifikasyon konusunda standardize edilmemiş yapısal bir sorunla karşı karşıya olduğu belirtilmektedir. Birçok kuruluşun bağımsız olarak çalışanlara veya çalışan adaylarına sertifika sağlaması, işverenler açısından BİT uzmanlarının niteliklere uygun olup olmamanın takibinde, BİT uzmanları açısından da kariyerlerine en fazla katkıyı sağlayacak programı seçmede zorluk yaratmaktadır. Sertifikalandırma alanında belirli standartların belirlenmesi için Avrupa Komisyonu Standardizasyon Komitesi, en son sıralanan 3 kuruluşun getirdiği yetkinlik sınıflandırmalarına odaklanmaktadır[37].

Sertifikasyonun işe alımlarda önemli bir faktör olarak görülmesinin yanı sıra, aynı zamanda kişilerin mesleki gelişiminin sağlanması açısından önemli bir kaynaktır. Avrupa Birliği Komisyonu adına hazırlanan çalışmada, 380 BİT çalışanıyla görüşülmüş ve sertifikasyonun işe alım ve mesleki gelişimin sürekliliği açısından önemi sorulmuştur. Çıkan sonuçlara göre, özellikle deneyimli BİT uzmanının işe alımında sertifikasyona dikkat edilmektedir. Araştırmaya katılan kişilerin %85'i BİT uzmanlarının işe alımında sertifikasyonu belirleyici bir faktör olarak nitelendirirken, yeni mezunlar için bu oran %76,8, BİT yöneticileri için ise %72,3'tür. Yeni mezun kişilerin daha yeni akademik derecelerini elde ettiği, BİT yöneticilerinin de deneyimlerinin BİT uzmanlarına göre daha yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu sonuç şaşırtıcı değildir. Mesleki gelişimde de benzer bir tablo karşımıza çıkmaktadır. Araştırmaya katılan kişilerin %86,7'si, deneyimli BİT uzmanlarının sürekli mesleki gelişiminin sağlanması için sertifikasyonu belirleyici faktör olarak görürken, bu oran yeni mezunlar için %83,4, BİT yöneticileri için ise %74,7'dir. Araştırmanın sonuçları, önem derecesine göre verilen cevaplara göre Şekil 61'de belirtilmektedir.

Şekil 61 Sertifikasyonun önemi ile ilgili BİT uzmanlarının görüşleri

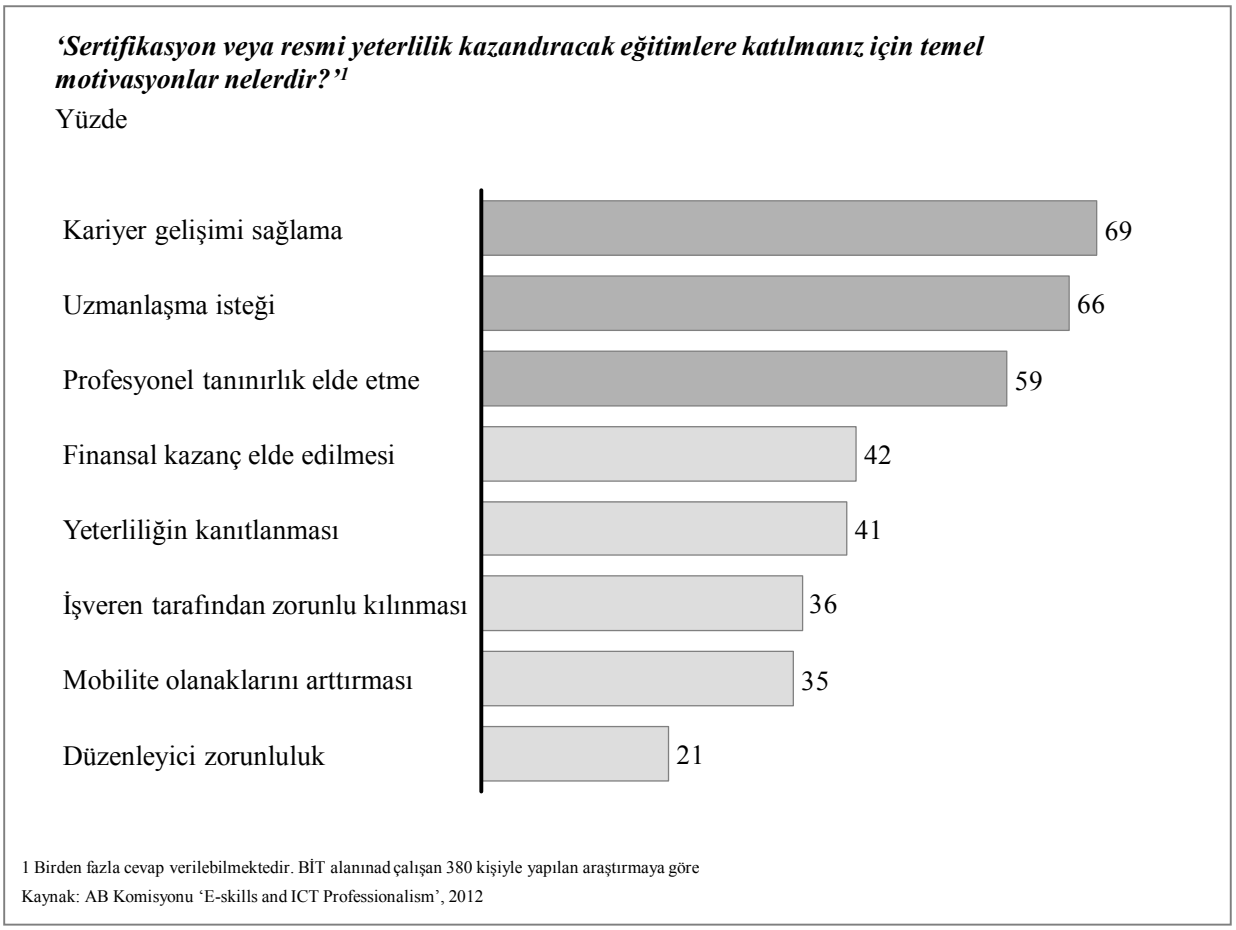


1 AB Komisyonu için 'E-skills and ICT Professionalism', 2012 raporunda yer alan BİT alanında çalışan 280 kişiyle yapılan araştırmaya göre. Araştırmada yeralan kişilerin BİT alanındaki iş tecrübesi ortalama 19 senedir

Kaynak: AB Komisyonu 'E-skills and ICT Professionalism', 2012

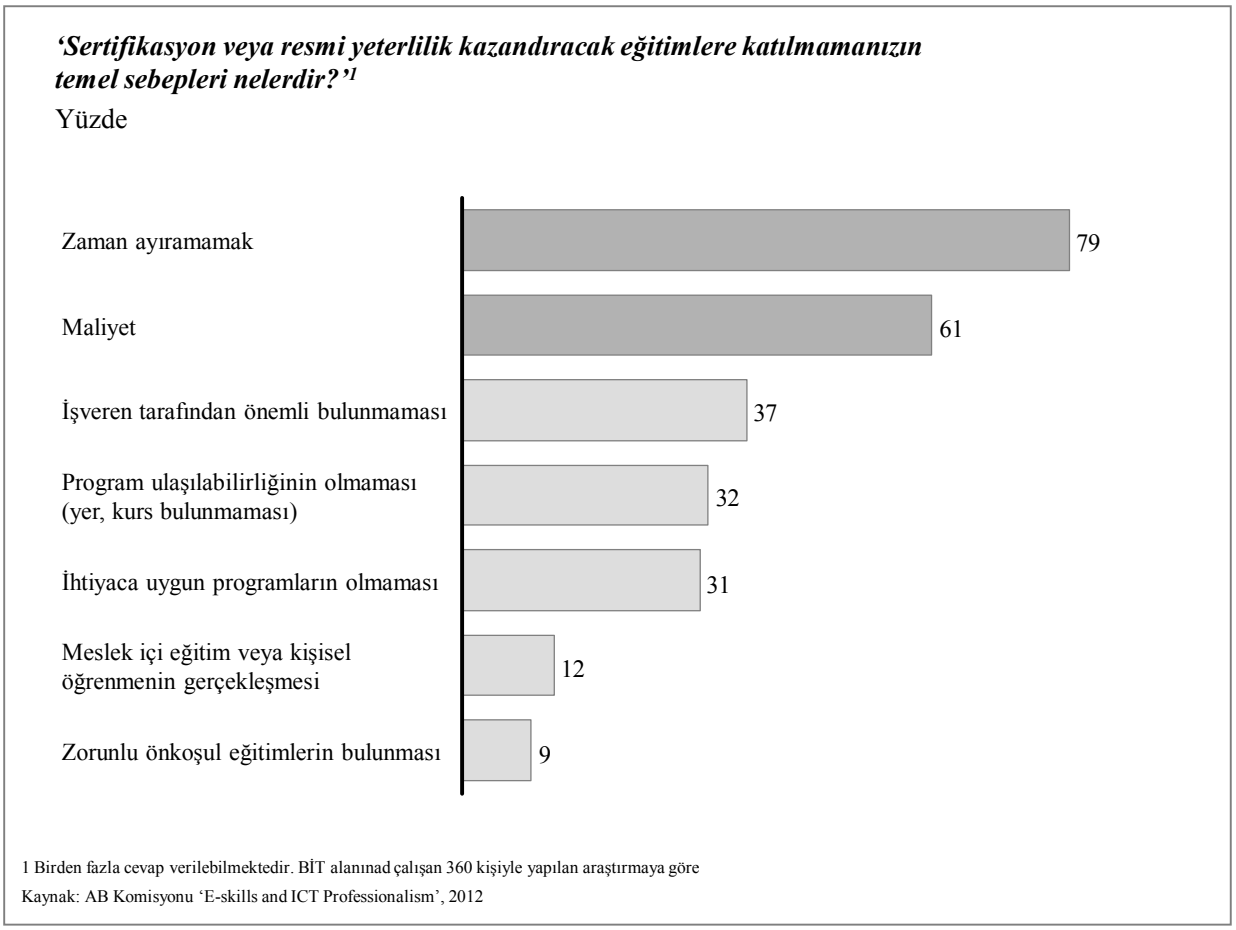
Kişilerin sertifika alabilecekleri eğitimlere katılmalarının altında yatan temel motivasyonların başında kariyer gelişimi sağlama, konuyla ilgili uzmanlaşma isteği ve profesyonel anlamda tanınırlık elde etme isteği gelmektedir. Araştırmaya katılan kişilerin %69'u kariyer gelişimi sağlama isteğini sertifikasyon elde etmek için en önemli nedenlerden biri olacağını belirtirken, uzmanlaşma isteği %66, profesyonel anlamda o konuyla ilgili farklı kuruluşlar tarafından tanınırlık elde etme %59, finansal kazancının artması %42, konuyla ilgili yeterliliğin kanıtlanması %41, işveren tarafından zorunlu kılınması %36, mobilite olanaklarının artması ve farklı ülkelerde sertifikasyon sayesinde iş olanakları elde etme %35 düzenleyici zorunluluk ise %21 oranında motivasyon olarak gösterilmiştir (Şekil 62).

Şekil 62 BİT sertifikasyon programlarına katılma sebepleri



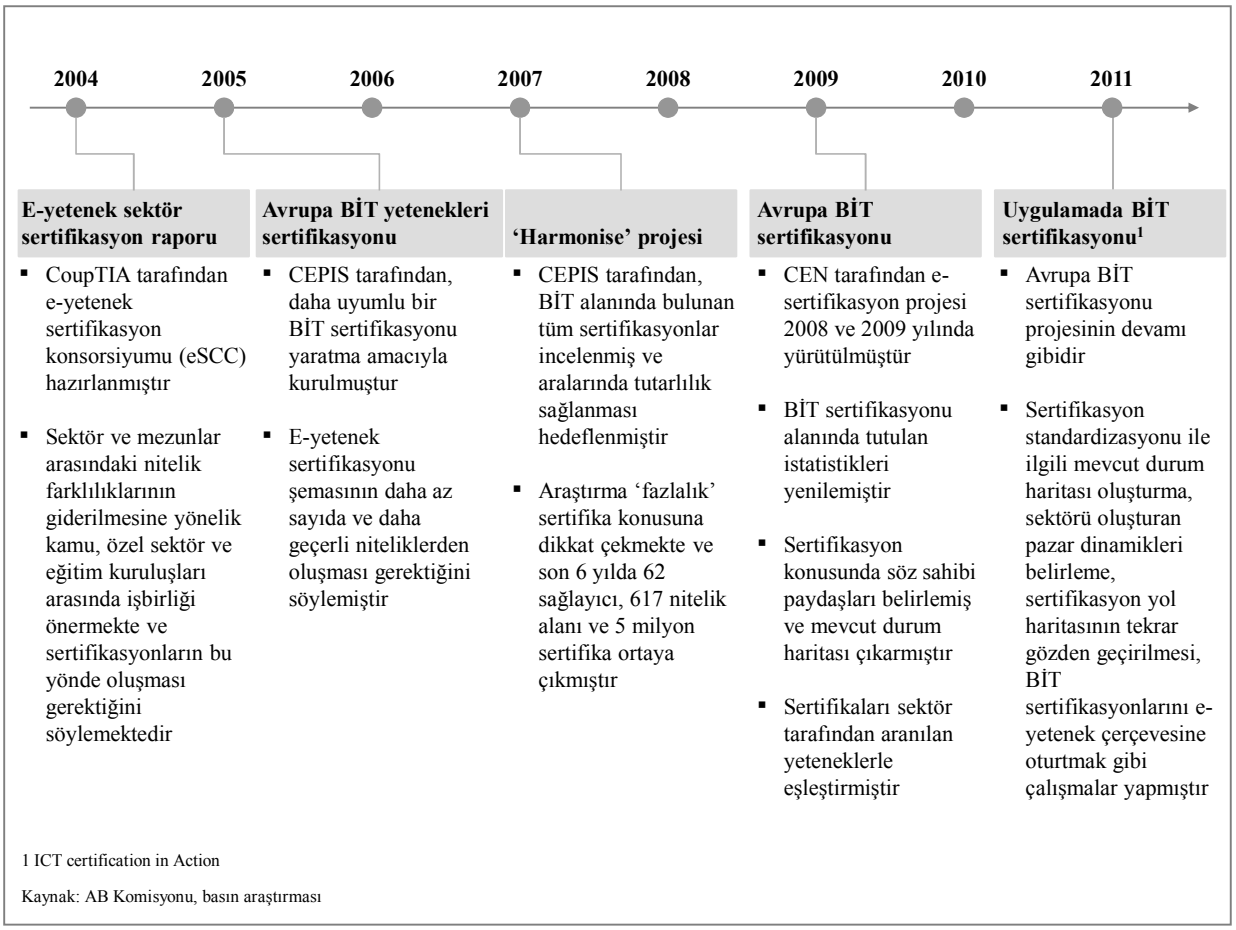
Sertifikasyon sağlanan eğitimlere katılma konusunda motivasyon sağlama açısından iyi durumda olunsa da, mevcut durumda sertifikasyona olan talebin bazı alanlarda düşük kaldığı görülmektedir. Katılımın düşük kalmasının temel sebebi zaman sorunudur. Kişilerin hem çalışması hem de sertifika eğitimleri alması veya yüksek lisansa devam etmesi zor olabilmektedir. Bunun yanı sıra maliyet konusu da kişilerin bu tip sertifika programlarını tercih etmemesinin altında yatan bir diğer sebeptir. Genelde verilen sertifikanın işverenler tarafından ne kadar değer verildiğine bağlı olarak artan eğitim ücretleri, kişilerin sertifika sahibi olmasının önündeki önemli engellerden biridir. Araştırmaya katılan kişilerin %79’u böyle bir eğitime zaman ayıramayacağını söylerken, %61’i yüksek eğitim maliyetleri sebebiyle sertifika eğitimlerine katılamamaktadır (Şekil 63).

Şekil 63 BİT sertifikasyon programlarına katılmama sebepleri



BİT alanında sertifikasyonun önem kazanması ve bu konuda belirli standardizasyonların oturmamış olması sebebiyle küresel anlamda son yıllarda bu konuya odaklanan birçok çalışma göze çarpmaktadır. Bu çalışmalar sertifikasyon konusuna standart bir yapı getirmek, gerekli e-yetenekleri sertifikasyon türleriyle eşlemek, verilen sertifikaların mevcut durumuyla ilgili problemleri ortaya koymak şeklinde olabilmektedir. Avrupa'da 2004'ten günümüze gerçekleştirilen sertifikasyon çalışmaları ve bu çalışmaların amaçları Şekil 64'te ifade edilmektedir. Bu konuyla ilgili sorumluluk alan diğer ülkeler arasında ABD ve Hindistan bulunmaktadır. BİT alanında sağlanacak istihdamın kalitesinin kritik önem taşıdığı bu iki ülkede, kişilere kariyer gelişimleri doğrultusunda destek olacak doğru sertifikasyonu bulmadan, yaratılan sertifikasyon şemalarının Siemens gibi büyük şirketler tarafından yazılım geliştirme standardı olarak kabulüne kadar birçok çalışma gerçekleşmiştir. Bu çalışmaların isimleri ve amaçları ise Şekil 65'te gösterilmektedir.

Şekil 64 Avrupa'da sertifikasyon konusunda yapılan çalışmalar



Uygulamada BİT sertifikasyonu adı verilen çalışmanın amacı ve sürdürülen etkinlikler CEN tarafından hazırlanan "ICT Certification in Action: Public Consultation Version" isimli raporda aşağıdaki gibi açıklanmaktadır[38]:

Uygulamada BİT Sertifikasyonu (ICT Certification in Action)

Amaç

- Avrupa'da bulunan her pazardaki başlıca sertifikasyon paydaşlarını gösteren ülke haritaları oluşturmak
- Yıllık güncellemeler metodolojisi ile, bu başlıca pazarlardaki ana belgelerin halihazırdaki gidişatı ile ilgili güncel ölçütleri sağlamak

- BİT belgelerinin e-Yeterlilik Çerçevesi (e-CF) ile Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (EQF) üzerine konumlandırılması için bir metodoloji belirlemek ve başlıca belgelerin konumlandırmak
- BİT sertifikasyon programları ile ilgili olarak önerilen Avrupa modelinin deneme çalışmasını yapmak
- ISO ve diğer CEN girişimleri ile bu alanda işbirliği yapmak

Daha spesifik olarak, BİT Yürürlükteki Sertifikasyon projesi yedi ana hedefle yapılandırılmıştır:

Hedef 1 : Ulusal genel peyzaj haritaları

Hedef 2 : Yıllık ölçüm süreci

Hedef 3 : CompTIA Yol Haritası

Hedef 4 : Sağlayıcı anlaşması: CWA 16052'ye uygunluk

Hedef 5 : ISO ile tutarlılık

Hedef 6 : Tanıtım ve yaygınlaştırma

Hedef 7 : Diğer CEN projeleri ile bütünleşme

Faaliyetler:

- Hollandalı sertifikasyon kuruluşu EXIN, beş adet TRACKS akreditasyonu akışından üçü için konumlandırmayı başarılı bir şekilde tamamlamıştır.
- Microsoft (%40 pazar payı ile sertifikasyon piyasası lideri) kendi ana belgelerinden beş adedini Avrupa Yeterlilik Çerçevesi'ne karşı tahsis edilmiş Avrupa Kredi Devir Sistemi (ECTS) kredileri ile ve İrlanda Cumhuriyeti makamlarının akreditasyonu ile konumlandırmıştır. Microsoft şu anda başka beş ülkede de benzer akreditasyon arayışı içindedir ve kendi belgelerinin resmi AB onayına giden paralel bir yol olarak e-CF'ye doğru konumlandırmasını başlatmıştır.
- ABD'de yerleşik Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) kendi kişisel belgelerinden (CMMI, yazılım mühendisliği ve güvenlik ile ilgili) bazılarının e-CF'ye göre konumlandırılması da dahil olmak üzere CEN ile işbirliği yapma konusunda isteklidir.
- Alman akreditasyon kurumu Cert-IT Ocak ve Şubat 2011 tarihlerinde Cisco, Microsoft, CompTIA ve LPI (Linux Profesyonel Enstitüsü) ile birlikte e-CF

kullanılmak suretiyle daha ayrıntılı konumlandırma ve karşılıklı tanıma sağlanması amacına yönelik olarak Bonn'daki çalıştaylara ev sahipliği yapmıştır.

- Devam niteliğindeki bir etkinlik olarak, Bonn çalışma grubu kılavuzluk hizmeti sunan ve e-CF düzeylerini referans verecek olan bir sertifikasyon portalının kullanıma sunulması olasılığını Cert-IT ve sertifika sağlayıcılar (Microsoft, CompTIA ve Cisco) ile birlikte değerlendirmektedir.
- Bonn çalışma grubu ayrıca pazar büyüklüğünü değerlendirmek ve ilerideki pazar gelişmeleri ile ilgili beklentileri sunmak amacıyla dahili olarak kullanılan piyasa veri kaynakları ve araştırma listesi üzerinde çalışma yapmayı da önermektedir. En fazla ilgili olduğu tespit edilen 74 sertifikasyon esas alınarak sağlayıcıların e-sertifikasyonların toplam piyasa hacminin değerlendirilmesine yardımcı olmasında mutabık kalınmıştır.

Şekil 65 ABD ve Hindistan Sertifikasyon Çalışmaları

- **CoupTIA's TechCareer Compass:** Kişilere kariyer gelişmeleri için doğru sertifikasyonu bulma konusunda yardımcı olmak hedeflenmiştir
- **ABD Eğitim Departmanı – States Career Cluster Initiative:** Eğitimden istihdama geçişi hızlandırmak amacıyla 16 kariyer alanı belirlenmiştir ve BİT bunlardan bir tanesidir. BİT ile ilgili müfredat belirleme, standartları koruma, uzmanlaşmanın sağlanması yolunda kritik nitelikleri belirleme konusunda çalışmaktadır
- **ABD Uluslar arası Kalkınma Ajansı (USAID) - BİT eğitim ve sertifikasyonu mükemmellik merkezi**: Sürdürülebilir BİT kalite merkezleri kurmak ve bu merkezlerdeki insan kaynağını gerekli sertifikasyonla eğitmek amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda öncelikli olarak üniversite-özel sektör işbirliğine önem verilmektedir.

- **Computer Society of India's Education Directorate:** Sertifikasyon sağlayan kuruluşlarla işbirliği yapılmaktadır. Aynı zamanda kablosuz teknolojiler, bio informatik yeşil bilişim, nano teknoloji, sanallaştırma, bulut bilişim alanında standardizasyonlara bağlı kalarak eğitim ve sertifikasyon düzenlemektedir
- **Computer Society of India's Momerandus of Understanding (MOU's):** Microsoft, IEEE, British Computer Society (BCS) gibi bir çok kuruluşla daha yakından çalışmak için işbirliği anlaşmaları yapmakta ve bu anlaşmalar sonucunda sertifikasyon sağlamaktadır
- **IEEE çalışmaları:** Siemens grubu IEEE tarafından onaylı yazılım geliştirme çalışanı ve uzmanı sertifikasyonlarını şirket içindeki çalışmalarında kullanmaktadır. Bu tür sertifikasyonların teknik okullarla işbirliği içerisinde yaygınlığı sağlanmaktadır

Kaynak: AB Komisyonu, basın araştırması

5.5 Eğitimin İstihdama Dönüşümünü Geliştirmek Amacıyla Mesleki Eğitimin Önem Kazanması

Eğitimden istihdama giden süreci geliştirmek için, yeni mezun olan kişilerin sahip olduğu nitelikler ve işverenlerin beklentileri arasındaki uyuşmazlığı ortadan kaldırmak gereklidir. Bu amaçla, iş hayatından kopuk, mesleki eğitim konusunda zayıf ve kendisini mezun olduktan sonraki süreçler için yeterince hazırlamamış kişilerin yetişmesine neden olan eğitim sistemleri, kendi içlerinde "mesleğe yönelik eğitim" in daha çok önem kazandığı bir süreç içerisine girmektedirler. Bu süreç içerisinde, ülkedeki eğitim sistemi istihdama yönelik oluşturulan eğitim basamaklarına yaygın ve örgün eğitimde ağırlık vermekte veya böyle sistemlerin oluşması için çalışmalarını sürdürmektedir. Bu tür çalışmalar genel olarak lise ve üstü seviyelerde, yani meslek seçiminin yapıldığı ve mesleğe yönelik eğitimin verildiği aşamalarda gerçekleşmektedir. Çalışmaların amacı ana hatlarıyla öğrencilerin iş yaşamına yönelik olarak daha hazır hale gelmesidir. Bu amaçla, öğrencilerin mesleki eğitime teşvik edilmesi ve/veya öğrenimlerini sürdürürken aynı zamanda yarı zamanlı çalışma, staj, çıraklık veya mentorluk gibi süreçlerle bunu desteklemesi hedeflenmektedir. Tüm bu süreçlerde, eğitim sisteminde artık gelişen ve sürekli değişen işveren ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik daha esnek ve yüksek çeşitlilikte eğitim olanaklarının oluştuğu görülmektedir.

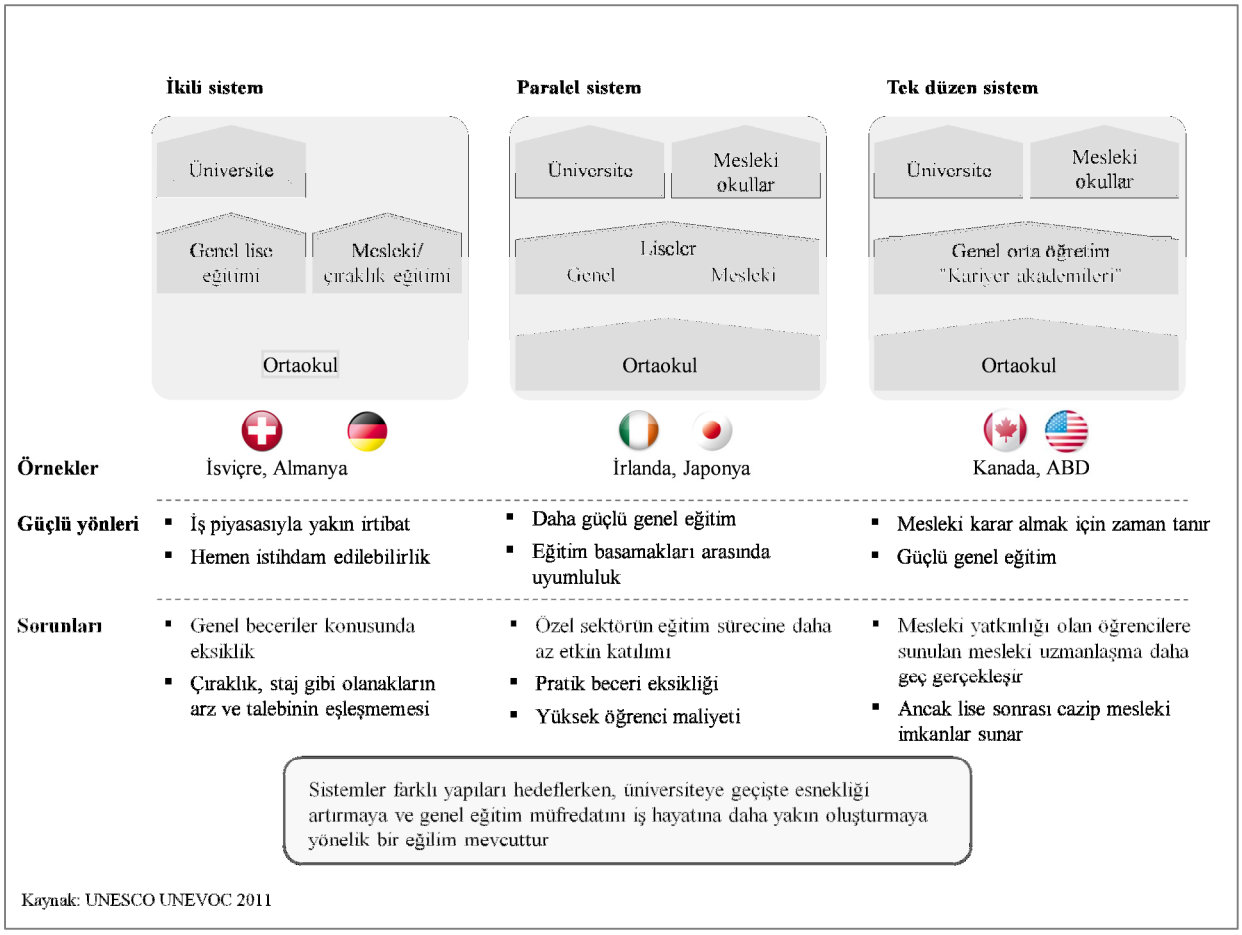
Eğitim sisteminin sunduğu imkânların genel yapısı öğrencilerin ve piyasanın taleplerini daha iyi karşılayacak şekilde gelişmektedir. Bu değişimin temelde 3 ana eğitim seviyesinde karşımıza çıkmaktadır[29]. Lise seviyesinde verilen eğitimde meydana gelen değişimde, genel liselerde bile kişilerin daha erken yaşta mesleki eğilimlerini belirlemesine ve bu konuyla ilgili temel derslerin alınmasına olanak sağlanmakta, genel ve teknik içeriğin dengelenmesi yönünde çalışmalara ağırlık verilmektedir. Mesleki eğitime odaklı liselerde ise, sektörlerle yapılan anlaşmalar veya kariyer merkezlerinin etkinliğini artırması yoluyla sektörle bağlantılar artırılmaktadır. Ön lisans, lisans ve lisansüstü seviyede teknik okulların gelişimi için ve bu okullara nitelikli öğrencilerin yerleştirilebilmesi, seçilme oranlarının artırılmasına ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Aynı zamanda kişilerin mezun olmadan iş hayatıyla ilgili uygulamalı bilgilerini artırması amacıyla staj, yarı zamanlı çalışma ve mentorluk gibi olanaklar yaratılmaya çalışılmaktadır. Bunların yanı sıra, işgücünü artırma amaçlı, üniversite ve lise eğitimini

[29] Eğitimin seviyeleri belirtilirken, lise upper secondary eğitime, üniversite ve yüksek meslek okulları ise post-secondary eğitim seviyesine tekabül etmektedir.

yarıda bırakan kişiler veya eğitime devam etmemiş kişiler için de çalışmalar yapılmakta, bu kişilere mesleki eğitim odaklı bir anlayışla nitelik aşılaması yapılmaya çalışılmaktadır. İşverenlerin özellikle teknik eleman ve ara eleman bulma konusunda yaşadıkları sıkıntılar, bu seviyede yapılacak olan çalışmalara zemin oluşturmaktadır.

Eğitim sistemleri ülkeler arasında farklı olmasına ve her sistemin birbirinden farklı güçlü yönleri ve sorunları bulunmasına rağmen, ülkeler genelinde iş hayatına daha yakın bir eğitim yapısı oluşturmak yönünde bir eğilim gözlemlenmektedir. Kimi ülke gruplarında (ör. Almanya ve İsviçre) eğitim sistemi zaten mesleki eğitime yönelik olarak oluşturulmuş ve genel niteliklerden çok mesleki eğitimin ön plana çıktığı bir yapı göstermektedir. Bu tip sistemlerde, iş piyasasıyla yakın irtibat kurulmakta ve mezun kişilerin istihdam edilebilirlik oranları diğer ülkelere göre daha yüksek gözlemlenmektedir. Böyle bir eğitim sisteminin yarattığı sorunlarda bulunmaktadır. Kişiler mesleki eğitime çok fazla odaklandıkları için genel beceriler konusunda eksiklik yaşayabilmektedir. Buna ek olarak, mesleki eğitimde staj ve çıraklık eğitimi yaratılması yönünde okullardan büyük bir arz bulunurken, sektörde bu kişilere yönelik yüksek talep oluşmamaktadır. Bu sistemden farklılaşan diğer bir eğitim sistemi ise İrlanda ve Japonya'da görülmektedir. Bu ülkelerde daha güçlü genel eğitim verilmekte ve eğitim basamakları birbirinin devamı niteliği taşımaktadır. Bu tip ülkelerde de, verilen eğitimin genel olması sebebiyle, özel sektörün sürece dâhil olması zorlaşmakta ve kişilerde uygulamalı eğitim ve iş hayatına hazırlık alanlarında eksiklikler meydana gelmektedir. ABD ve Kanada gibi ülkelerde ise güçlü bir genel eğitim verilmekle birlikte, kişilerin mesleki karar alması için zaman ve olanak tanıyan "kariyer akademileri" olarak adlandırılan yapılar mevcuttur. Kariyer akademilerinde, kişiler mesleki yatkınlıklarına yönelik dersler alabilseler de, tam olarak mesleki nitelik edinememektedirler. Bu bakımdan, bu ülkelerdeki eğitim sistemi mesleki uzmanlaşmanın ileriki yıllarda gerçekleşmesine sebep olmaktadır (Şekil 66).

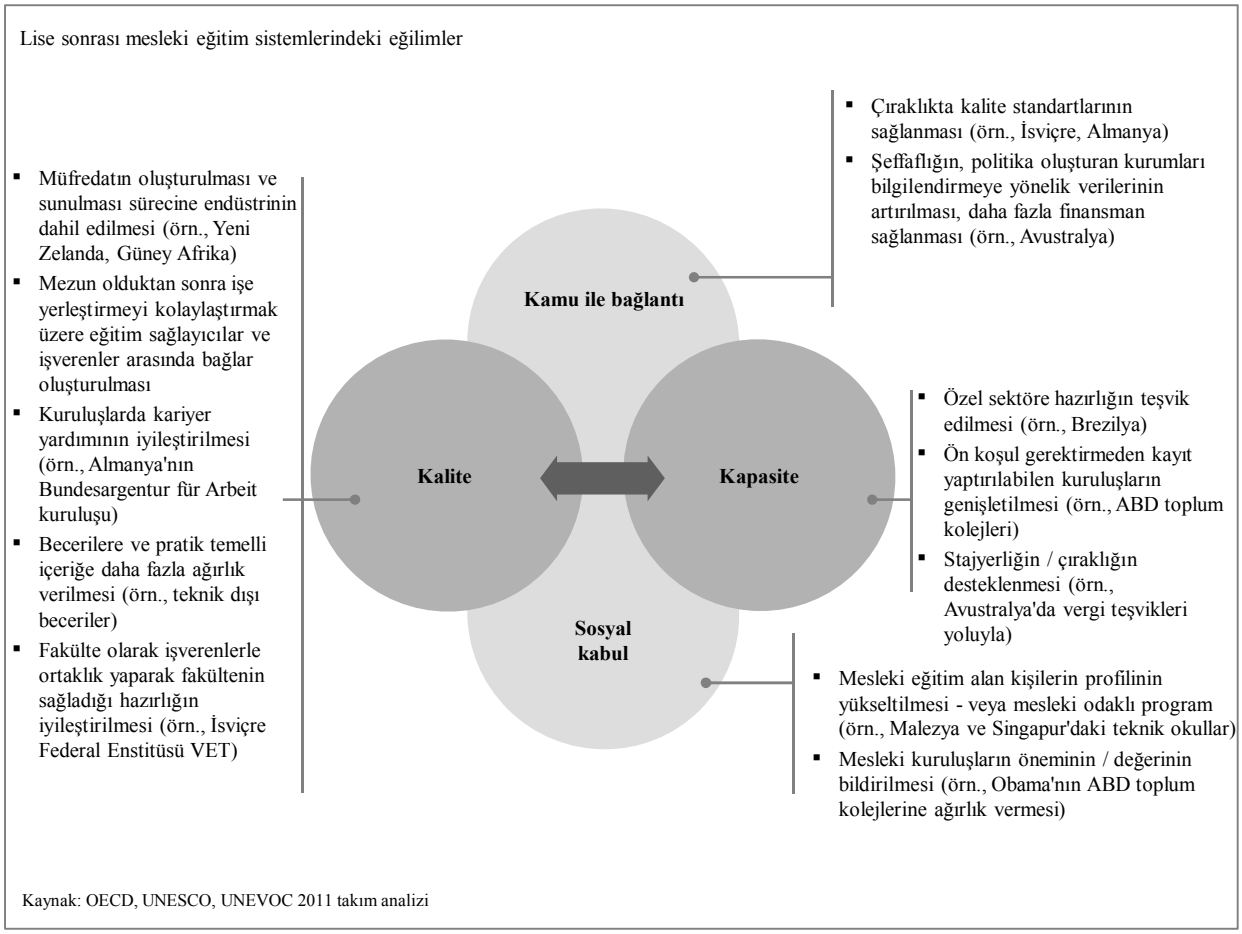
Şekil 66 Farklı ülke gruplarında görülen eğitim sistemleri



Lise ve üstü seviyede eğitimde pek çok ülke mesleki eğitim odaklı sistemlerin kapasitesini, kalitesini, verimliliğini artırmak ve bu programların sosyal anlamda daha üst seviyede görülmesini ve değerlendirilmesini sağlamak amacıyla küresel anlamda çalışmalar yapılmaktadır. İlk olarak mesleki eğitimin kalitesini artırmak amacıyla, sektörlerdeki kuruluşlar, müfredat oluşturulma sürecine daha çok dahil edilmektedir. Bunun yanı sıra sektörlerdeki özellikle insan kaynakları departmanlarıyla okuldaki kariyer birimleri arasında daha sıkı ve iki tarafın da yararlanabileceği ilişikler kurulmaktadır. Böylece oluşan bu kariyer merkezleri öğrencilere mezun olduktan sonra işe yerleştirmelerini kolaylaştıracak bir yol açmaktadır. İş hayatında kişilerin işine yarayacak teknik olmayan niteliklere de mesleki eğitimde daha fazla ağırlık verilmeye başlanmıştır. Kamu ile ve eğitim konusunda standartları belirleyici kuruluşlarla işbirliği artırılmaktadır. Eğitim kuruluşlarının şeffaflığı ve mezunlar konusunda verilerin tutulmasıyla birlikte eğitim bakanlıklarındaki kişilerin bu kuruluşların performansını değerlendirmeleri

kolaylaşmakta ve kaynak ayırırken bunları dikkate alması sağlanmaktadır. Kapasite konusunda ise, mesleki eğitime katılacak kişilerin sayısının artırılması amacıyla, ön koşul gerektirmeden kayıt yaptırılabilen kuruluşların sayısının arttığı görülmektedir. Örneğin ABD'de bulunan toplum kolejleri (society college), daha önce bir eğitim almamasına rağmen kişilere mesleki eğitim verebilmektedir. Bu yönde yapılacak diğer bir uygulama ise mesleki eğitimde sağlanacak olan staj kapasitesinin artırılması için ülkelerin bu olanakları sağlayan şirketlere vergi avantajı sağlaması olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konuda Avustralya'da devlet tarafından oluşturulan vergi muafiyetleri örnek teşkil etmektedir. Son olarak, toplumdaki mesleki eğitimi genel eğitime göre daha başarısız kişilerin seçtiği ve mesleki liselerin sadece teknik eleman yetiştirdikleri algısı değiştirilmeye çalışılmaktadır. Bu konuda bu anlayışı yıkan en büyük örnekler politeknik okullar ve Singapur, Malezya gibi okullardaki teknik yüksekokullarıdır. Mesleki eğitim mekanizmasının daha etkin olmasını sağlayacak yukarıda belirtilen tüm faktörler Şekil 67'de 4 alan altında özetlenmiştir.

Şekil 67 Mesleki eğitimin kalitesinin artırılması yönündeki çalışmalar



Mesleki eğitim sağlayan kuruluşların yanı sıra, genel eğitim sağlayan üniversitelerde de programların içeriğinin sektörün ihtiyaçlarını karşılama yönünde verildiği görülmektedir. Lisans eğitiminde öğrencileri bir sonraki akademik aşamaya hazırlamaya yönelik verilen teorik ve kişilere sosyal ve pratik beceriler kazandırmayan eğitimin artık uygulamalı eğitime doğru değiştiği ve ekip çalışması, problem çözme gibi genel iş yeteneklerinin kişilere verilmeye çalışıldığı görülmektedir. Master ve doktora derecelerinde de artık daha çok sektörün ihtiyacına yönelik programlar oluşmaya başlanmıştır. Sadece akademik kariyere değil iş hayatına hazırlayan yükseköğrenimin de önü yavaş yavaş açılmaktadır. Şekil 68'de 3 seviyede müfredatın sektör ihtiyaçlarına yönelik değişimi özetlenmektedir.

Şekil 68 Geleneksel üniversite programlarının sektör ihtiyaçlarına göre şekillenmesi

	Geleneksel yapı	Eğilim	Örnekler
Lisans eğitimi	▪ Öğrencileri mezun olduktan sonraki akademik çalışmalara hazırlamaya yöneliktir: – Teorik öğretim – Pratik uygulamada sınırlı beceri geliştirme – Sosyal beceri geliştirmeye sınırlı yer verilir	▪ İş piyasasının ihtiyaçlarının ele alınması: – Teorik kavramların pratikte öğrenilmesi ve uygulanılması – Tümleşik beceri geliştirme – Ekip çalışmasına, problem çözme becerilerine daha fazla ağırlık verilir – Öğrencilerin ilgi alanına özel dereceler	▪ Stanford'ta oluşturulan genel eğitim gereklilikleri[1] STANFORD UNIVERSITY
Mezun (Yüksek Lisans)	▪ Öğrencilerin çoğunlukla doktora çalışmalarına hazırlanması	▪ İstihdam edilmiş işgücüne daha derin bir uzmanlık ve beceri kazandırılması	▪ MBA, MPA, MPH, MPP programları ▪ Uygulamali Master programları
Lisans Üstü (Doktora/ Doktora sonrası)	▪ Uygulamalı, piyasa ihtiyaçlarıyla sınırlı etkileşim	▪ Piyasanın ihtiyaç duyduğu uygulamalı doktora derecelerinin verilmesi	▪ LSHTM'de Halk Sağlığı Doktorası ▪ Birden fazla sağlayıcı vasıtası ile EngD EPSRC Engineering and Physical Sciences Research Council

1 Stanford General Education Requirements

Kaynak: Uzman görüşleri

Eğitim Programlarında Görülen Esnek Yapı ve Artan Çeşitlilik

Mesleki eğitimin ön plana çıkması ve üniversitelerin müfredatlarını bu yönde geliştirmelerinin yanı sıra, aynı zamanda değişen öğrenci ve işveren ihtiyaçlarına göre eğitimin çeşitlenmesi ve daha esnek hale gelmelerini sağlamıştır. Bu değişime neden olan temel etmenler özel eğitim kuruluşlarının üzerinde sürekli artan rekabet baskısı, öğrencilerin geleneksel yapıdan uzaklaşması ve ihtiyaçlarının değişmesi, işverenlerin daha iyi eğitimli kişilere ihtiyaç duyması ve aynı zamanda çalışanlarına sağlayacakları eğitim programlarında maliyet ve zaman konusunda daha hassas olmaları ve BİT destekli eğitim ile birlikte sektörün yaşadığı değişimdir. Buna bağlı olarak, uzaktan eğitim olanakları artmış, daha kısa zamanda derece alınabilen programlar oluşmuş, daha çeşitli ve kişilere seçim özgürlüğü sağlayan ders programları ortaya çıkmış ve pahalı eğitim programlarının yanı sıra daha uygun alternatifler de ortaya çıkmıştır (Şekil 69).

Şekil 69 Eğitim programlarında görülen çeşitlilik ve esneklik

Çeşitlendirmeyi sağlayan etkenler

- Diğer eğitim kuruluşlarıyla rekabetin artması
  - Farklı eğitim modellerinin ortaya çıkması
  - Kar düşürücü mali baskılar
- Farklılaşan öğrenci ihtiyaçları:
  - Artan hareketlilik / iş ve okul değiştirme
  - Yeni becerilere artan talep
  - Esneklik, seçim talebi
- Değişen işveren ihtiyaçları:
  - Daha iyi eğitim almış işçilere talep
  - Tüm görev süresi boyunca kişiye özel eğitim
- Eğitim sistemindeki değişimler:
  - Teknolojinin daha çok kullanılması
  - Özel sektörle olan işbirliği

Başlıca özellikler

Konum
- Online
- Karışık
- Birden fazla kampüs

Zamanlama
- Sıkıştırılmış dereceler (örn., 3 yıllık Lisans Eğitimi)
- Yarı zamanlı
- Rotasyon programları
- Akşam/Haftasonu eğitimleri

Ürün
- Yetkinliğe dayalı dereceler ve sertifikasyon
- Geçiş dereceleri

Fiyatı
- Düşük maliyet
- Sabit fiyatlı okul harcı
- Eğitim yardımları (örn., yurtiçinden öğrencilere ücretsiz)

Kaynak: Basın araştırması, uzmanlarla görüşmeler

Son yıllarda eğitimin istihdama dönüşmesi adına özellikle mesleki eğitimde öğrencilerin istihdam piyasaları beklentileri doğrultusunda eğitilmesine ve mesleki eğitimin kişilerin gözündeki itibarını yükseltmeye odaklanan çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların ortak noktası işverenlerin sürece daha çok dahil olması ve eğitim kuruluşlarıyla birlikte hareket etmesidir.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerin üzerinde teknik ve mesleki eğitimi iyileştirmek yönünde daha büyük bir baskı bulunmaktadır. Bu baskının temel sebepleri; mevcut eğitim sisteminin ihtiyacı karşılamaması, katılımın nispeten düşük olması ve işveren - öğrenci işbirliklerinin organize bir yapıda olmamasıdır. Örneğin lise ve üstü seviyede mesleki eğitim veren kurumlara katılımın toplam eğitime katılımı içindeki oranı incelendiğinde, oranın gelişmekte olan ülkelerde daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Hollanda'da %47, Avusturya'da %40 ve Avrupa ortalamasında %25 olarak ölçülen bu oranın, Orta Doğu ve Afrika ortalamasında yaklaşık %10'a düştüğü görülmektedir. Bu ülkelerde özellikle gelişmiş ülke modellerinden yararlanılarak mesleki eğitimin iyileştirilmesi yönünde çalışmalara ağırlık verilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için mesleki eğitimin istihdama dönüşmesinin önündeki engeller, ülkelerin takip etmesi gereken mesleki eğitimdeki temel başarı faktörleri ve mesleki eğitimin başarılı olarak uygulandığı ülkeler bölümün devamında işlenecektir.

Var olan ihtiyaca rağmen gelişmekte olan ülkelerin mesleki eğitimi istihdama dönüştürememelerinin temel sebepleri arasında makroekonomik etkilerin yanı sıra;

- İlköğretimden meslek liselerine gelen öğrencilerin becerileri
- Verilen eğitimin kalitesi
- İşverenlerin eğitime katkısı

gibi hususların da etkileri bulunmaktadır.

İlköğretimdeki öğrencilerin fen ve matematik becerilerine bakıldığında, Kore gibi gelişmiş ülke kategorisinde yer alan bir ülkede, TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması) puanlarının1999 ve 2007 yılları arasında %2 arttığı gözlemlenirken; Malezya ve Tayland gibi gelişmekte olan ülkelerde %9 ve %2'lik düşüşler görülmektedir. Verilen eğitimin kalite seviyesine bakıldığında Avustralya ve ABD'de yüksek ölçekli ve kaliteli eğitim veren kurumlar ve denetleme sistemleri göze çarparken; gelişmekte olan ülkelerde genelde devlet eğitim kurumlarında verilen eğitim kalitesi ve performansı konusunda sıkı bir takip

gerçekleştirememektedir. Yine gelişmiş ülkelerde özel sektör, organize sektör birlikleri ile mesleki ve teknik eğitime daha çok katkı sağlamaktadır. Örneğin, Fransa'da var olan çıraklık vergisi (apprenticeship tax) ile şirketler bir vergi kalemiyle okullara fon sağlayarak gelecekteki çalışanlarının yetişmesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, gelişmiş ülkelerde özel sektörün eğitime aktarabileceği deneyim yelpazesinin de gelişmekte olan ülkelerden daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Gelişmekte olan ülkelerdeki parçalanmış ve genelde KOBİ'lerden oluşan yapı, hem aktarılabilecek deneyimi etkilemekte hem de düzenleyici aksiyonları engelleyebilmektedir.

Var olan bu kısıtlamalara rağmen; gelişmekte olan ülkelerin mesleki eğitimi geliştirebilmeleri amacıyla bazı başarı faktörleri tespit edilmiştir. Bu faktörler

- Optimum meslek lisesi sayısını ve verilecek eğitimin içeriğini oluşturabilmek adına bölgesel bazda ilköğretim veya lise mezunlarının nicelik takibi, mevcut durumdaki kontenjanların tespit edilmesi, istihdam piyasasında ihtiyaç duyulacak niceliğin ve niteliğin bölgesel ve ulusal anlamda bugün ve gelecek için ortaya konulması
- Ulusal mesleki standartların ve yetkinliklerin belirlenerek performans kriterlerinin oluşturulması ve mesleki eğitimin bu doğrultuda tüm ülkede aynı temeli takip edecek şekilde verilmesi
- Eğitim ve kurs sağlayan kurumların ve eğiticilerin belirli eğitimlerden geçirilerek kriterlere göre seçilmesi
- Özel sektörün katkılarıyla geliştirilmiş ve bünyesinde özel sektörde çalışma imkanı sağlayacak bir müfredatın oluşturulması. Örneğin; Danimarka, Almanya, Norveç ve İsviçre gibi ülkelerde okullarda ve özel işletmelerde verilen toplam teknik ve mesleki eğitim programlarının %50-75 arası işyerinde gerçekleşmektedir.
- Verilen eğitimin ne kadar başarıya ulaştığının sınavlar ve işe yerleştirme oranları gibi ölçütlerle takibinin sağlanmasıdır.

İngiltere Örneği

İngiltere işverenler ve eğitim kuruluşları arasındaki bağlantıyı bir kamu ajansı vasıtasıyla organize eder hale getirilmiştir. Kurulan yapının en önemli parçası, çıraklık/staj imkanlarının etkin biçimde öğrencilere ulaşmasını sağlamak için oluşturulmuş olan web portalıdır. Bu portal üzerinden mesleki eğitim veren kurumlar öğrencilerini yerleştirebilecek pozisyonların takibini gerçekleştirebilmektedir. İngiltere'deki bu oluşum Şekil 70'te detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

Şekil 70 İngiltere'de çıraklık/staj olanakları için oluşturulan mekanizma

İngiltere özel sektör eğitim kurumu işbirliğinde başarılı ve yenilikçi bir koordinasyon örneği oluşturmuştur

- Başlangıç: İngiltere'de iş dünyası ve ticaret odaları öğrencilere meslek içi eğitim sağlama konusunda proaktif ve etkin bir yapı izlememekteydi
- Çözüm: İngiltere hükümeti Ulusal Çıraklık/Staj Servisi (The National Apprenticeship Service) portalını kurarak açık kadroları takip eden ve işverenler ve meslek içi eğitim almak isteyen öğrencileri birleştiren bir sistem oluşturmuştur
- Bu internet tabanlı sistem, öğrencilerin boş staj kadrolarını görmesine ve bu kadrolara başvurmasına imkan sağlamıştır. Aynı zamanda açık sektörel eğitim kadroları konusunda da öğrenciler bilgilendirilmiştir

Sonuçlar

- 2010/11 yılında çıraklık/staj sistemine 457,200 kişi kaydolmuştur ve 2009/2010 yılına göre %64 artış meydana gelmiştir
- 2010/2011 yılında kaydolunan çıraklık/staj programlarının %76'sı başarıyla tamamlanmıştır

En büyük başarı faktörü işverenlerin kolayca ulaşabileceği merkezi bir birim yaratmaktır

İşverenlerin izlediği yollar aşağıdaki gibidir:

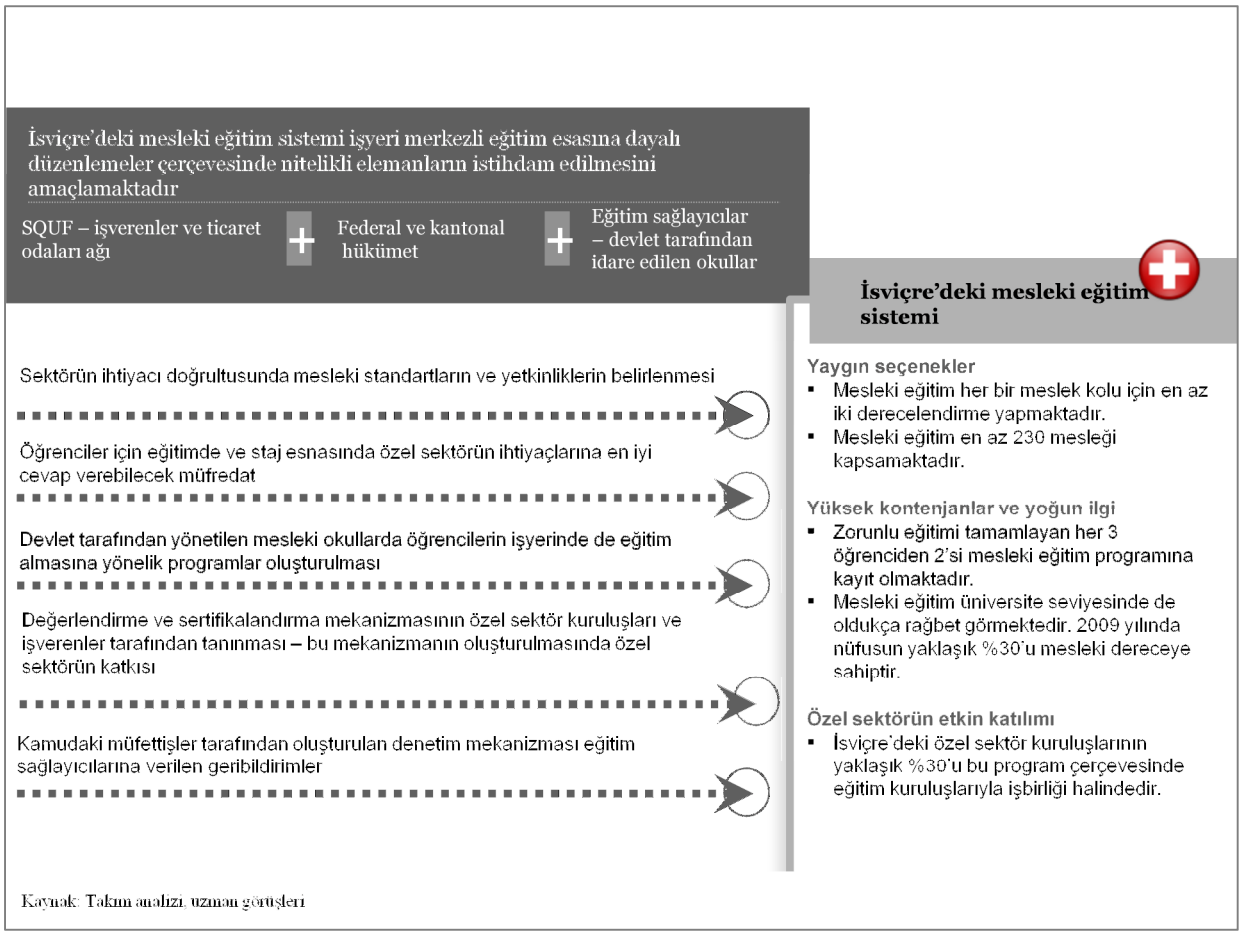
1. Meslek içi eğitimden sorumlu kişi şirketin belirli ihtiyaçlarını tartışmak üzere merkezle bağlantıya geçmektedir
2. Kamu ajansından bir görevli meslek içi eğitim konusunda bilgilendirme yapmakta ve eğitimi sağlayacak kişi konusunda yardımcı olmaktadır
3. İşveren açabileceği çıraklık/staj pozisyonlarına dair ajansı bilgilendirmektedir
4. Açılan kontenjanlar yaratılan web portalında yayımlanmaktadır, eğitim sağlayıcılar bu pozisyonlar hakkında öğrencilerini bilgilendirebildiği gibi aynı zamanda öğrenciler de direkt başvuru yapabilmektedir
5. İşverenler başvurular arasından doğru adayları seçmekte ve staj programını başlatmaktadır

Kaynak: Takım analizi, UK apprenticeship, German apprenticeship

İsviçre Örneği

İsviçre, yukarıda belirtilen mesleki eğitimde başarı faktörlerinin birçoğunu sistemine en iyi şekilde entegre etmiş ülkelerden bir tanesidir. İşverenler, ticaret odaları ağı, eyalet yönetimi ve devlet idaresindeki okullar arasındaki iş birliği sayesinde çok fazla talep gören bir mesleki eğitim sistemine sahiptir ve zorunlu eğitimi tamamlayan her 3 kişiden 2'sinin mesleki eğitim programlarına devam ettikleri ve işverenlerin yaklaşık %30'unun bu programlara aktif destek verdikleri görülmektedir. İsviçre'de bu sistemin oluşmasında takip edilen başarı faktörleri Şekil 71'de anlatılmaktadır.

Şekil 71 İsviçre'de mesleki eğitim sistemi başarı faktörleri



Almanya örneği

Almanya özellikle kurduğu ikili sistem (dual system) ile birlikte mesleki eğitimde uluslararası rol model bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. ISCED 3 ve ISCED 5 seviyesinde verilen mesleki eğitimlerle, özel sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikte kişiler yetiştirilmektedir. Almanya'da mesleki eğitimin başarıya ulaşmasını sağlayan temel hususların en önemlileri; mesleki eğitimin çok çeşitli meslekler etrafında verilmesi, iş yerinde alınan eğitimin okulda verilen teorik eğitimle paralelde yürümesi, işverenler ve sosyal paydaşların sürece büyük destek vermeleri, yeterli miktarda fon sağlanması ve sistemi geliştirmek için araştırma çalışmalarına ağırlık verilmesidir (Şekil 72).

Şekil 72 Almanya mesleki eğitim sistemi ve başarı faktörleri

ISCED[1] seviye 3'te verilen mesleki eğitimler

- **Tam Zamanlı Meslek Okulları (Full Time Vocational School)**
  - Ticari diller, el sanatı, ev ekonomisi gibi konularda eğitim verilmektedir
  - Eğitim okulda gerçekleşmektedir ve 1 ile 3 yıl arasıdır
  - Teknik ve ticaret okullarına devam edilebilmektedir
- **Teknik Eğitim Veren Okullar (Senior Technical School)**
  - Sosyal yardım, ticaret, finans ve teknik konularda eğitim verilmektedir
  - Eğitimin ilk yılı okulda teorik eğitim ve iş yerinde pratik eğitim olarak gerçekleşmektedir
  - Uygulamalı bilimler eğitimi veren üniversitelere devam edilebilmektedir
- **Meslek Yönelimli Lise Eğitimi (Upper Level of the Gymnasium with a Vocational Bios)**
  - İşletme, BİT, sağlık gibi alanlarda eğitim vermektedir
  - Eğitim okulda gerçekleşmektedir ve 3-4 sene arasındadır
  - Üniversiteye devam mümkündür

ISCED seviye 5'te verilen mesleki eğitimler

- **İkili Programlar (Dual Programmes)**
  - Ekonomi, bilim ve teknoloji alanında eğitim verilmektedir
  - 3-5 sene arasında eğitim verilmekte olup, işyerinde pratik eğitim ve okulda teorik eğitim bulunmaktadır
- **Uygulamalı Bilimler Eğitimi veren Üniversiteler (University of Applied Sciences)**
  - Mühendislik, ekonomi bilimi, ticaret hukuku, BİT, bilgisayar bilimi ve matematik alanında eğitim verilmektedir
  - 3 ve 5 sene arasında eğitim verilmekte olup, işyerinde pratik eğitim ve okulda teorik eğitim uygulanmaktadır
- **Mesleki Akademiler (Vocational Academies)**
  - Sosyal bilimler, teknoloji, ekonomi bilimleri alanında eğitim verilmektedir
  - 3 ve 5 sene arasında eğitim verilmekte olup, işyerinde pratik eğitim ve okulda teorik eğitim uygulanmaktadır
- **Sağlık Okulları (Health Sector Schools)**
- **Üniversiteler (Universities)**

Almanya'daki mesleki eğitimin başarı faktörleri

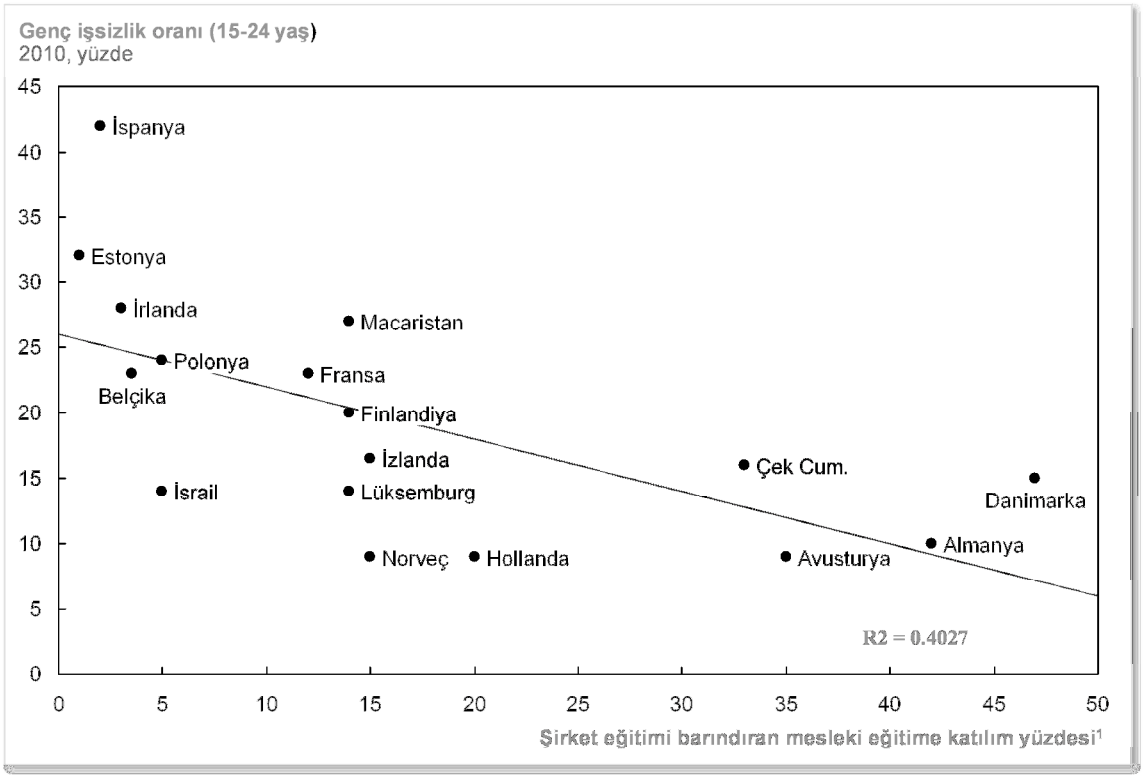
- Mesleki eğitim birçok meslek alanında uzmanlaşma sağlamakla birlikte işverenlerin ihtiyaçlarına göre içerik yenilenmektedir
- İkili sistem (dual system), teorik eğitim ve işyerinde alınan pratik eğitimi birleştirmekte ve istihdama geçişi kolaylaştırmaktadır
- İşverenler ve sosyal paydaşlar mesleki eğitime katkı vermektedir. Sistem, ulusal bölgesel birimler tarafından sürekli denetlenmektedir
- Yeterli miktarda kamu ve özel sektör kaynağı mesleki eğitim için ayrılmıştır. Çıraklık ve staj olanakları krizde bile devam edebilmiştir
- Mesleki eğitim sistemi geliştirmek üzere araştırma yapan bir enstitü kurulmuştur

1 International Standard Classification of Education - Uluslararası Eğitim Sınıflandırma Standartları

KAYNAK: Learning for jobs OECD Reviews of Vocational Education and Training, Germany 2011, CEDEFOP

Eğitimin istihdama dönüşmesi için işyerinde pratik eğitim almak önemlidir. İşyerinde eğitim içeren mesleki eğitime kayıtlı olma oranı %15'in altında bulunan ülkelerde gençlerin işsiz kalma ihtimali neredeyse diğer ülkelerin iki katı seviyesindedir (ortalama %24). Bu oranın %15'in üzerinde olduğu ülkelerde ise genç işsizlik ortalama %11'dir. Mesleki eğitimin başarı sağladığı ve kayıt oranlarının yüksek olduğu ülkeler arasında Almanya, Danimarka, Çek Cumhuriyeti ve Avusturya gibi ülkeler yer almaktadır (Şekil 73).

Şekil 73 Genç işsizlik oranları ve mesleki eğitime katılım oranları

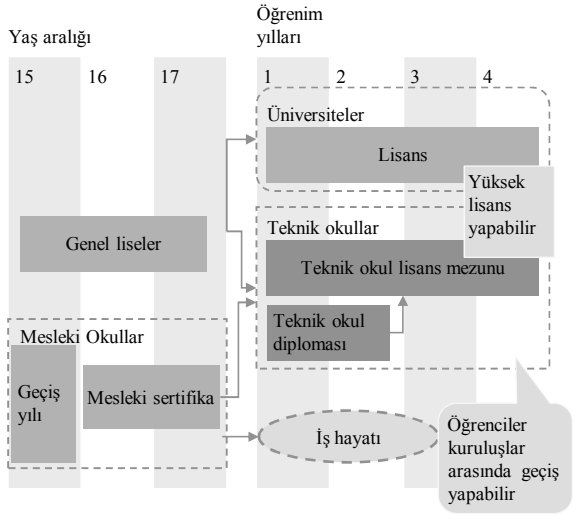


Kaynak: OECD İstihdam İstatistikleri

Mesleki eğitimin giderek daha çok önem kazanması ve mesleki eğitim verilen kuruluşların geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalardan BİT ile en çok alakalı olanı teknik yüksek eğitim kurumlarıdır. BİT alanını da besleyecek şekilde oluşan teknik yüksekokulların (ör. Politechnico di Milano, Ecole Polytechnique, Singapore Institute of Technology) sektör ile güçlü bağları vardır ve artık günümüzde "geleneksel" üniversitelere cazip bir alternatif olarak görülmektedir. Teknik yüksekokullara giriş bazı ülkelerde meslek lisesi seviyesinden veya genel lise seviyesinden olabilmektedir. Derece olarak ve işverenlerin gözünde genel üniversitelerden farklı bir yapıda değillerdir. Programlar özel sektörden gelen talebin ve nitelik ihtiyaçları doğrultusunda güçlü mesleki beceriler kazandırmaya yöneliktir. Eğitim veren kişiler güçlü pratik beceriye sahip, hatta çoğunlukla özel sektörden kişilerdir. Bu okullarda genel üniversitelere kıyasla, özel sektörle birçok alanda işbirliği yapılmaktadır (Şekil 74).

Şekil 74 Teknik yüksekokulların özellikleri

Tipik teknik okul modeli



Singapur'un saygın politeknik okulları, lise sonrası öğrencilerin en çok gittiği okuldur (toplam lise sonrası öğrencilerin %48'i)

Başlıca özellikler

Giriş	▪ Genel lise veya mesleki programları vasıtası ile giriş ▪ Teknik okul derece olarak üniversitenin altında değil,cazip bir alternatiftir
Programlar	▪ Programlar özel sektörden gelen talebin güçlü olduğu alanlara ağırlık vermektedir ▪ Güçlü mesleki beceriler kazandırma odaklıdır
Öğretim	▪ Öğretmenler güçlü pratik tecrübeye sahiptir ▪ Çoğunlukla, önde gelen özel kuruluşlardan eğitmenler vardır
Özel sektörle bağlantılar	▪ Özel sektörle birden fazla düzeyde işbirliği kurar (örn., öğretim, stajyerlik)
Vasıflar	▪ Genellikle, temel teknik okul derecesi (yüksekokul diploması) ve ileri teknik okul derecesi (lisans diploması) sunar

6. Ülke İncelemeleri

Ülkeler kendi koşullarını göz önünde bulundurarak BİT alanında arz ve talep uyuşmazlığını ortadan kaldırmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır. Bu ülkelerden Kore'nin BİT alanında yakaladığı başarının altında başarılı insan kaynağı politikaları bulunmaktadır. Kanada, küresel rekabetin getirdiği baskıyla birlikte nitelikli insan kaynağı yetiştirme çalışmalarına ağırlık vermektedir. İrlanda için BİT sektörü odak sektördür ve bu alanda görülen nitelik uyuşmazlıklarına karşı ülke şimdiden tedbirler almaya başlamıştır. Malezya ise gelişmiş ülkeler arasına katılma hedefi doğrultusunda BİT insan kaynağı sorununu avantaja dönüştürebilmek amacıyla belirli politika alanları belirlemiştir. Bu bölümde farklı koşullarda ülkelerin nitelikli BİT istihdamı oluşturma yönünde yaptığı çalışmalara yer verilecektir.

6.1 Güney Kore

Kore'nin küresel anlamda BT alanında yakaladığı başarı; özel sektörün ve devletin birlikte planladığı ve üzerinde odaklandığı stratejilerin, büyük Ar-Ge yatırımları ve nitelikli insan kaynağı potansiyeliyle hayata geçmesi sonucu oluşmuştur. Devlet, BİT odaklı büyüme stratejisi oluşturarak, bu stratejide hangi alanlara yatırım yapılacağını belirlemiş, sektörün gelişmesi amacıyla BT Ar- Ge etkinliklerine ağırlık vermiş ve bu Ar-Ge etkinliklerini gerçekleştirecek ve sektörde çalışabilecek nitelikli insan kaynağı yetiştirme politikaları oluşturmuştur. Özel sektör ise bu odak strateji alanlarına doğru zamanda yüksek miktarda yatırım yapmış, yerel kaynaklar kullanarak yeni teknolojiler geliştirmiş ve insan kaynağı alanında özellikle kamu kuruluşları, Ar-Ge enstitüleri ve üniversitelerle işbirliği yaparak ihtiyaç duyduğu insan kaynağını ve özellikle mühendislerin yetiştirilmesini sağlamıştır.

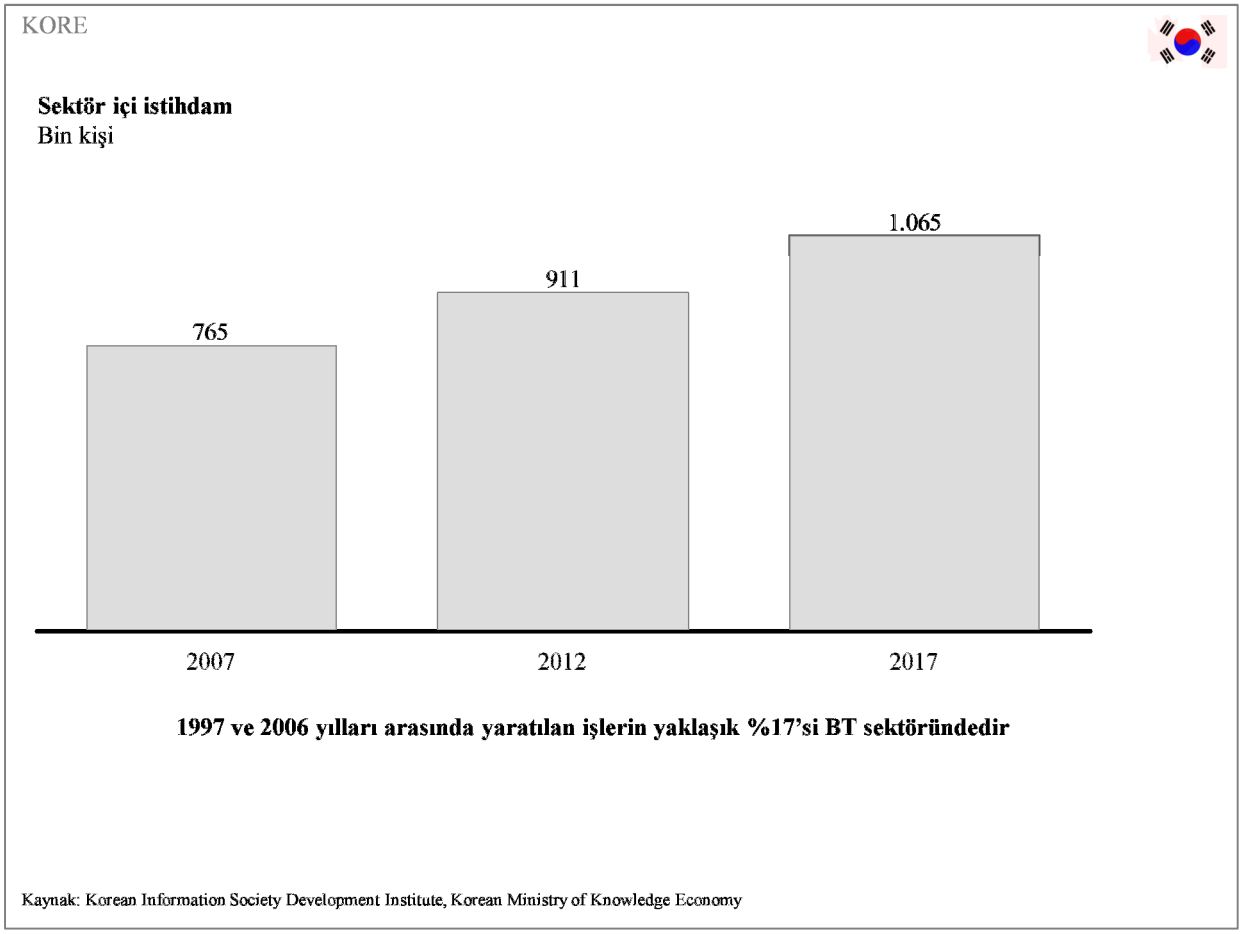
Devlet, BİT gelişimini sağlamak için kapsamlı planlar yapmış, sektöre mali özerklik sağlamış ve sektördeki rekabetin aşamalı bir biçimde artırmasını sağlamıştır. Devletin etkinliğinin yanı sıra, sektörün bu kadar gelişmesini sağlayan diğer sebepler arasında hâlihazırda gelişmiş donanım sektörüne sahip olması ve diğer ülkelere oranla yüksek miktarda nitelikli insan kaynağı potansiyeline sahip olması yer almaktadır. Kore, bu dönemde özellikle üniversite eğitimine katılım alanında büyük sıçrayış yakalamıştır. Bu nitelikli insan kaynağı, gelişmiş teknolojileri yaratma ve kullanma anlamında büyük başarı göstermiş ve Kore'nin diğer Asya ülkelerinden ayrılarak, küresel anlamda lider bir oyuncu olmasını sağlamıştır. Bu gelişmenin öteki yüzünde ise, donanım sektörü odaklı

stratejiler ve yatırımlar, yazılım sektörünün donanım sektörü kadar gelişememesine sebep olmuştur. Bu bölümde, ilk olarak Kore'deki BİT sektörü ve istihdam bilgilerine yer verilecek ve sektörel gelişimin sağlanması yönünde insan kaynağı ve eğitim alanında yaptığı çalışmalara yer verilecektir.

BİT sektörü; ekonomik büyümeyi ve ihracat artışını destekleyerek, Kore'deki 20.000 ABD dolarının üstündeki kişi başı gelirle ortaya çıkan ekonomik refahın oluşmasına ve ülkedeki istihdamın artmasına en çok katkıda bulunan sektör olmuştur. Sektörel büyümeyle birlikte yerel kaynaklara göre sektör içindeki istihdam 2007 yılında 765.000 kişi olarak ölçülürken, bu sayı 2012 yılında 911.000'e ulaşmıştır. Sektörel büyüme göz önünde bulundurulduğunda yerel kaynaklar, 2017 yılında 1 milyonun üzerinde istihdam sağlanacağını ön görmektedir (Şekil 75).

BİT sektöründe istihdam artışının yıllık ortalama %4 olması beklenirken, diğer sektörlerde bu oran %1-2 civarındadır. Kore, BİT sektörünün istihdam artırıcı etkisinin açıkça görüldüğü ülkelerden biridir.

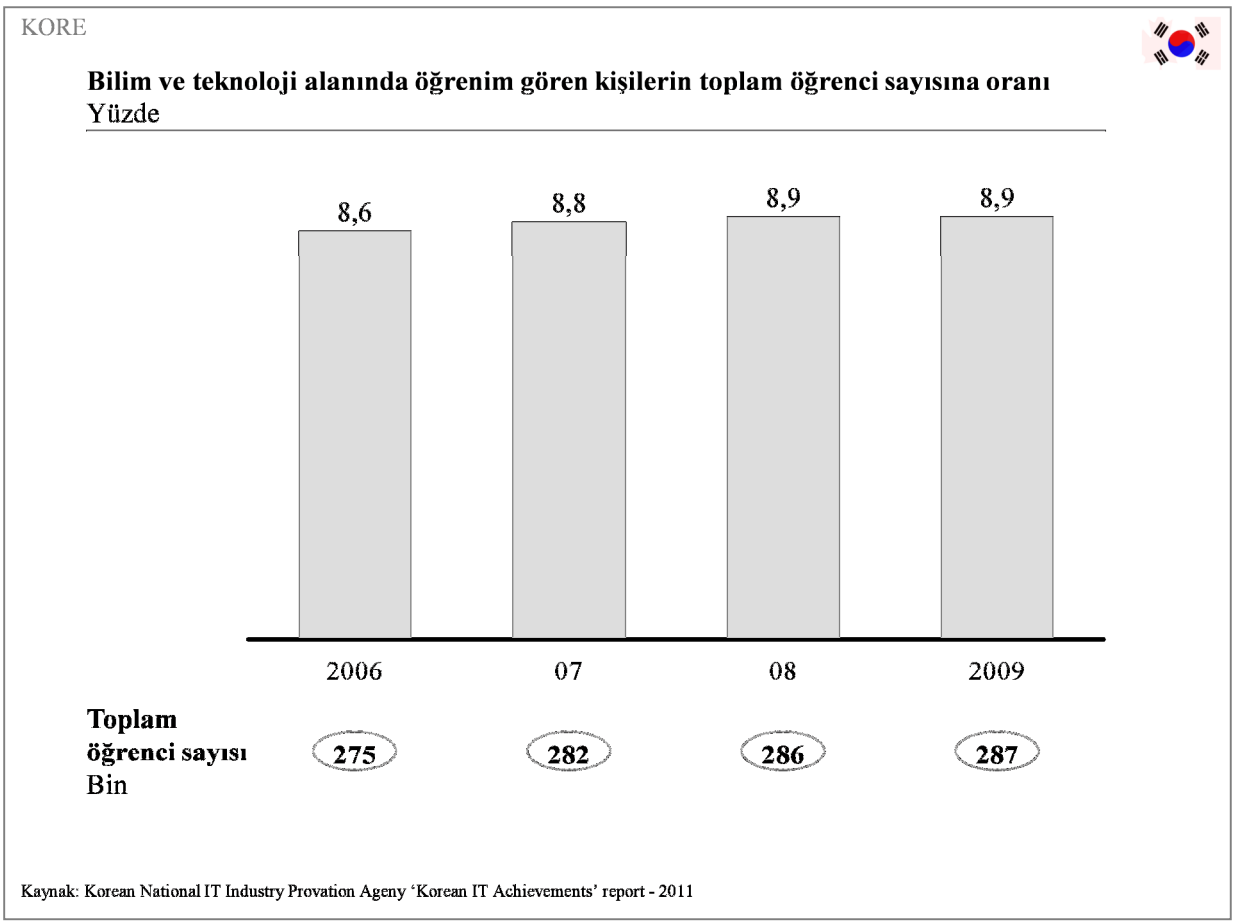
Şekil 75 Kore BİT sektör istihdamı



Sektördeki büyümeye bağlı olarak BİT alanında oluşan insan kaynağı talebin, nitelik arzıyla doğru noktada eşleşerek nitelikli istihdama dönüşmüştür. Sektörde nitelikli istihdam oluşumunu sağlayan en önemli etmen, Kore'de bilim ve teknoloji alanında eğitim almış insan kaynağının nitelik ve nicelik olarak yeterli durumda olmasıdır. 2009 yılında bilim ve teknoloji alanındaki dört senelik bölümlerde eğitim gören kişi sayısı yaklaşık 286 bin olarak ölçülmüştür. Bu sayı, üniversitelerde bulunan toplam öğrenci sayısının yaklaşık %8,9'udur. 2006 yılında %8,6 olarak ölçülen bu oran yıllar içerisinde giderek artmıştır ve yazılım alanında ortaya çıkan ihtiyaçla birlikte öğrencilerin bu bölümlere olan ilgisinin artacağı öngörülmektedir (Şekil 76). 2000 yılından bu yana bilim ve teknoloji alanında eğitim gören kişilerin bölümlere göre dağılımına bakıldığında, temel bilimler ve tarımsal teknolojiler alanlarına olan talebin azaldığı; matematik ve bilgisayar bölümlerine olan talebin ise artış gösterdiği gözlemlenmektedir. Kore'nin yüksek eğitim

sisteminde dikkat çeken başka bir nokta, mühendislik, üretim ve mimari alanında OECD ortalamasına göre en az iki kat daha fazla öğrenci bulundurmasıdır [39].

Şekil 76 Bilim ve teknoloji alanında öğrenim gören kişiler



Mevcut durumda Kore'de özel sektörün ihtiyaçlarını karşılamak ve eğitimden istihdama geçişi sağlamak amacıyla atılan en önemli adımlardan bir tanesi "Meister high schools (Meister okulları)'dır. 2010 yılında devlet tarafından kurulan mesleki eğitim sistemi, gençlere üretim ve diğer alanlarda mesleki yetkinlik kazandırarak istihdama kazandırmayı hedeflemektedir. Bu sistemin kuruluşundaki temel engel, Kore'de mesleki eğitim görmenin ve üniversiteye gitmemenin düşük bir sosyal algı yaratması ve üniversiteye gitmenin Kore'deki gençlerin büyük çoğunluğu tarafından tek seçenek olarak görülmesiydi. Doldurulması gereken pozisyonlar üniversite mezunlarının sayısı ile paralel olarak artış gösteremediğinden üniversite mezunu kişilerin bir kısmı iş bulamamakta veya kişiler nitelik ve aldığı eğitim yüksek olmasına rağmen diğer işlerde

çalışmak zorunda kalmaktaydı. Kurulduğu yıldan itibaren Meister okullarının temel değer önerisi, kişilere üniversite eğitiminin yanında istihdam sağlayan bir alternatif olmasıdır ve bugün elde edilen verilere göre bunu gerçekleştirme konusunda başarılıdır. Elde edilen rakamlar henüz küçük bir örneklemi kapsasa da eğitim gören kişilerin yaklaşık %85'i mezun olmadan önce iş bulduklarını söylemektedir. Meister okullarının kısa sürede ülkede gençler için bir cazibe merkezi haline gelmesinin temel sebebi yüksek istihdam istatistiklerinin yanı sıra aynı zamanda çok yoğun ve özel sektör odaklı eğitim veriliyor olmasıdır. Eğitimin ilk senesinde genel olarak İngilizce ve temel BİT prensipleri konusunda eğitim alan öğrenciler, ikinci ve üçüncü senelerinden itibaren istedikleri alanda uzmanlaşabilmektedir. Bu uzmanlaşma öğrencilere özel sektörde pratik eğitim alınması yoluyla verilmektedir. Temel eğitim ve uzmanlaşmanın yanında öğrencilere küresel iş yapma yöntemleri ve iş hayatı ile ilgili yetenekler de verilmektedir.

Meister okulları bugün, BİT alanında da eğitim vermektedir. Eğitim alanları arasında makine mühendisliği, mekatronik, yarı iletken üretimi, bilgi teknolojileri, üretim otomasyon ve kontrol sistemleri, elektrik ve elektronik ve robotik gibi BİT ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili bölümler bulunmaktadır. Meister okullarının program oluşturma sürecinde izledikleri yollar ve temel işleyiş prensipleri aşağıdaki gibidir:

- Okullar müfredat oluşturma, eğitmenlerini seçme ve özel sektörle bağ oluşturma aşamasında özerklerdir. Müfredat yenileme süreci özel sektör davet edilerek yapılmakta ve oluşturulacak eğitim programlarına okulun kendi kapasitesi dahilinde karar verilmektedir.
- Kamu bu okullar için yüksek oranda kaynak ayırmıştır; öğrencilerin eğitim masrafları ve derslik masrafları kamu tarafından karşılanmaktadır.
- Özel sektör de aynı zamanda okullara donanım sağlama, öğrencilere burs verme ve mentorluk sistemi oluşturma gibi görevler üstlenmiştir.
- Eğitmenler özel sektör tarafından oluşturulan eğitimlere katılarak bilgilerini güncel tutmaktadır.

BİT alanında eğitim veren üniversitelerde de program oluşturma süreci liselerle benzerlik göstermektedir. Tıp ve eğitim gibi bölümler için arz ve talebe göre kontenjan belirleme devlet tarafından gerçekleşse de, BİT alanında okullar kendi kapasite ve ihtiyaçlarına göre kontenjan belirlemekte ve açılacak bölümlere karar vermektedir. Ayrıca yeni açılacak derslere ve ders işleyişi ile ilgili yapılacak değişiklikler de üniversitelerin kendi

sorumluluğundadır. BİT alanında eğitim verecek olan eğitmenlerin seçilmesi konusunda devlet tarafından uygulanan ekstra bir seçim kriteri yoktur. Üniversitedeki akademik pozisyon için eşdeğer akademik dereceye sahip olan kişiler başvuruda bulunabilmektedir. Eğitim sistemi üzerinde devletin doğrudan müdahalesi olmasa da gerekli BİT uzmanlarının yetiştirilmesi için devlet önemli fonlar ayırmaktadır. Örneğin, çeşitli yerel kaynaklara göre 2008 - 2012 yılları arasında devletin özel sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklerle birebir eşleşen insan kaynağı yaratmak için ayırdığı fon yaklaşık 400 milyar KRW'dir.

Kore hükümeti, bilgi aktarımına yönelik olarak ülkeye girecek yabancı yatırımları teşvik etmenin yanında, kendi eğitim sisteminde de BT sektörünün bilinirliğini ve kullanım yaygınlığını hedefleyen çalışmalar yapmıştır. İlk ve orta öğretimlerde eğitim programına, BİT'in kullanımı ve bütünleşmesine yönelik eklemeler yapılmıştır. Ayrıca, üniversitedeki eğitim ve araştırmalarda BİT'in kullanımını artırmak için 2007 "e-Campus Vision" programı başlatılmıştır. Özel sektör ve kamu tarafından BT bağlantılı uzmanlık belgeleri verilmektedir; özel sektör tarafından verilen belgelere, hükümet tarafından ulusal geçerlilik de tanımlanabilmektedir. Ayrıca, e-öğrenme ve BT bağlantılı eğitim araştırma bilgilerinin geliştirilmesi için hükümet tarafından Eğitim Bakanlığı bünyesinde Bureau of Educational IT gibi bir destek kuruluşu oluşturulmuştur.

Kore'nin teknoloji alanında başarıyı yakalamasının altındaki en önemli destekçilerinden bir tanesi kamunun Ar-Ge faaliyetlerine ve bu faaliyetleri gerçekleştirecek olan araştırmacılara yaptığı yatırımdır. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı, ulusal bilim ve teknoloji faaliyetlerini desteklemek amacıyla "577 Initiative" isimli bir program oluşturmuştur. Bu programın temelinde yatan faaliyet, Ar-Ge faaliyetlerine daha çok bütçe ayırmaktır. Bu yönde 2007 yılında GSYİH'nin %3,23'üne denk gelen Ar-Ge harcamalarının payının 2012 yılında %5'e çıkarılması planlanmıştır. Program kapsamında seçilen odak Ar-Ge alanlarının arasında BİT önemli yer tutmaktadır. Donanım üretim sistemleri, yarı iletkenler, gemi inşa, otomotiv, yeni nesil sistem yazılımları, bilgi odaklı hizmetler ve kanser araştırmaları odak alanlar olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra 2009 yılında Bilim ve Teknoloji alanında "Basic Research Development Master Plan" (Temel Araştırma Geliştirme Planı) oluşturulmuş ve BİT Ar-Ge alanında faaliyet gösteren nitelikli insan kaynağının korunmasına ve teşvik edilmesine yönelik bir ajanda oluşturulmuştur. Buna göre[30]:

- Genç bilim adamlarına verilen teşvikler artırılacak ve yeşil bilişim alanında çalışmalara ayrılan desteğin payı %17'den %22'ye çıkarılacaktır.
- Araştırma faaliyetlerine katılımı artırmak ve özel sektörün katkısını en üst noktaya çekebilmek için yarı zamanlı Ar-Ge direktörlerine izin verilecektir.
- Bilim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren liselerdeki laboratuvarlar yenilenecek ve matematik, fen bilimleri alanlarındaki ders kitaplarının içeriği gelişen teknolojiye uygun hazırlanacaktır.
- Sadece yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin değil, lisans öğrencilerinin de araştırma faaliyetleri sürdürebilmeleri için ek kaynak ayrılacaktır.
- Yüksek lisans alanında teknoloji konusunda araştırma yapan kişilere yönelik 5,600 kişinin yararlanabileceği staj programı oluşturulacaktır.
- CERN programlarına katılacak kişilere ek mali destek sağlanacak ve kişilerin uluslararası araştırma programlarına katılmaları teşviklerle desteklenecektir [39].

Kore, mevcut durumdaki BİT hedeflerini gerçekleştirebilmek için odak alanlarda yapacağı nitelikli insan kaynağı yetiştirme çalışmalarına ağırlık verecektir. Ülkenin "Korean IT Industry Promotion Agency" (Kore BT Sektörü Kalkındırma Ajansı) tarafından ortaya konulan BİT vizyonu "*Girişimlerin ve büyük ölçekli şirketlerin dengeli büyümesiyle, BİT alanında inovasyonu artırmak, yeni iş olanakları yaratmak ve böylece BİT'in gelişim potansiyelini en yüksek seviyede değerlendirmek*" olarak belirlenmiştir. Bu amaçla odaklanılan 5 alan bulunmaktadır. Teknolojinin odak sektörlerle yakınsamasını sağlamak, BİT'in belirlenen odak sektörlere daha fazla nüfuz etmesi ve BİT kullanımının etkinliğinin artırılması anlamına gelmektedir. Belirlenen odak sektörler arasında; gemi inşa, enerji, havacılık ve robot teknolojisi gibi sektörler bulunmaktadır. Belirlenen diğer bir odak alan yazılım sektörüdür ve yazılım sektörünün BİT içerisindeki payını artırmak ve yerel yazılım üreticilerinin küresel anlamda etkinliğini artırmak amaçlanmaktadır. Donanım sektöründe ise amaç, zaten güçlü olan sektörün yapısını daha da sağlamlaştırmak ve belirlenen odak ürünlerin üretiminde küresel alanda lider ülke olmaktır. Yayıncılık ve iletişim sektöründe WiBro, IPTV, 3D TV pazarlarının gelişimini sağlamak ve internet alanında yüksek hızlı yakınsak genişbant ağı kurmak ve dünyanın en iyi işleyen bilgi güvenliği merkezini kurmak diğer hedefler arasındadır. Tüm bu 5 alanda başarıya ulaşmak amacıyla, insan kaynağı yetiştirmek odaklı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Ancak, "teknolojilerin yakınsaması" ve "yazılım sektörünün geliştirilmesi" alanlarında, diğer alanlara nazaran Kore'nin ihtiyaç duyulan insan kaynağını yetiştirme

anlamında kat etmesi gereken daha fazla yol bulunmaktadır. Şekil 77'de Kore'nin BİT vizyonu, odak alanlar ve 2013 hedefleri özetlenmiştir.

Şekil 77 Kore'nin gelecekteki BİT sektörü hedefleri

KORE

İnsan kaynağının en çok öne çıktığı alanlar

Amaç: Girişimlerin ve büyük ölçekli şirketlerin dengeli büyümesiyle BİT alanında inovasyonu artırmak, yeni iş alanları yaratmak ve böylece BİT'in gelişim potansiyelini en yüksek düzeyde değerlendirmek

Odak alanlar	2013 hedefi	Sorumlu kuruluş
1 BİT kullanımını hedef sektörlere daha fazla nüfuz etmesi (teknolojinin yakınsaması)	▪ Gemi inşa, enerji, otomotiv, sağlık, tekstil, makine endüstrisi, havacılık, inşaat, savunma ve robot teknolojisi alanında BT'nin etkin kullanımını artırmak	▪ The Ministry of Knowledge Economy (MKE)
2 Yazılım sektörünün payını artırmak	▪ 8 tane yerel şirketin yazılım alanında küresel anlamda en büyük 100 şirket arasında girmesi (BT hizmetleri: 6, paket yazılım: 2)	▪ The Ministry of Knowledge Economy (MKE)
3 Donanım sektörünü sağlamlaştırmak	▪ LED üretiminin de dahil olduğu 3 ana alanda küresel anlamda en yüksek pazar payına sahip olmak, 5 ana BT donanım ürününün yerelleşmesi	▪ The Ministry of Knowledge Economy (MKE)
4 Yayıncılık ve iletişim	▪ WiBro, IPTV ve 3D TV pazarlarının gelişimini sağlamak	▪ Korea Communication Commission (KCC)
5 İnternet	▪ Yüksek genişbant yakınsak ağını kurmak ve dünyanın en iyi bilgi güvenliği merkezini kurmak	▪ Korea Communication Commission (KCC)

Kaynak: IT Industry Promotion Agency

"BİT'in sektörlere yakınsaması", farklı sektörlerde BİT kullanımını artırarak sektördeki verimliliği artırmak ve yeni teknolojilerin oluşmasını sağlamak anlamına gelmektedir. Kore'de, teknolojinin yakınsaması alanında gelişimin sağlanabilmesi için yüksek nitelikte BİT insan kaynağı yetiştirecek laboratuvarlar ve Ar-Ge merkezleri kurulmaktadır. Bu kuruluşların temel hedefi "en yüksek" nitelikte insan kaynağı yetiştirmektir. Bu alanda Yonsei University bünyesinde kurulan Teknoloji Yakınsaması Laboratuvarı, "birinci sınıf" nitelikte BİT elemanı yetiştirmek amacıyla Bilgi Ekonomisi Bakanlığı ve özel sektör desteğiyle kurulmuştur. Aynı oluşum, ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute) bünyesinde de kurulmuştur. Otomotiv, gemi inşa, savunma, robotik, yeşil bilişim, biyoteknoloji alanlarında BT destekli inovasyon yaratılmasının sektörü nasıl

geliştireceğine odaklanmaktadır. Sensörlerin iletişim amaçlı kullanılması, robotik teknolojilerin üretilmesi ve düşük karbon salımı gerçekleştiren teknolojilerin üretimi alanında çalışmalar yapılmaktadır (Şekil 78).

Şekil 78 Teknolojinin yakınsaması alanında yapılan çalışmalar

KORE

Yonsei University Teknoloji Yakınsaması laboratuvarı

- 23 Mart 2011 yılında 'birinci sınıf' nitelikte BİT elemanı yetiştirmek amacıyla Bilgi Ekonomisi Bakanlığı, özel sektör ve üniversite ortaklığıyla kurulmuştur
- 'IT Talent' (IT yeteneği) projesi kapsamında açılan ilk 'teknolojini yakınsaması' alanına odaklanan Ar-Ge laboratuvarıdır
- Geleneksel mühendislik eğitiminden ziyade, araştırma odaklı bir yapı benimsemiştir
- Önümüzdeki 10 sene içerisinde 320, 'birinci sınıf' nitelikte insan yetiştirmeyi hedeflemektedir
- Laboratuvar, Samsung Electronics, LG Electronics, LG Display ve Inchean Şehir Belediyesi tarafından desteklenmektedir

ETRI Teknoloji Yakınsaması Araştırma Laboratuvarı

- Otomotiv, gemi inşa, savunma, robotik, yeşil bilişim, biyoteknoloji alanlarında BT kullanımın sektörü nasıl geliştireceğine odaklanmaktadır
- Sensörlerin iletişim amaçlı kullanılması, robotik teknolojilerin üretilmesi, düşük karbon salınımı gerçekleştiren teknolojilerin üretimi alanında çalışmalar yapmaktadır

Kaynak: Overview of Korea's IT Industry, Policies 2011, National IT Industry Promotion Agency

İnsan kaynağı yetiştirilmesi konusunda odaklanılan bir diğer sektör yazılım sektörüdür. Kore'de donanım sektörü odaklı bir gelişim süreci izlendiğinden bu alanda insan kaynağı yetiştirilmesi konusunda ihtiyaç bulunmaktadır. Bunun farkında olan Kore hükümeti, üniversitelerin ön lisans bölümlerindeki müfredatı yazılım alanında nitelikli mühendisler ve teknik eleman yetiştirecek şekilde güncellemiştir. Gömülü yazılım, yükselecek nitelik açığının en çok hissedileceği alt alan olarak belirlenmiş; ders materyalleri ve müfredat bu yönde geliştirilmiştir.

Tüm bu nitelikli insan kaynağı yetiştirme çalışmalarının yanı sıra, Kore aynı zamanda bu kişilerin istihdam piyasası hakkında bilgilerinin artması ve eğitimden istihdama geçiş

sürecini hızlandırmak amaçlı “HANIUM” (Connecting All – Her Şeyi Bağlayan) programını oluşturmuştur. Bu kapsamda üniversite öğrencileri iş olanaklarını öğrenebilmekte, BİT alanında staj olanaklarına ulaşabilmekte, e-eğitim yoluyla BT derslerine katılabilmekte ve BT alanında sektörde çalışan kişilerden mentorluk alabilmektedir[28].

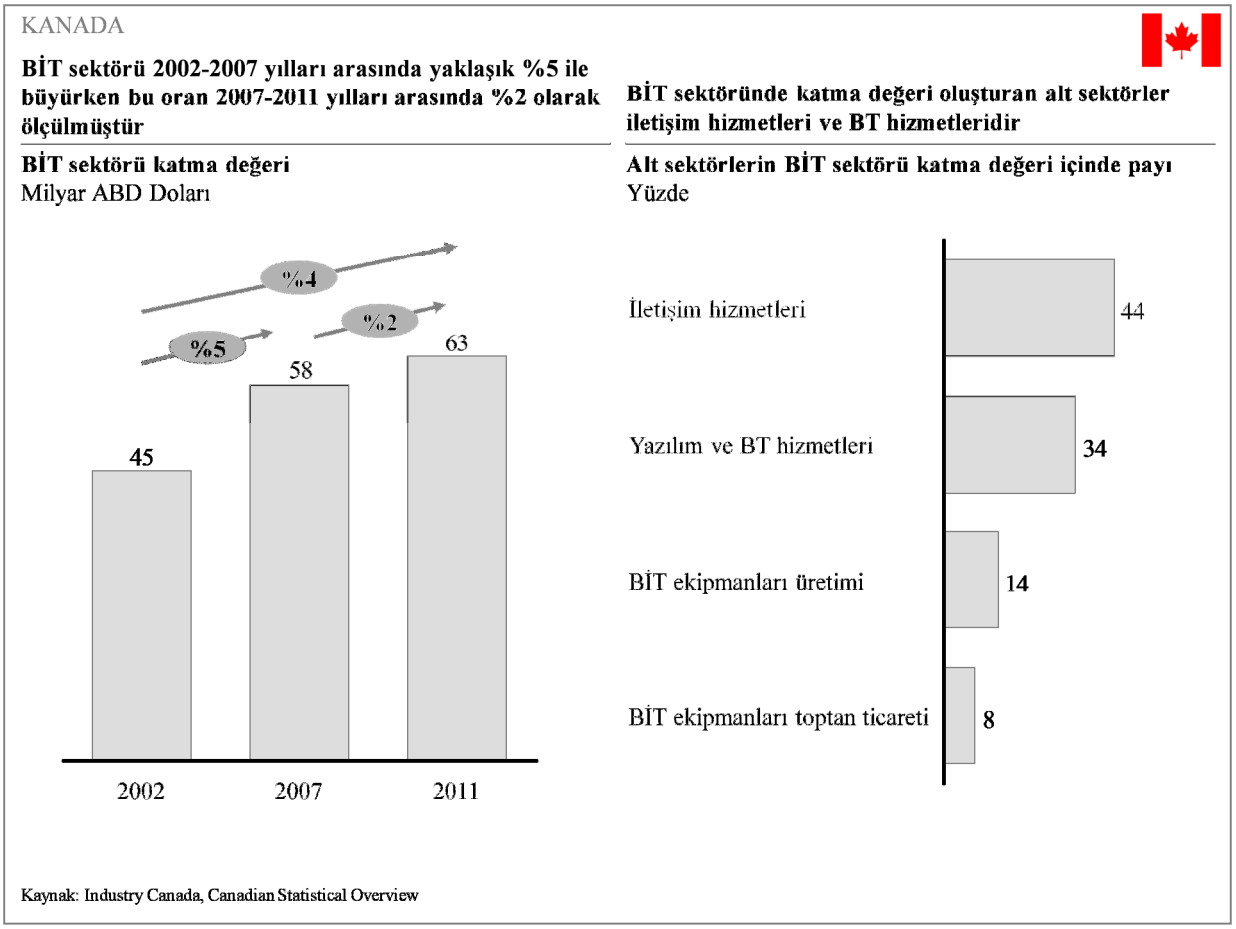
6.2 Kanada

Kanada ekonomisindeki büyümenin önemli bir kaynağı olan BİT sektörü, son yıllarda artan küresel rekabetin ve gelişen BİT teknolojilerine bağlı olarak yaşanan insan kaynağı eksikliğinin etkisiyle birlikte önlemler alınmasını zorunlu kılmıştır. Çin ve Hindistan gibi ülkelerin işgücü maliyeti ve ölçek ekonomisi ile elde ettikleri avantajla birlikte artan rekabet baskısı, ülkedeki BİT sektörünün gelişim yönünde odak alanının daha üst düzey BT hizmetlerine ve BİT Ar-Ge faaliyetlerine kaymasına neden olmuştur. Bu alanlarda elde edilebilecek olan avantaj, sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip insan kaynağının yetiştirilmesi ve istihdamının sağlanmasıyla gerçekleşecektir, fakat mevcut durumda eğilimlere bağlı olarak nitelik uyuşmazlıkları oluşmaktadır. Özellikle yaşlanan nüfusun yarattığı işgücü sıkıntısı ve kadınların BİT sektörüne katılımının düşük olmasıyla birlikte, Kanada gerekli insan kaynağını nicelik ve nitelik olarak karşılama konusunda belirli alanlarda sıkıntı yaşamaktadır. BİT sektörü Kanada ekonomisinin 2011 yılı itibariyle yaklaşık %5’lik bir kısmını oluşturmaktadır ve 2002 yılından itibaren görülen GSYİH büyümesinin %11’i BİT kaynaklıdır. BİT sektörünün ekonomiye olan yüksek katkısının devamlılığını sağlamak amacıyla, sektörün BİT eğilimlerine bağlı olarak ihtiyaç duyduğu nitelikleri belirlemek ve eğitim sistemini bu yönde geliştirerek nitelik açıklarının doldurulması gerekmektedir. Bunun yanı sıra ortaya çıkan diğer hususlar arasında, özellikle ülkenin yaşadığı işgücü sıkıntısına bağlı olarak uluslararası yeteneklerin ülkeye çekilmesi ve ülkede var olan insan kaynağı havuzunun yeniden eğitilerek verimli bir şekilde istihdam piyasasında varlığını sürdürmesini sağlamak gelmektedir [40]. Bu bölümde ilk olarak Kanada’nın BİT sektör yapısına değinilecek, daha sonra istihdamda yaşanan nitelik açıklarının etkisini en çok hissettirdiği alanlar tespit edilecek ve Kanada hükümetinin bu konularla ilgili yaptığı çalışmalar anlatılacaktır.

BİT sektörü kriz dönemi haricinde istikrarlı bir büyüme seyretmesine rağmen sektör içi istihdam BT hizmetleri odaklı olmasına rağmen, sektörel büyümeye paralel olarak artış göstermemektedir. 2002 yılında BİT sektörünün yarattığı katma değer 45 milyar dolar olarak ölçülürken, bu katma değerin yıllık yaklaşık %4’lük bir oranla büyüdüğü ve 2012 yılına gelindiğinde yaklaşık 63 milyar dolara çıktığı görülmektedir. 63 milyar dolarlık

katma değerin alt sektör kırılımlarına bakıldığında Kanada BİT sektörünün hizmet ağırlıklı olduğu görülmektedir. Bu katma değerin %44'lük kısmı iletişim hizmetlerinden gelirken %34'lük kısım yazılım ve BT hizmetleri, %14'lük kısmı donanım üretimi ve %8'lik kısmı BİT donanımlarının toptan ticaretine dayanmaktadır (Şekil 79).

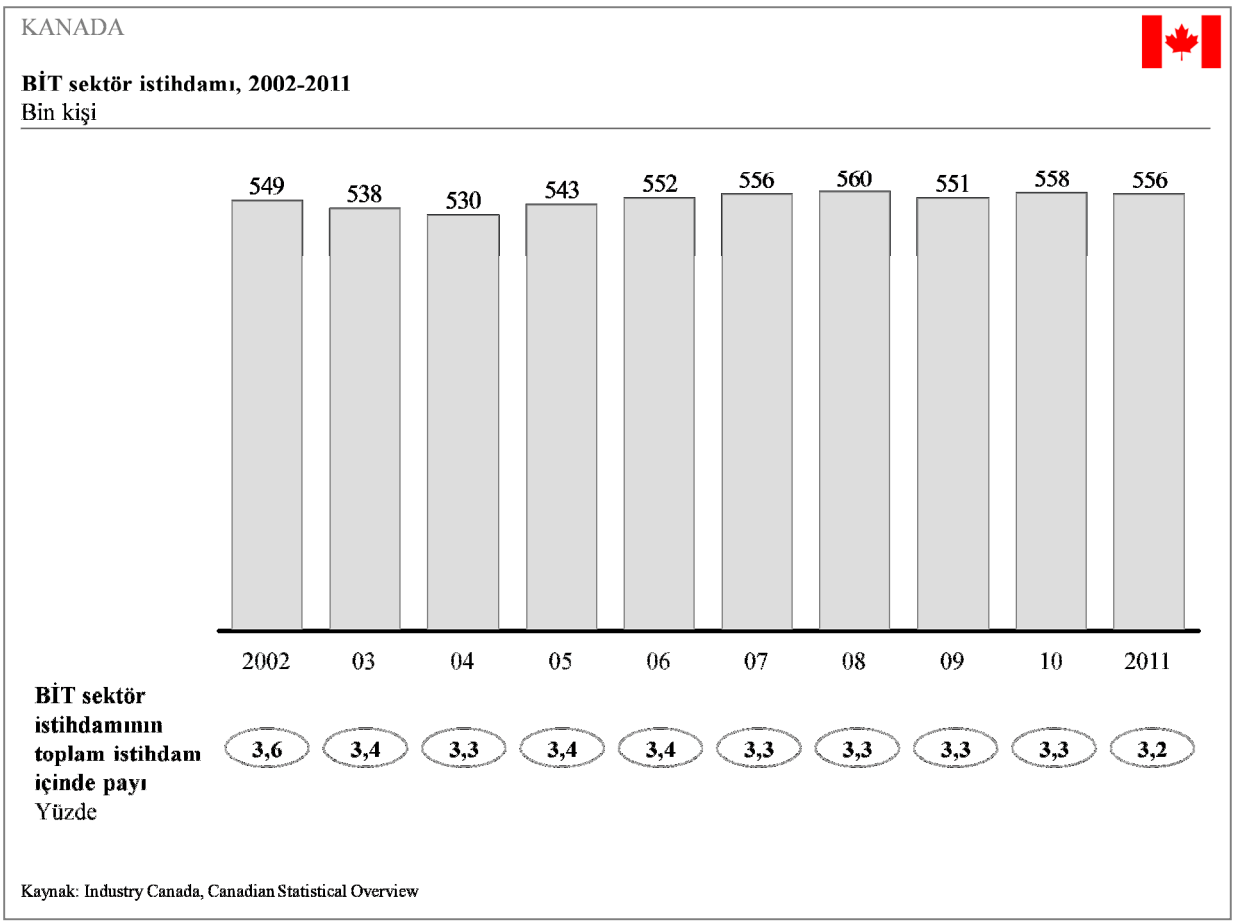
Şekil 79 Kanada BİT sektörü katma değer büyüklüğü ve alt sektör kırılımı



Sektörde yıllık ortalama %4 büyüme görülmesine rağmen, sektörde çalışan kişi sayısı artış eğilimi göstermemekte ve BİT istihdamının toplam istihdam içerisindeki payı giderek azalmaktadır. 2002 yılında sektörde yaklaşık 549.000 kişi istihdam edilmekte ve bu sayı toplam istihdamın %3,6'lık bölümüne denk gelmektedir. 2002 - 2007 yılları arasında görülen %5'lik sektörel büyümeye rağmen 2007 yılında istihdam yalnızca 556.000'e yükselmiş ve istihdamın toplam içerisindeki payı %3,3'e gerilemiştir. 2011 yılına gelindiğinde ise sektörel büyümedeki yavaşlamayla birlikte, toplam istihdam edilen kişi

sayısı azalmış ve BİT istihdamının toplam istihdam içerisindeki payı son 10 yılın en düşük oranı %3,2 olarak ölçülmüştür (Şekil 80).

Şekil 80 Kanada BİT sektörü istihdamı



Sektörde çalışan kişilerin %15'ini kapsayan anket çalışması sonucunda, özellikle geçtiğimiz 2 yıl içerisinde BİT sektöründeki işverenlerin özellikle aradığı niteliklere uygun programlama uzmanı, yazılım mühendisi ve bilgisayar mühendisi bulma konusunda sıkıntı yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Teknik niteliklerin ve iş yeteneklerinin bir arada bulunduğu kişilere olan talebin giderek arttığı, fakat bu alanda arzın talebi karşılayamadığı görülmektedir[41]. Yapılan çalışma sonucu, mevcut durumda işverenlerin işe alımda yaşadığı zorlukların temel sebebi, %80 ile aranan niteliklere sahip adayların pozisyonlara başvurmaması ve %57 ile nitelikli insan kaynağının maliyetinin çok yüksek olmasıdır. Mevcut durumda gözlemlenmeye başlayan nitelik açıklarının ve

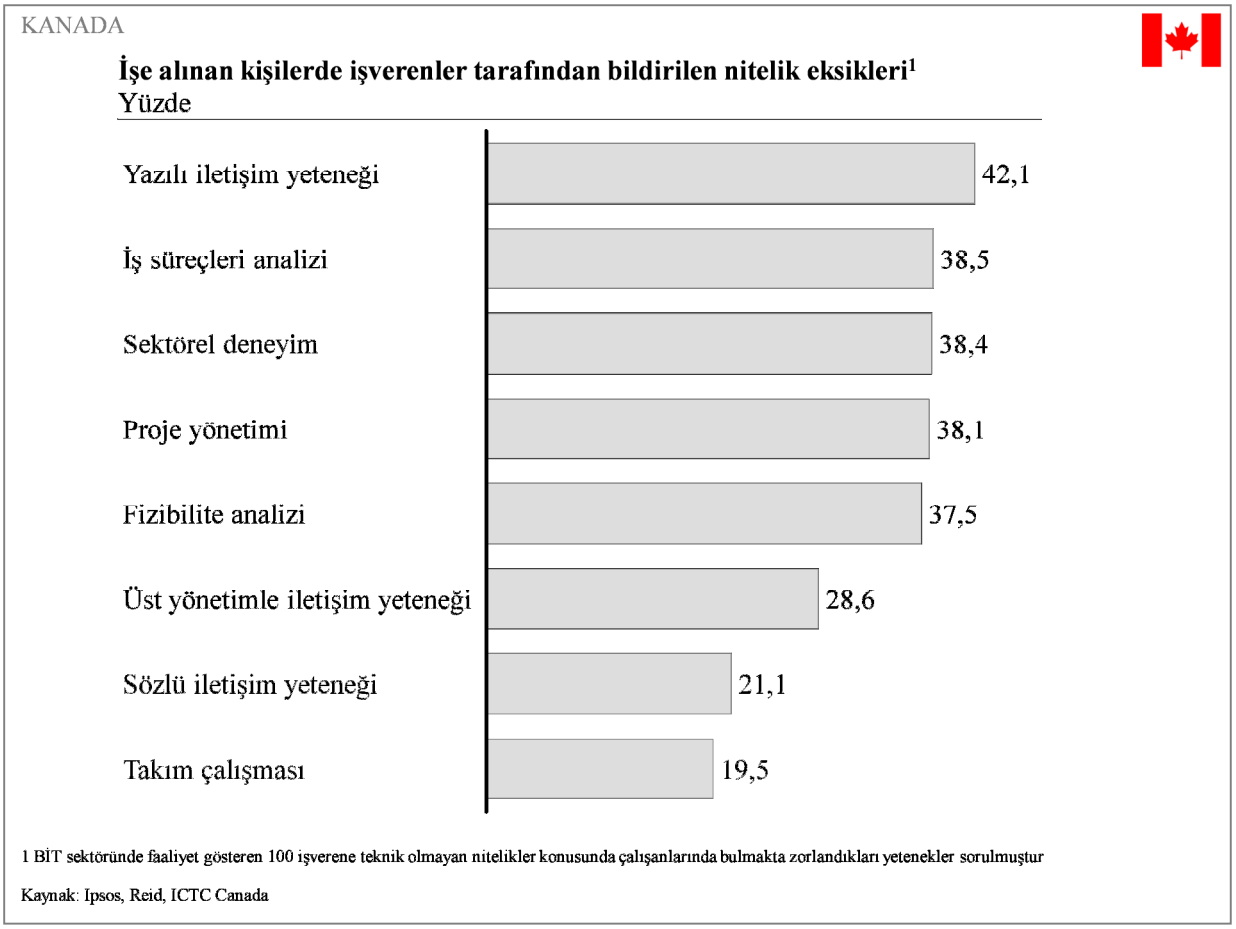
ortaya çıkan maliyet farkının etkisiyle birlikte, Kanada'da büyük firmaların yaklaşık %34'ünün offshoring yöntemine başvurduğu ortaya çıkmaktadır [31].

Mevcut durumun devamı halinde,2011 ve 2016 yılları arasında sektörde yaklaşık olarak her sene 17.700 kişilik yeni istihdamın oluşması beklenmektedir. Sektörde sağlanacak bu istihdamın verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamak ve gelecekte oluşacak nitelik açıklarını önceden tespit edebilmek amacıyla Kanada Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kurulu tarafından yapılan çalışma sonucunda aşağıdaki nitelik açıklarının gelecekte etkisini artıracağı tespit edilmiştir[42]:

- Bilgisayar ve bilgi sistemleri yöneticilerine, telekomünikasyon sektöründeki yöneticilere, bilgi sistemleri analisti ve danışmanına ve veri mühendislerine talep artarken; bulut bilişim ve sanallaştırmanın etkisiyle bilgisayar sistemleri ağ teknisyenlerine olan talep azalacaktır. Buna ek olarak, giderek daha fazla firmanın offshoring kullanmasıyla, bilgisayar programlamacılarına ve kullanıcı destek teknisyenlerine olan talepte de düşüş meydana gelecektir.
- Nitelikli eleman açığı en çok teknik niteliklerin ve iş niteliklerinin ve iletişim yeteneklerinin bir arada bulunması gereken pozisyonlarda oluşacaktır. Yapılan araştırmaya göre, Kanadalı işverenlerin bulmakta en çok zorlandığı teknik olmayan nitelikler arasında iletişim yeteneği ve iş süreçlerini analiz yeteneği ön sıralarda gelmektedir (Şekil 81).

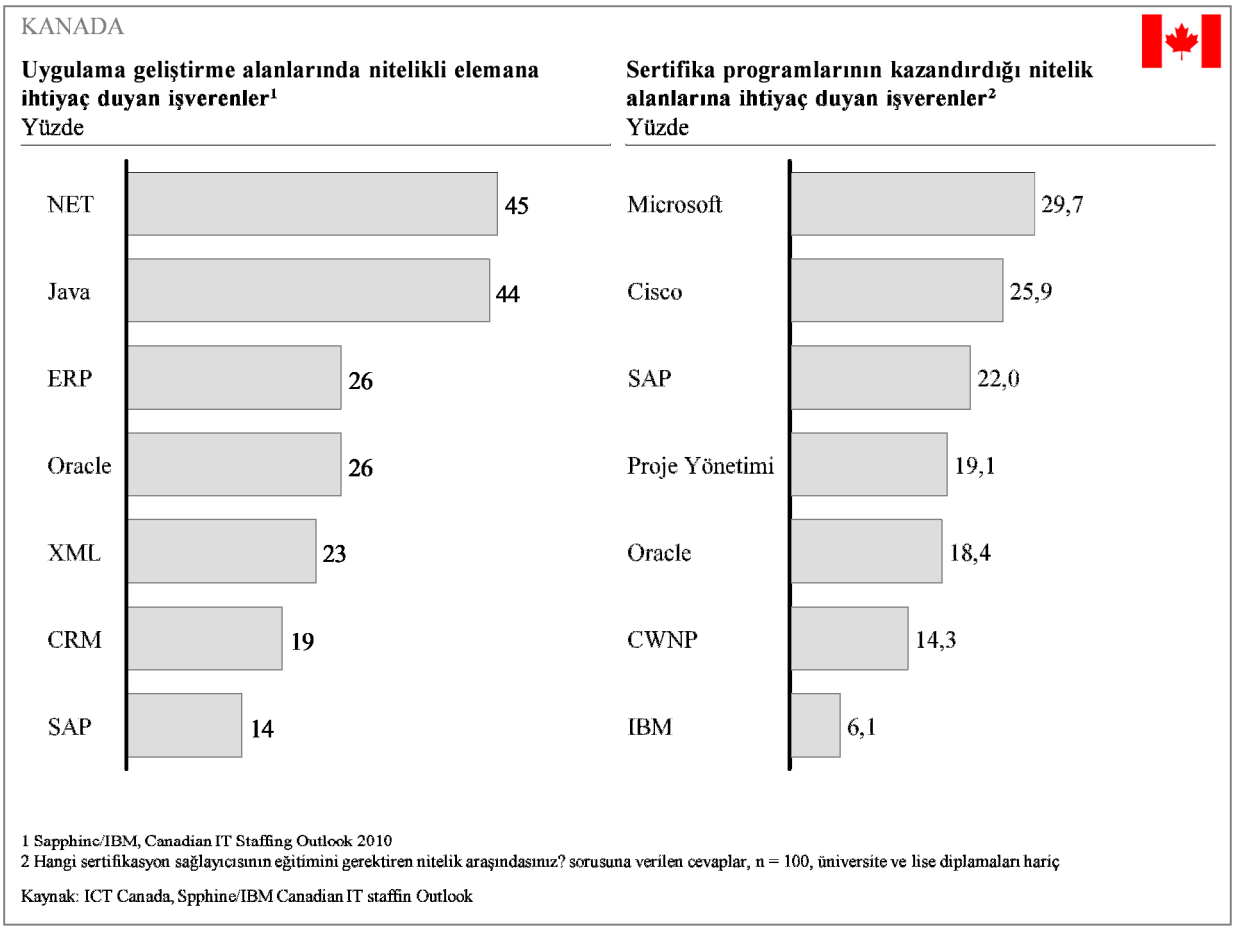
[31] Canadian IT Staffing Outlook 2011 The Sapphire/IBM Survey verileridir

Şekil 81 İşverenlerin bulmakta zorlandıkları teknik olmayan nitelik alanları



- Uygulama geliştirme yeteneklerinden en çok arananlar. NET ve Java‘dır. Kanadalı işverenler tarafından en çok değer verilen sertifikalar ise sırasıyla Microsoft, Cisco, SAP ve Oracle’dır. Bu konuda yapılan işveren anketi Şekil 82’de gösterilmektedir.

Şekil 82 İşverenler tarafından en çok aranan teknik nitelikler



- BİT sektöründe 5 yıl ve daha üzeri tecrübeye sahip kişilerin BİT alanındaki teknik kariyerlerini bırakması sonucu tecrübeli elemana olan ihtiyaç artacaktır
- Üniversitede uygulamalı eğitim ve staj imkanlarına sahip olan BİT mezunlarının, uygulamalı eğitim almamış kişilere göre istihdam edilme şanslarının giderek daha da artması beklenmektedir.

Kanada'nın mevcut durumda BİT eğitiminde uyguladığı yol haritası eyaletler bazında farklılaşmaktadır. Eğitimde müfredat oluşturma sürecinde farklı eyaletlerin değişik yaklaşımları ve iç süreçleri bulunduğu gibi aynı zamanda eyaletler bazında nitelikli işgücünü artırmaya yönelik farklı çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin, "TechU.me", Ottawa'da yerel teknoloji firmalarında çalışan deneyimli kişilerle liselerdeki öğrencileri buluşturmayı amaçlamaktadır. "Cybermentor.ca" ise internet üzerinden gerçekleşen ve

Alberta'da üniversitede BİT ile alakalı bölümlerde eğitim gören kişilerin liselerde eğitim gören öğrencilerle mentorluk ilişkisi sürdürdükleri bir oluşumdur.

BİT eğitimi çalışmalarının odaklandığı alanlardan bir tanesi de çıraklık ve staj olanakları sağlanmasıdır. Yaklaşık 300 farklı meslek grubu için her eyalete göre değişen 13 farklı sistem oluşturulmuştur. Sistemlerin eyaletler bazında değişiklik göstermesinin temel sebebi her eyaletin farklı insan kaynağı gereksinimlerinin olmasıdır. Eyaletler arası birliği sağlayan ve regülasyon mekanizması olarak işleyen "Interprovincal Standards Red Seal Program (Eyaletlerarası Standartlar Programı)" ise programların temel çerçevesinin çizilmesine yardımcı olmakta, minimum yeterlilikleri belirlemekte ve işverenlerle ilişkileri düzenlemektedir. Çıraklık ve staj eğitimi kapsamında öğrenciler vakitlerinin yaklaşık %80-85'ini iş yerinde eğitim görerek, %15-20'sini ise okullarda, sanayi birliklerinde veya internet üzerinden teknik eğitim alarak geçirmektedir. Programın tüm gereksinimlerini yerine getiren öğrenciler, yeterliliklerinin değerlendirilmesi amacıyla sınava girmekte ve başarılı olanlar sertifikalandırmaya hak kazanmaktadırlar. Eyaletlere göre değişikenlik göstermekle birlikte süreç boyunca; öğrencilere öğrenim, seyahat ve ekipman desteğini kapsayan 4.000 Dolar'a varan yardım yapılabilmektedir.

Kanada'da lise seviyesinde verilen mesleki öğrencilere farklı kariyer olanakları için şekillenmiş programlar sunmaktadır. Sunulacak program okulların bölgesel ihtiyaçlarına ve hangi alanda mezun vermek istediklerine göre değişebilmektedir. Örneğin, üniversiteye devam etmek isteyen öğrenciler için kimi okullardaki müfredat son senelerde üniversiteye hazırlayıcı dersleri içermekteyken, direkt olarak işgücüne katılacak öğrenciler için ise teknik eğitim ağırlıklı bir müfredat oluşturulmuştur. Müfredat oluşturulma sürecinde aynı zamanda çıraklık ve staj eğitiminde başarılı olunabilmesi için "Interprovincal Standards Red Seal Program (Eyaletlerarası Standartlar Programı)" kapsamında ortaya konmuş standartlar da dikkate alınmaktadır.

Üniversite seviyesinde verilen mesleki eğitimde ise her okul kendi açacağı derslere kendisi karar vermektedir; fakat eyaletler özelinde oluşturulan denetim mekanizmaları tarafından eğitimde kalite standartlarına uyup uymadıkları yönünde kontrol sağlanmaktadır. Birçok eyalette üniversitelerin performans göstergeleri belirlenmekte ve merkezi bir komite tarafından düzenli ziyaretler gerçekleşmektedir. Örneğin, Ontario'daki üniversitelerin performans göstergelerinden bir tanesi işveren memnuniyeti olarak belirlenmiştir ve bu yönde başarı sağlamak için üniversiteler müfredatlarını işveren ihtiyaçlarına yönelik olarak hazırlamaktadır. Kanada hükümeti, mevcut durumda var olan

ve ön görülen BİT nitelik açıklarını ortadan kaldırmak amacıyla ülke çapında da çeşitli uygulamalar geliştirmektedir. Business Technology Management (İş Teknolojileri Yönetimi) programı, lisans bölümlerinde öğrencilerin farklı nitelik alanlarında yetkinlik kazanmasına olanak sağlamaktadır. Öğrenciler, ilk olarak pazarlama, operasyon yönetimi, muhasebe, finans, insan kaynakları yönetimi ve hukuk gibi ana iş disiplinlerinin eğitimini almaktadır. Müfredatın ikinci adımında ise, BİT alanında verilen teknik eğitimler bulunmaktadır. Sistem analizi ve tasarımı, internet ve ağ tabanlı uygulamalar, BİT mimarisi ve altyapısı, verilerin korunması ve bilgi güvenliği, eğitimin ikinci aşamasında yer alan ders örnekleridir. Üçüncü aşama ise, öğrenilen iş disiplinlerinin BİT alanındaki teknik eğitimle birleştirildiği alandır. Bu aşamanın amacı, öğrencilere BİT'in stratejik kullanımının iş süreçlerine olan etkisini öğretmektir. Verilen dersler arasında tedarik zinciri yönetimi, satış ve müşteri ilişkileri bulunmaktadır. BTM, sektörün önemli bir ihtiyacı olan teknik niteliklerin yanı sıra iş niteliklerine de sahip BİT uzmanlarının yetişmesini sağlamaktadır. "Tomorrow's ICT Skills (Yarının BİT Nitelikleri)" girişiminin bir parçası olarak sektör, üniversiteler ve Canadian Information Processing Society (CIPS) işbirliği ile oluşturulmuştur. Mevcut durumda 12 üniversite tarafından uygulamaya konmuş olup, yıllık 1.000 öğrencinin bu programdan mezun olması amaçlanmaktadır. Tahminlere göre programın yayılmasıyla birlikte, sektörün ihtiyaç duyduğu yıllık BİT uzmanlarının yaklaşık % 6-10'u programdan mezun kişilerden oluşacaktır[42].

Nitelik artırıcı programların yanı sıra, aynı zamanda BİT sektöründe çalışacak insan kaynağı havuzunu artırmaya yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. Kanada Randstad; devlet ajansları, BİT şirketleri ve eğitim kurumlarıyla işbirliği yaparak, lise seviyesindeki öğrencilerin meslek olarak BİT'e yönelmelerini sağlamaya çalışmaktadır. Bu konuda Toronto, Calgary ve Vancouver'da seminerler düzenlemekte ve farkındalık kampanyaları başlatmaktadır Bunun yanı sıra, kadınların BİT sektörüne katılımının düşük olması sebebiyle, özellikle işverenlerle şirketlerindeki kadın BİT uzmanlarının istihdamının artırılması yönünde görüşmeler gerçekleştirmektedir[43]. BİT uzmanlarının niceliğini etkileyecek bir diğer konu da uluslararası işgücünü ülkeye çekmektir. BİT şirketleri, gerekli niteliğe sahip kişiyi bulamadığı takdirde, "Temporary Foreign Worker (Geçici Yabancı Çalışan)" programı adı altında, farklı ülkelerden BİT uzmanlarını kalıcı oturma izni alarak istihdam edebilmektedir. Ipsos Reid[32] ile gerçekleştirilen araştırma sonucunda, BİT alanında faaliyet gösteren 100 şirketin yaklaşık üçte biri daha önce bu

[32] IPSOS'un bir parçası olarak Kanada'da pazar araştırmaları gerçekleştirmektedir.

programdan yararlanmıştır. Farklı ülkelerin küresel ölçekte BİT uzmanlarını ülkeye çekme politikaları Ek-2'de incelenmektedir.

İşveren ve iş arayan kişileri buluşturan istihdam platformlarının başarılı örneklerinden biri Kanada'da görülmektedir. Labour Market Information (LMI) platformu, kişileri sektördeki açık pozisyonlar, aranan nitelik gereksinimleri ve farklı pozisyonların sağlayabileceği maddi olanaklar konusunda bilgilendirmektedir. Böylece kişilerin kariyer planlamasını daha iyi yapabilmeleri mümkün olabilmektedir[28].

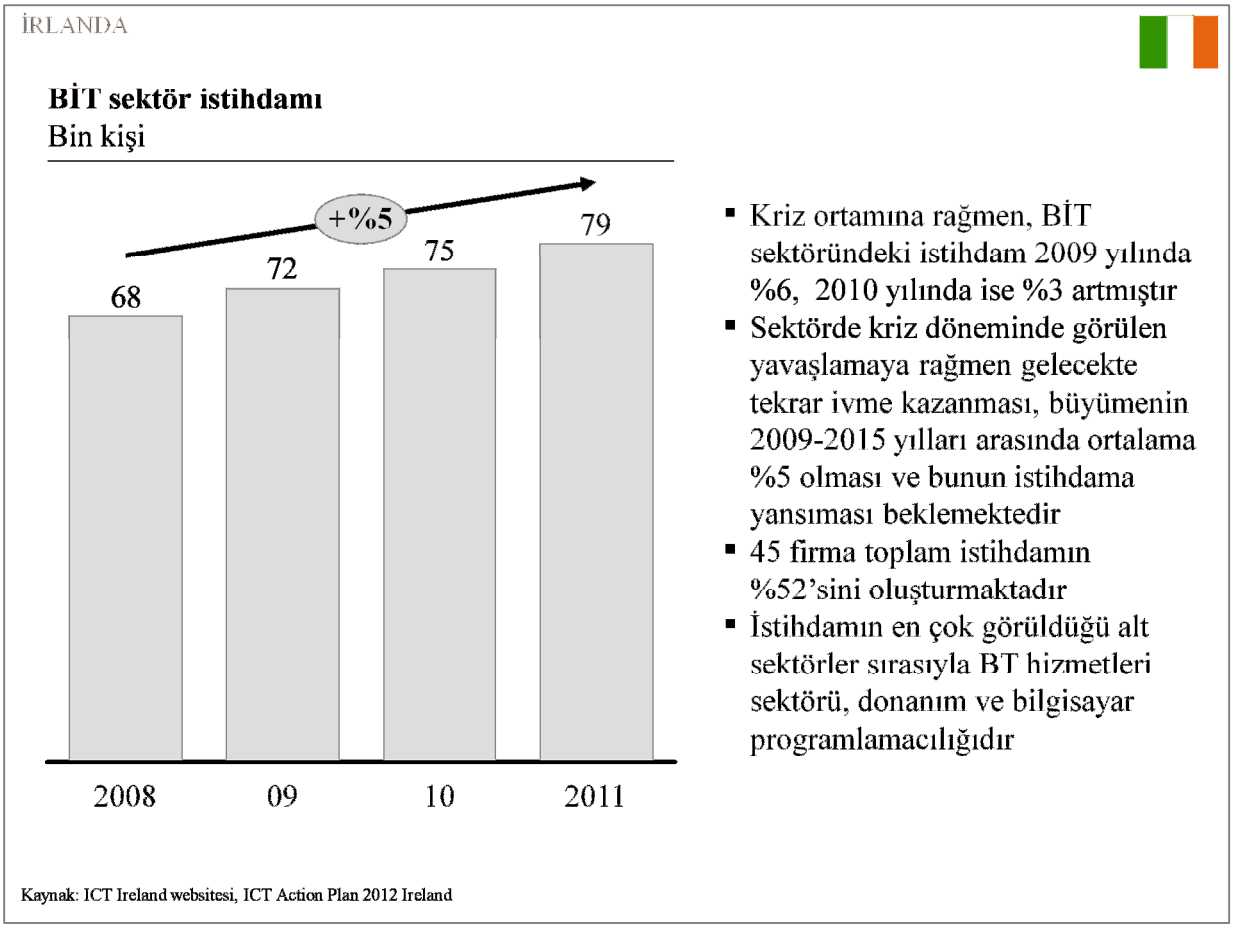
6.3 İrlanda

İrlanda, geçmişten bugüne yabancı yatırımları ülkeye çekerek ekonomik büyümeyi sağlamak amacıyla büyük uluslararası şirketlere birçok teşvik programı uygulamaktadır. Bu tür teşvik programlarının temel amacı, çeşitli alanlarda vergi muafiyeti ve finansman kolaylıkları sağlayarak bilgi ekonomisine yatırım yapan şirketler için İrlanda'yı küresel anlamda en çok tercih edilen yatırım merkezi olarak konumlandırmaktır. Yatırımların ülkeye çekilebilmesi için, teşviklerin yanı sıra, ülkede yaratılacak BİT ekosisteminin güçlü olması gereklidir. Güçlü bir ekosistemin oluşması için, altyapı yatırımlarının yanı sıra, nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi yönünde yapılacak olan çalışmalar da oldukça kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle son yıllarda görülen kriz etkisiyle, İrlanda ekonomisinin küçülmesi ve işsizlik oranlarının artmasına rağmen, belirlenen devlet politikaları ülkenin BİT ekosistemi konusundaki avantajlarını devam ettirmeye yöneliktir. Şirketlere uygulanan düşük vergi politikaları, Ar-Ge teşvikleri, diğer Avrupa ülkelerine göre nispeten düşük maliyetli ve daha üretken işgücü, ekonomik canlanmayı sağlamak için uygulanan BİT politikaları, iyi eğitim almış ve nispeten genç BİT insan kaynağı İrlanda hükümetinin belirlediği yatırımı cazip kılan faktörlerdir[44].

İrlanda'da kriz ortamına rağmen BİT sektörü istihdamı artış göstermiştir ve krizin etkisinin azalmasıyla birlikte sektörel büyümeye paralel olarak istihdamın daha da artması beklenmektedir. BİT sektöründe yaratılan istihdam, yerel ve çok uluslu firmaların katkısıyla her geçen yıl artmaktadır. Ülke ekonomisini büyük ölçüde etkileyen kriz ortamına rağmen, sektördeki istihdam 2008 ve 2011 yılları arasında ortalama %5 artış göstermiştir. Ocak 2011'den bu yana, sene içerisinde sektörde her hafta 80 yeni iş olanağı yaratılmıştır ve bu da yaklaşık olarak yıllık 4200 artı istihdama denk gelmektedir. İrlanda'da 2011 yılı itibariyle BİT sektöründe yaklaşık 79200 kişi çalışmaktadır. Bunun yanı sıra, sektördeki kriz döneminde görülen yavaşlamanın etkisinin kaybolması, 2009-

2015 yılları arasında sektördeki büyümenin yaklaşık %5 olması ve böylece insan kaynağına duyulan ihtiyacın artması beklenmektedir (Şekil 83). İstihdamın en çok yaratılacağı alt sektörler arasında, %20 ile internet ve BT hizmetleri bulunurken, onu %6 ile yarıiletken pazarı takip etmesi beklenmektedir[45].

Şekil 83 İrlanda BİT sektör istihdamı



Yeni nesil erişim şebekelerinin yaygınlaşması, mobil BİT teknolojilerinin gelişmesi, sosyal ağların giderek yaygınlaşması ile birlikte sektördeki inovasyonun artması ve BİT alanında ülkede faaliyet gösteren şirketlerin sayısının ve gelirlerinin artması ön görülmektedir. Bunların yanı sıra, bilgi güvenliğinin öneminin giderek artması ve BİT sektöründeki büyümenin önemli bir kaynağını oluşturması beklenmektedir. Sektördeki büyüme fırsatlarından en iyi şekilde yararlanabilmek amacıyla, İrlanda'nın en önemli avantajlarından biri olan işgücünü uygun niteliklere sahip olabilecek şekilde geliştirmesi ve bunun için eğitim sistemini özel sektörün hem ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde

geliştirmesi gereklidir. Örneğin, bulut bilişim konusunda ülkenin büyük bir offshoring merkezi olmasının beklenmesi ve siber güvenlik alanında ortaya çıkabilecek avantajların yakalanma hedefi, İrlanda'nın yetiştireceği insan kaynağının sahip olacağı nitelik alanlarını değiştirecektir ve mevcut durumun devamı durumunda bu nitelik açıkları sektörde kendisini daha çok hissettirecektir[45].

Forfas ve EGFSN (Expert Group of Future Skill Needs) tarafından yapılan araştırmaya[33] göre, mevcut durumda BİT alanında işverenlerin istihdam etmekte en çok zorlandıkları nitelik grubu lisans ve üstünde BİT ile alakalı bölümlerden mezun olan kişilerde ve tecrübeli BİT yöneticilerinde yaşanmaktadır. Bu durumun temel sebeplerinden biri ülke içerisinden kaynağını alan BİT uzmanları arzının giderek düşmesidir. 2010 yılında BİT ile ilgili üniversite bölümlerine kabul edilen kişilerin oranı 2000 yılına göre %20 daha düşüktür ve İrlanda'daki BİT firmaları ihtiyaç duydukları insan kaynağının önemli bir kısmını yurtdışından ülkeye çalışmaya gelen kişilerden karşılamaktadır. Uluslararası BİT işgücü pazarının giderek daha rekabetçi hale gelmesi ve özellikle Avrupa'daki diğer ülkelerden de bu pazara yönelik büyük bir talep artışının yaşanması sebebiyle, gelecekte İrlanda'nın dış kaynaklardan karşıladığı bu işgücüne olan erişiminin eskisi kadar kolay olmaması beklenmektedir. Örneğin, Almanya'da, matematik, enformatik, doğa bilimleri ve teknoloji alanında 400.000 açık pozisyonun olduğu ön görülmektedir. Ayrıca, BİT alanında çalışmak için ülkeye gelen BİT uzmanları, belirli bir tecrübe seviyesine ulaştıktan sonra daha iyi imkanlar sağlanan pazarlardan gelen teklifleri değerlendirerek ülkeden ayrılmaktadır. Bu sebeplerden ötürü, iç pazarda gerekli niteliklere sahip mühendislerin yetiştirilmesi için atılacak adımlar giderek önem kazanmaktadır. Yüksek nitelikteki kişilere duyulan ihtiyacın diğer bir sebebi, alt sektörlerde gerçekleşecek olan istihdamın giderek donanımdan yazılıma doğru kayması ve düşük nitelik gerektiren işlerin yerini yüksek nitelik, diğer bir deyişle yüksek seviyede eğitim gerektiren işlerin almasıdır. Yapılan araştırmaya göre, İrlanda'da işverenlerin ihtiyaç duydukları nitelikleri bulmakta en çok zorlandıkları meslek kolları sırasıyla yazılım mühendisleri, ağ uzman mühendisleri ve siber güvenlik uzmanlarıdır. Şekil 84'de bu meslek kollarının gerektirdiği nitelik alanları belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, doldurulması en zor pozisyonlar; mobil iletişim uzmanları, BT yetkinliklerine sahip proje yöneticileri, BT yetkinliklerine sahip satış ve pazarlama uzmanları ve yabancı dil bilen teknik elemanlardır[46].

[33] EGFSN, Forfas, IDA Ireland ve Enterprise Ireland tarafından sektördeki 30,000 kişiye istihdam olanağı sağlayan firmalarla mevcut durumda BİT istihdamı ile ilgili sorunlarıyla ilgili görüşmeler yapılmıştır.

Şekil 84 İrlanda'da doldurulması en zor BİT pozisyonları

İRLANDA

Sektördeki talebi karşılayamayan meslek kolları[1]

Meslek	Aranan nitelikler
▪ Yazılım mühendisliği	▪ Java, Javascript, C+, C++, C+++, Visual Basic, NET, SQL, Peerl, Ruby, Puthan, OOP programlama dilleri ▪ Windows, UNIX, Linux,işletim sistemleri ▪ XML/Microsoft ASP, NET, PHP, HTML Web 2.0 geliştirme teknolojileri ▪ Proje yönetimi, veri merkezi deneyimi, Windows Azure, CITRIX, IBM Tivoli gibi bulut bilişim gereksinimleri
▪ Ağ uzmanları ve mühendisleri	▪ Server message block (SMB), kablosuz sensör, süreç yönetimi, doküman yönetim platformları, web kod yazım yetkinlikleri
▪ Siber güvenlik uzmanları	▪ Ağ güvenlikleri ve internet güvenliği modelleri ve çözümleri konusunda belgelenmiş yetkinlikler – ör.: Cisco bilgi güvenliği sistemleri sertifikası, güvenlik duvarı kurulum ve yönetimi, yetkilendirme mekanizması

1 Farfars-EGFSN tarafından sektördeki 30,000 kişiye istihdam sağlayan firmayla yapılan görüşmelere bağlı olarak zorluk sırasına göre sıralanmıştır

Kaynak: Ireland ICT Action Plan 2012

İrlanda'da mevcut durumda lise seviyesinde verilen mesleki eğitim, genel teknik eğitim üzerine yoğunlaşmıştır. Devlet tarafından oluşturulan bu tür programlar kişilerin meslek hayatına doğrudan katılımını sağlamaktadır. BİT özelinde bir bölüm bulunmamakla birlikte, geçiş senesinde birçok okulda bilgisayar bilimleri, bilgisayar uygulamaları ve bilgi teknolojileri dersi verilmektedir. Programın gereklilikleri ve değerlendirme süreci "National Council for Curriculum and Assessment (Ulusal Müfredat ve Değerlendirme Birliği)" tarafından BİT alanındaki kısa, orta ve uzun vadeli hedefler dikkate alınarak oluşturulmaktadır. Burada eğitim verecek olan kadroya özel bir değerlendirme süreci uygulanmasa da, İrlanda'da tüm bölümler genelinde eğitmenlerin BİT nitelikleri kazandırılmasına yönelik profesyonel gelişim programları oluşturulmaya başlanmıştır.

Üniversite seviyesinde verilecek mesleki eğitimde, Yükseköğretim Kurumu[34] çeşitli bölümlerde yükseköğretime yönelik talebi ölçmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda, Yükseköğretim Kurumu çeşitli alanlarda oluşturulan lisans bölümlerinin kontenjanlarına karar vermektedir. Müfredat oluşturma sürecinde ise üniversiteler büyük ölçüde bağımsızdır ve düzenlemeler üst düzeyde gerçekleşmektedir. Her üniversite kendi eğitiminin kalitesinden kendisi sorumlu tutulmaktadır[35], fakat üniversiteler tarafından verilen her ders ulusal yetkinlikler çerçevesine uygun hazırlanmaktadır ve aynı zamanda eğitimin devamlılığının sağlanabilmesi için uluslararası standartlara da uygundur. Yükseköğretim Kurumu tarafından özel sektör akademi birliği temsil komitesi oluşturulmuştur. Komitenin ana hedefi BİT alanında yerel kaynaklardan dünya çapında mezun verilmesini sağlamak ve hem BİT sektörünün hem de BİT 'in yoğun olarak kullanıldığı sektörlerin beklentilerini karşılayabilmektir.

Yukarıda belirtilen üst düzey nitelikli BİT uzmanları ve yöneticileri açığını engellemek amacıyla birçok alanda çalışma yapılmak üzere, ICT Ireland, Irish Software Association (İrlanda Yazılım Birliği), American Chamber of Commerce – Ireland (Amerikan Ticaret Odası – İrlanda), Higher Education Authority (Yüksek Öğrenim Kurulu), EGFSN (Gelecek Nitelik İhtiyaçları Uzman Kurulu) işbirliğiyle "ICT Action Plan (BİT Eylem Planı)" oluşturulmuştur. Bu planın temel amacı, BİT ile ilgili lisans bölümlerinden mezun olan kişilerin sayısını 2.000'e çıkarmaktır. Bu amaçla, yıllık BİT ile alakalı lisans bölümlerine kaydolan kişilerin sayısının her yıl %10 artması gerekmektedir. 2014 yılında ihtiyaç duyulan yaklaşık 2.000 mezunun sadece 1.239'unun karşılanması ön görülmektedir. Bu da yaklaşık %33'lük bir arz açığına denk gelmektedir. BİT Eylem planıyla, İrlanda'da BİT lisans bölümlerine olan katılımı artırmak ve bu bölümlerden mezun olan kişilerin niteliklerini artırmak amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, yapılacak olan eylemler iki ana grupta toplanmaktadır. İlk grupta kısa dönemde (2012-2014) arasında mezun olacak kişileri hedef alan eylemler bulunmaktadır. Bu eylemlerin içerisinde, "Springboard"[36] programına BİT alanında nitelik kazanmak için katılan adayların sayılarının ve işe yerleştirme oranlarının artırılması, Jobbridge Ulusal Staj Programı (Jobbridge National Internship Programme) ile birlikte işsiz mezunlara yönelik BİT

[34] Higher Education Authority - HEA

[35] Universities Act 1997 kapsamında yapılan düzenlemeler sonucu

[36] Kanada'da işsiz kalan kişilerin tekrar istihdama kazandırılması amacıyla eğitilmesini amaçlayan bir eğitim programıdır

alanında staj programlarının oluşturulması, “Skillnets”[37] tarafından iş arayan kişileri desteklemeye yönelik İş Arayan Kişilere Destek Programı’nın (Job Seeker Support Programme) oluşturulması ve buna ek olarak 3 adet yeni BİT eğitim programı yaratılması gibi programlar bulunmaktadır. Uzun vadedeki programlar ise lisans bölümlerinde eğitim gören kişilerin matematik yeteneklerini geliştirmek, BİT ve yabancı dil alanında eğitim gören kişileri kariyer imkânları konusunda bilinçlendirmek, lisans bölümlerine geçiş yılındaki kişileri BİT sektörü ile ilgili bilinçlendirmek, lisans eğitimlerini özel sektörün ihtiyaçları yönünde işbirlikçi bir yapı ile güçlendirmek ve lisans bölümlerindeki kişilerin fakültelerden ayrılma oranlarını azaltmak üzerinde odaklanmıştır[45] (Şekil 85).

Şekil 85 İrlanda BİT eylem planı

İRLANDA

Amaç: 2018 yılına kadar BİT lisans bölümlerinden mezun kişilerin sayısını iki katına çıkararak 2.000 kişiye ulaşmak ve bu kişilerin niteliklerini özel sektör ihtiyaçlarına uygun hale getirme

Kısa dönemde başarıyı amaçlayan eylemler (2012-2014)

- ‘Springboard’[1] tarafından 2012 Haziran ayına kadar sektöre 415 kişinin kazandırılması
- ‘Nobbridge National Internship Programme’ tarafından mezun olup iş bulamamış kişilere yönelik oluşturulan staj imkanlarının arttırılması
- BİT ve biopharma sektörlerinin ihtiyaçlarına yönelik yetenek dönüşüm programları
- ‘Skillnets’ tarafından iş arayan kişileri desteklemeye yönelik ‘Jop Seeker Support Programme’ (ISSP) oluşturmak ve geleceğin niteliklerine uygun olarak 3 BİT eğitim programı oluşturmak

Uzun dönemde başarıyı amaçlayan eylemler (2015-2018)

- Lisans bölümlerinde eğitim gören kişilerin matematik yeteneklerini geliştirmek
  - Yüksek seviyede matematik dersi alan kişilere bonus puan
- BİT ve yabancı dil alanında okuyan kişilere yönelik kariyer imkanlarını arttırmak
  - ‘Smart Futures Online’ kariyer fuarı – ‘Smart Futures e-skills’ haftası
  - Bilim haftası 2012 yılında STME eğitiminden geçen kişileri kariyer imkanları konusunda bilinçlendirmek
- Geçiş yılındaki[2] kişilere BİT konusunda staj imkanı sağlamak ve kişileri sektöre kazandırma
- Lisans eğitimlerini özel sektörün ihtiyaçları yönünde düzenlemek
  - Müfredat oluşturmak amacıyla özel sektör görüşlerini almak
  - BİT alanında yüksek öğrenim gören kişilerin fakültelerden ayrılma oranlarını azaltmak

1 İşsiz kişilere BİT yetkinliklrei kazandırarak tekrar istihdam edilmelerini sağlayan program
2 Lise ve üniversite arasında oluşturulmuş 1 senelik eğitim programı

Kaynak: Ireland ICT Action Plan 2012

[37] Kanada’da özel sektör firmalarının katılımıyla, sektör ihtiyaçlarına yönelik eğitim düzenleyen bir öğrenme ağıdır

6.4 Malezya

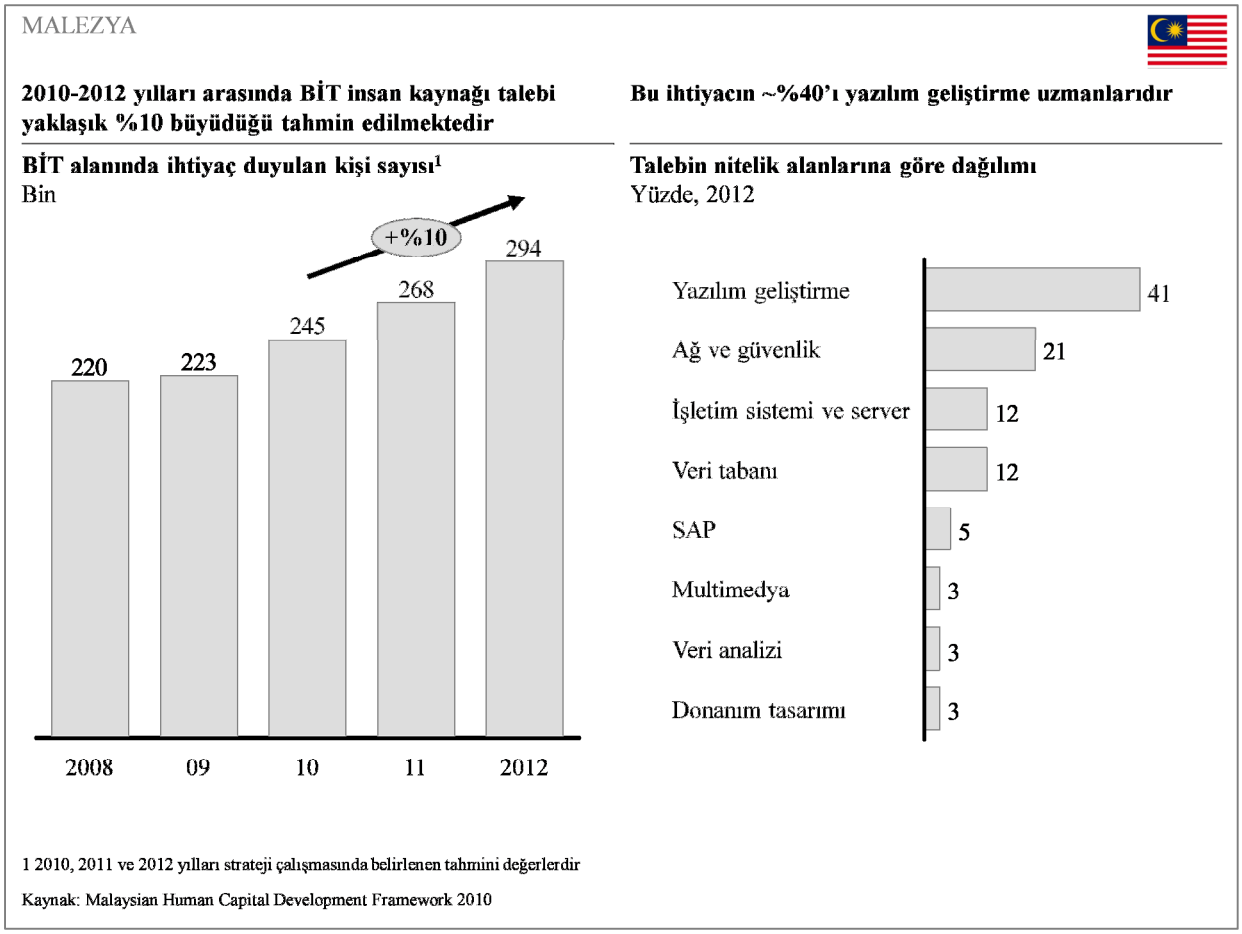
Malezya, bilgi ekonomisine dönüşmek ve 2020 yılı itibariyle gelişmiş ülke olarak konumlanmak amacıyla, BİT sektörünü 1990'lı yılların ortasından itibaren ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek sektör olarak tanımlamıştır. Bu amaçla bu yıllarda ortaya konulan en büyük girişim, 1996 yılında gerçekleştirilen Multimedia Suppot Corridor (MSC - Multimedya Destek Geçiti)'dir. Bu girişimle birlikte ülkede birçok BİT firması kurulmuş, BİT ihracatı artmış ve Malezya, BİT yatırımlarını ülkeye çekme yolunda önemli bir adım atmıştır. Bu başarıların yanı sıra, artan küresel rekabet ve BİT sektörünün sürekli değişen yapısı, BİT sektöründe atılım için ülkenin iyileştirmesi gereken birçok alan ve gerçekleştirmesi gereken yeni hedefler ortaya çıkarmıştır. Özellikle BİT sektöründe çalışacak insan kaynağının niteliği konusunda yaşadığı açıkları kapatmak ülkenin önceliklerinden biri olmuştur. BİT alanından mezun kişiler özel sektörün ihtiyaçlarını karşılamamakta ve bu da düşük istihdama neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, medyada ve kariyer merkezlerine BİT sektöründeki istihdama yönelik oluşan ön yargılar sebebiyle BİT alanında yükseköğrenim, gençler tarafından tercih edilmemekte ve ihtiyaç duyulan insan kaynağı yetişememektedir. Bu durum, sektördeki gelişimi engelleyerek, Malezya'nın New Economic Model (Yeni Ekonomik Model - NEM) ile ortaya koyduğu 2020 yılında gelişmiş ülkeler arasına katılma hedefini olumsuz etkileme riski ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla Malezya Yükseköğrenim Bakanlığı, BİT İnsan Kaynağı Özel Görev Komitesi ve diğer birçok kuruluşun işbirliğiyle 2010 yılından itibaren "ICT Human Capital Development Framework (BİT İnsan Kaynağı Geliştirme Çerçeve Programı)" girişimini başlatmıştır. Bu konuda ortaya konan temel vizyon, "Nitelikli insan kaynağı arzını sağlayarak, küresel anlamda rekabetin yüksek olduğu BİT destekli çözümler pazarında ihraç eden ve üreten bir ülke olmak ve BİT kullanımını özel sektör ve kamu sektörü geneline yaymak" olarak tanımlanmıştır. Bu vizyon doğrultusunda ortaya konulan 5 temel hedef bulunmaktadır [47]:

- Ülkenin yüksek gelirli gelişmiş ülkeler arasına katılma ve küresel ekonomide sağlam bir yer edinme amacına katkıda bulunacak kalitede insan kaynağı yetiştirmek
- Dinamik, verimli ve etkili işleyen BİT insan kaynağını Ar-Ge, ticarileşme ve sektör kültürü konusunda geliştirmek,
- Uzun soluklu kariyer imkânlarına sahip olacak, mevcut durumdaki ve gelecekteki BİT sektör ihtiyaçlarını karşılayabilecek, diğer ülke pazarlarında da istihdam edilebilecek BİT mezunları yetiştirmek,

- Niş pazarlar tespit ederek, oluşturulacak BİT uygulamalarının ticari başarı yakalamasını sağlamak,
- BİT mesleğinin değerini artırarak ve imajını düzenleyerek, gençler için cazip bir kariyer fırsatı haline getirmek.

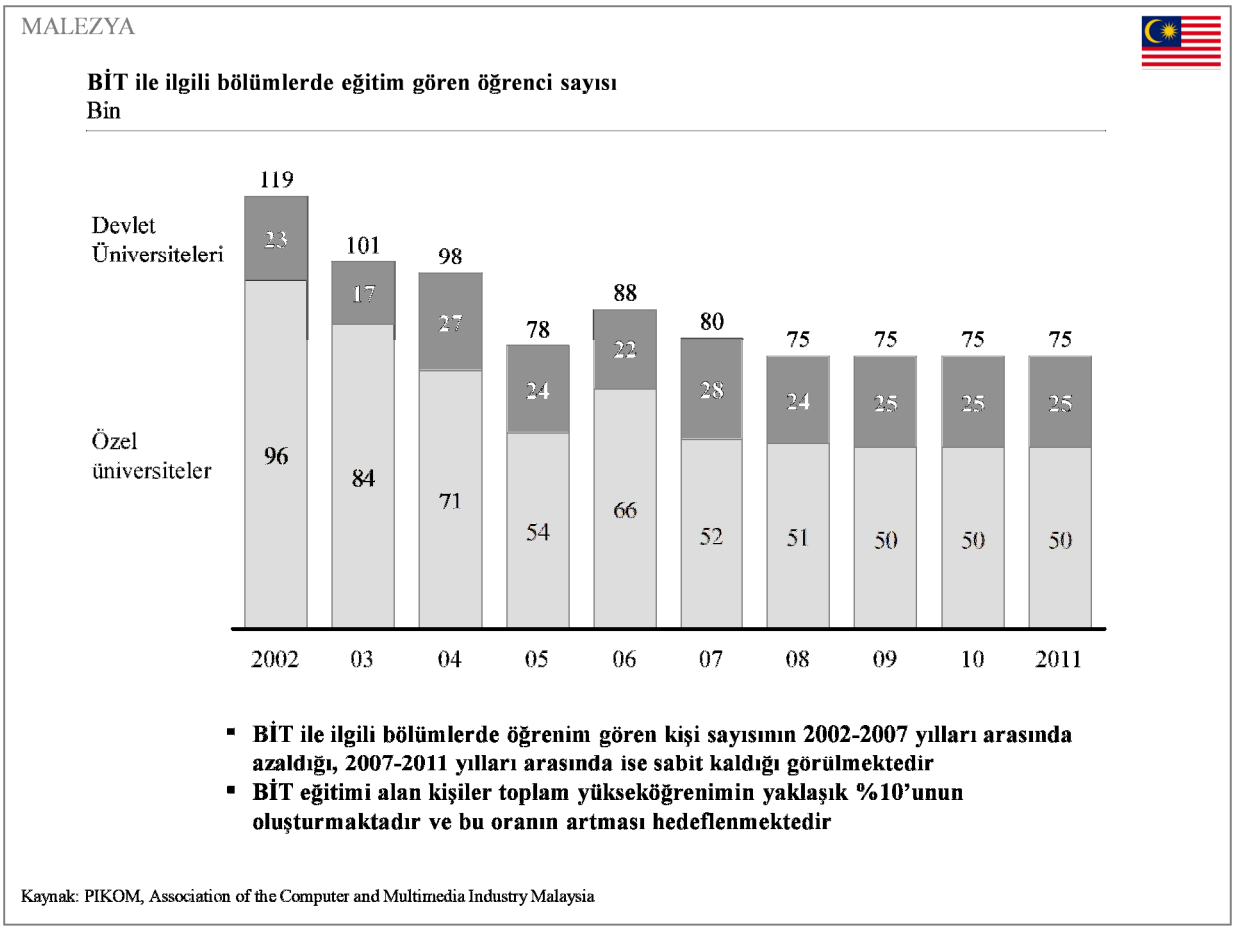
Bu hedefleri gerçekleştirmek amacıyla, BİT sektöründe yetişen kişilerin artan talebi karşılaması gerekmektedir, fakat mevcut durumda Malezya, arz açığının giderek arttığı bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. BİT alanında çalışacak kişilere olan talep her sene giderek artmaktadır. 2008 - 2012 yılları arasında BİT istihdamı her sene yaklaşık %10 büyüyerek, 2012 yılı itibariyle yaklaşık 294 bin kişilik istihdam yaratıldığı görülmektedir. Bu istihdamın meslek kollarına ve yeteneklere göre dağılımına bakıldığında, en yüksek payı %41 ile yazılım geliştirme alırken, onu %21 ile ağ ve siber güvenlik takip etmektedir. Yıllara göre istihdam tahminleri ve istihdamın nitelik sınıflarına göre kırılımı Şekil 86'da ifade edilmektedir.

Şekil 86 Malezya BİT insan kaynağı talebi



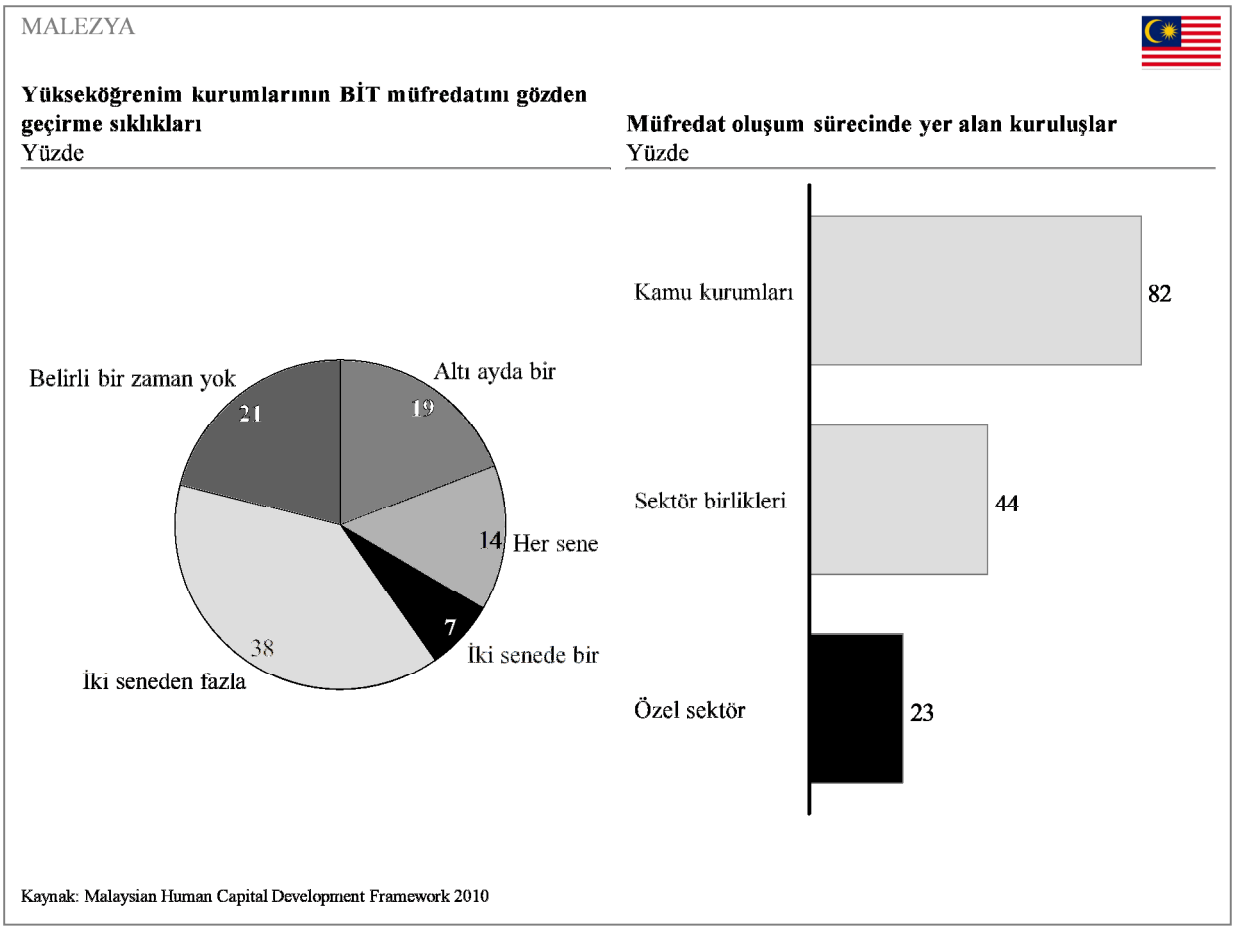
BİT uzmanlarına olan talep giderek artmasına rağmen, Malezya'da BİT ile ilgili yükseköğrenim programlarında eğitim gören öğrenci sayısı giderek azalmakta ve arz açığı oluşmaktadır. 2002 - 2007 yılları arasında BİT eğitimi gören kişi sayısı oldukça büyük düşüş yaşarken, 2007-2011 yılları arasında eğitim gören kişilerin sayısının, artan sektör talebine karşılık hiç değişmediği görülmektedir. 2002 yılında ilgili bölümlerde toplam 119 bin kişi eğitim görürken, bu sayı 2005 yılında 78 bin, 2008 ve 2011 yıllarında ise 75 bin olarak ölçülmüştür. BİT eğitimi alan kişilerin toplam yükseköğrenim gören kişiler arasındaki payı yaklaşık %10'dur ve bu oranın verimli istihdam sağlanması için daha da artırılması gerekmektedir (Şekil 87).

Şekil 87 Malezya BİT ile ilgili bölümlere olan talep



Malezya'da üniversite müfredatları yeterince sık güncellenmemektedir ve özel sektör oyuncuları bu sürece çok dahil olmamaktadır. Yükseköğrenim kurumlarının BİT müfredat gözden geçirme sıklıkları incelendiğinde, iki seneden fazla bir süre içerisinde müfredatı güncellemeyen kurumların oranı %38'dir. Bunun yanı sıra, sektördeki firmaların müfredat oluşumuna katkıları incelendiğinde, kamu kuruluşlarının incelenen müfredatların %83'ünün güncellenme aşamasında rol aldığı, fakat özel sektör kuruluşlarının sadece %23 oranında yer aldıkları görülmektedir (Şekil 88).

Şekil 88 Malezya'daki yükseköğrenim kurumlarının müfredat oluşturma süreçleri



Düşük BİT katılımının ve müfredatın nitelikli eleman yetiştirmeye yönelik gözden geçirilmemesinin yanı sıra, Malezya'da BİT İnsan Kaynağı Geliştirme Çerçeve Programı kapsamında çözülmesi hedeflenen sorunların arasında: BİT'in bir kariyer seçeneği olarak görülmesi, meslek içi eğitimin zayıf olmasından dolayı BİT uzmanlarının yeteneklerinin güncel olmaması, BİT işgücünü kontrol eden profesyonel bir kurumun olmaması, niş pazara yönelmeyi sağlayacak yüksek katma değerli aktivitelerden ziyade; çağrı merkezleri, temel 3D animasyonu, paket yazılımların çokuluslu firmalar için özelleştirilmesi gibi aktivitelere odaklanılması, Asya kıtasından var olan yüksek rekabet ortamı ve yazılım mühendislerinde var olan arz eksikliği gibi konular yer almaktadır[47].

Mevcut durumda devlet tarafından lise seviyesinde verilen mesleki eğitimin iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Yeni oluşturulan meslek okullarında, müfredat yenilemeleri yapılmış, akreditasyona ve ulusal standartların sağlanmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Yeni müfredat, %70 mesleki eğitime ve %30

oranında temel eğitime yönelik oluşturulmuştur. Bu süreçte birçok özel sektör kuruluşundan destek alınmış ve yeni oluşturulan müfredatın özel sektör ihtiyaçlarına cevap vermesi amaçlanmıştır. Eğitim Bakanlığı tarafından oluşturulan bir diğer mesleki örgün eğitim programı ise 13-15 yaşlarındaki öğrencileri kapsamaktadır. Program 15 okulda uygulanmakta olup, temel mesleki eğitimin daha erken yaşlarda kazandırılmasını amaçlamaktadır. Programın oluşturulma sürecinde Avusturya ve Almanya örnekleri takip edilmiştir. Bir üst seviyedeki eğitime paralel olarak müfredat %70 mesleki eğitimi ve %30 temel eğitimi kapsamaktadır.

Sektörde çözülmesi gereken problemlere karşılık, Malezya hükümeti üç stratejik plan belirlemiştir[47]: **işgücünün niteliklerini artırmak, Ar-Ge ve inovasyon kapasitesini üst seviyelere taşımak** ve **profesyonel meslek tanınırlığını ve meslek standartlarını kurumsallaştırmak**.

İşgücünün niteliklerini artırmak için yapılması belirlenen çalışmalar ve sunulan öneriler arasında aşağıdaki maddeler yer almaktadır:

- BİT müfredatını talep odaklı şekilde güncellemek, sektörle sürekli işbirliği içerisinde müfredat oluşturma esasına dayanmaktadır. MADICT VE MQA (Malaysian Qualifications Agency) tarafından BİT müfredatının belirli odak alanlar etrafında şekillenmesine dair teklif sunulmuştur. MADICT'in önerisine göre, Association of Computing Machinery (ACM)[38], tarafından önerilen BİT öğrenim modülleri üniversite derslerine dahil edilmeli ve odak sektörler belirlenmelidir. Odak sektörler arasında yazılım mühendisliği, bilgisayar ağ sistemleri, yapay zeka, multimedya ve bilgi sistemleri gelmektedir. MADICT'in bu konudaki bir diğer önerisi ise, lisans seviyesinde bilgisayar bilimleri ve bilgi teknolojileri bölümlerinin ayrı kurulmasıdır.
- Müfredat güncellemeleri en az iki senede bir yapılması hedeflenmektedir ve güncellenme aşamasında özel sektör kuruluşları ve sektör birliklerinin bulunması amaçlanmaktadır.
- Müfredat belirlemenin yanı sıra, yükseköğrenim kuruluşları ve özel sektör kısa dönemde sektörün ihtiyaç duyacağı işgücüne yönelik programlar oluşturmalıdır. Bu alanda yetişecek kişilerin özellikle outsourcing sektöründe istihdam edilmesi

[38] ACM, merkezi New York'ta bulunan 78,000 üyeli dünyanın en eski bilgi işlem topluluğudur

beklenmektedir. Bu tür programlar Knowledge Worker Development Institute (KWDI) tarafından düzenlenmektedir.

- BİT temel ilkelerinin lise seviyesinde verilmesi ve yükseköğrenimde temeli sağlam öğrencilerin yer alması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, "Smart Schools" modelini benimseyen okullarda yeterli bilgisayar olanakları bulunsa da bunun ülke geneline yayılması hedeflenmektedir.
- BİT bölümlerine yükseköğrenim seviyesinde kayıtları artırabilmek amacıyla, özel sektörün de katılım sağlayacağı talep analizleri oluşturulmaktadır. Kişilerin BİT bölümlerini tercih etmesini sağlamak için, daha meslek odaklı BİT bölümleri kurulması talebi artıracaktır (ör. araştırma odaklı bölümler veya yazılım mühendisliği bölümü).
- BİT bölümü bulunan üniversiteler yüksek niteliklerin üniversitelere çekilmesine yönelik reklam kampanyaları başlatmalı ve bölümlerin tanıtımını yapmalılardır.

Ar-Ge ve inovasyon kapasitesini üst seviyelere taşımak amaçlı yapılması belirlenen çalışmalar ve sunulan öneriler arasında aşağıdaki maddeler yer almaktadır:

- Ar-Ge alanında odaklanılması gereken niş alanlar belirlenmiştir ve faaliyetler buna göre gerçekleşecektir. Bu alanlar arasında; bilgi güvenliği, gömülü sistemler, yenilikçi medya teknolojileri, bilgi yönetim teknolojisi, multimodal bilgi işleme gibi alanlar bulunmaktadır. Bu alanlarda yetkin araştırma görevlileri yetiştirmek etkinliği artıracaktır.
- Butik BİT üniversitesi oluşturulması yoluyla yeni nesil BİT uzmanlarının yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Kurulacak olan üniversitenin ana faaliyet alanı Ar-Ge ve ticarileştirme olacaktır. Özellikle bilgisayar bilimleri konusunda eğitim verecek olan bu üniversitenin odak alanları arasında; yapay zeka, yazılım mühendisliği, bilgisayar sistemleri bulunacaktır. Böylece iş analitiği, yaratıcı multimedya, sağlık enformatiği ve gömülü yazılımlar konusunda gelecekte ihtiyaç duyulacak BİT uzmanları yetişecektir. Kurulacak olan butik üniversitenin, kapasitesinin en başta düşük tutulması ve özel bir üniversite olması planlanmaktadır.
- Akademi, kamu ve özel kuruluşlar arasında Ar-Ge'yi ve ticarileştirmeyi teşvik edici iş birlikleri kurulmalıdır. Bu çalışmaların kapsamı, daha çok sektörün ihtiyaçları tarafından şekillenmelidir.

Profesyonel meslek tanınırlığını ve meslek standartlarını kurumsallaştırmak amaçlı yapılması belirlenen çalışmalar ve sunulan öneriler arasında aşağıdaki hususlar bulunmaktadır:

- Standartların belirlenmesi, BİT uzmanlığının tanımının ve tanıtımının yapılması amacıyla BİT uzmanlığını temsilen bir organizasyon kurulmalıdır. "ICT HR Professionalism Working Group (BİT İnsan Kaynağı Profesyonelleşme Çalışma Grubu)", bu amaçla "Board of Computing Professionals Malaysia (Malezya Bilgi İşlem Profesyonelleri Yönetimi" (BCPM) kuruluşunun oluşması için teklif sunmuştur. Bu kuruluş, BİT uzmanlarının akreditasyonu, nitelik gereksinimleri ve sertifikasyonları ile ilgili çalışmalar yapacaktır ve standardizasyonu sağlayacaktır.
- BİT uzmanlarını sektöre çekmek, kişisel gelişimlerini sağlamak ve şirkette tutmak amacıyla meslek içi eğitim programları yoğunlaştırılmalıdır. Henüz istihdam olamamış kişiler için ise belirli standartlarda eğitim verilerek kişilerin istihdama kazandırılması amaçlanmalıdır. Kamu ve özel sektör tarafından, eğitim ve değerlendirme mekanizmalarına yönelik çalışmalar yapılmalı, böylece daha güvenilir ve yetkinliği onaylanmış BİT uzmanlarının yetiştirilmesi sağlanmalıdır.
- BİT sektörü, bir kariyer seçimi olarak tekrar yapılandırılmalı ve kötü imajı ortadan kaldırılmalıdır. Özellikle BİT eğitiminde odak sektör seçiminin altı çizilerek, kişilere ağ tasarımı, yazılım mühendisliği, yaratıcı içerik geliştirme ve multimedya programlama gibi alanlardaki kariyer fırsatlarının altı çizilmelidir.

7. Ekler

7.1 Microsoft ve Üniversite/Kamu Kuruluşları İşbirliği

Asya-Pasifik Enstitüleri

KAIST-Microsoft Araştırma Merkezi

Daedeok, Kore

2008 yılında kurulan merkez, en gelişmiş teknolojileri kullanan bilgisayar destekli bilimsel araştırmaların yaygınlaştırılması için kurulacak bir platform geliştirme üzerinde çalışmaktadır. Araştırma (bilimsel araştırma dahil), yetenek geliştirme, akademik düzeyde bilgi alış verişi ve müfredat geliştirilmesi arasındaki ortak yarar sağlayan ilişkiyi güçlendirmek merkezin baş amacıdır. Araştırma alanları Teknik Bilişim Girişimi (System biology.NET), Siber-Maddi Sistemler, Gerçek-Skalalı Bilişim, uCampus ve Yaratıcı Etkileşimli Tasarım alanlarını kapsamaktadır. Ayrıca, merkez Siber-Maddi Sistemler (CPS) - Evden Öğrenim Robot Sınıfı için müfredat geliştirilmesine yönelik araştırmalar üzerine de yoğunlaşmaktadır. Genç yetenekler, genç profesörlük eğitimi, öğrenci akademisyenlik eğitimi ve stajyerlik çalışmaları vasıtasıyla eğitilecektir. Merkez, diğer araştırma projelerini de gündeme geldikçe, tekâmül ettirerek geliştirmeyi sürdürecektir.

Çin Milli Eğitim Bakanlığı - Microsoft Çoklu Ortam Bilişim ve İletişim Teknolojileri Baş laboratuvarı, Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Hefei, Çin

Eylül 2003'te kurulan bu laboratuvar sinyal işleme, konuşma tanıma, içerik temelli geri getirme ve ayrıca kablosuz video iletişim alanlarında araştırma yapmak için kurulmuştur. Laboratuvar üyeleri her yıl, Görüntü İşlemede IEEE İşlemleri, Devre ve Video Sisteminde IEEE İşlemleri, ICIP, ICME de dahil olmak üzere uluslararası bültenlerde ve konferanslarda birçok önemli makale yayınlamışlardır. Laboratuvar tarafından üretilen her teknoloji Hareketli Görüntü Uzmanları Grubundaki (MPEG/JVT) Ortak Video ekibi

tarafından kabul edilmiştir. Platform sayesinde, genç profesörler, Microsoft Araştırma Asya'da ziyaretçi araştırmacı olarak çalışma fırsatı elde ederler. Laboratuvar 2004 yılında derece bakımından yükseltilerek, Çin Eğitim Bakanlığı'nın Baş Laboratuvarı yapılmıştır.

Microsoft Japonya Akademik Araştırma ve İşbirliği Enstitüsü

Tokyo, Japonya

Microsoft Japon Akademik Araştırma ve İşbirliği Enstitüsü (IJARC) Temmuz 2005'te Microsoft ve Japon akademisi arasında akademik işbirliği platformu olarak kurulmuştur. Microsoft Araştırma Asya, Beijing'in yanı sıra, Redmond, Cambridge ve diğer yerlerde MSR laboratuvarı vasıtasıyla fırsatlar ve bağlantılar yaratmak için fakülte ve öğrenciler ile birlikte çalışmaktadır. Microsoft'un Japon akademisinin ihtiyaçlarını daha iyi anlamasını ve fırsatları ve öncelikleri tespit etmesini sağlamak için, IJARC bünyesinde, bir müdürü ve altı danışmanı olan bir Akademi Danışma Komitesi (AAC) bulunmaktadır. Mevcut durumda, bu komitenin üyeleri Tokyo Üniversitesinden, Kyoto Üniversitesinden, Osaka Üniversitesinden, Keio Üniversitesinden, Waseda Üniversitesinden ve Tokyo Teknoloji Enstitüsünden gelmektedir.

e-Araştırma Teknoloji Merkezinin Microsoft-Queensland Üniversitesi

Brisbane, Avustralya

Ekim 2006'da kurulan merkez, şu araştırma alanları üzerinde çalışmaktadır: Kentsel Planlama, Su Yönetimi ve İklim Değişikliği. Bu araştırmalarda yararlanılan Microsoft unsurları, bilimsel araştırmayı mümkün kılmak ve hızlandırmak için bilişim araçlarının ve tekniklerinin geliştirilmesine yöneliktir. Merkez, üç araştırma alanını yakından inceleyerek çalışmalara başlayacaktır: biyo-bilişim aracı geliştirme, sensor ağları ve paralellik. Merkez gelişmeye ve ortaya çıkan diğer araştırma ihtiyaçlarına uyum sağlamaya devam edecektir.

Microsoft İstatistik ve Bilgi Teknolojisi Laboratuvarı, Pekin Üniversitesi

Beijing, Çin

Nisan 2005'te, Microsoft Araştırma Asya, istatistik biliminden, matematikten ve bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi teknolojisinin sorunlarını çözmek amacıyla ortak laboratuvar kurmak için Pekin Üniversitesi ile işbirliği yapmıştır. İstatistik biliminde ve

bilgi teknolojisinde becerilere sahip ve yetenekli yeni bir nesil yetiştirmenin yanı sıra, proje, ileri istatistik yöntemlerini diğer disiplinlerle entegre etmeyi hedeflemektedir. Laboratuvar ayrıca, Beijing atmosferinin uzaktan algılanmasını ve tespitini mümkün kılmak için Birleşik Devletler 'deki NASA Jet Tahriki Laboratuvarı ile işbirliği yapmaktadır. Araştırma yapmaya ek olarak, laboratuvar ayrıca, istatistik biliminde ve bilgi teknolojisinde yetenekler yetiştirmek için yıllık yaz okulu düzenlemektedir. 100'den fazla öğretim üyesi ve öğrenci yaz okulundan yararlanmıştır.

Avrupa Enstitüleri

BSC-Microsoft Araştırma Merkezi

Barcelona, İspanya

BSC-Microsoft Araştırma Merkezi, Microsoft Araştırma Cambridge ve Barcelona Süperbilişim Merkezi tarafından kurulmuş bir araştırma girişimidir. Ocak 2008'de kurulan merkez, mobil ve masaüstü piyasa segmentlerine yönelik mikro işlemcilerin ve yazılımların gelecek 10 yılda ve sonrasında nasıl tasarlanacağına ve nasıl etkileşim kuracağına odaklanacaktır. Merkezin vizyonu, donanım tasarımının yazılım gelişimine yön verdiği değil, daha ziyade yazılım gereksinimlerinin donanım yeniliğini ileriye taşıdığı bir tepeden aşağı bilgisayar mimarisi oluşturmaktır. Merkezin ilk olarak yürüteceği projeler, işleme dayalı bellek, çok çekirdekli işlemciler için paralel program yazımı ve yönetilen çalışma zamanları için donanım desteği alanlarında temel ve uygulamalı araştırmayı içerecektir. Bu gibi ortaklıklar, Microsoft Araştırma'nın küresel araştırma topluluğunu desteklemesini ve nihayetinde araştırmacıların ve bilim adamlarının dünya genelindeki en zor, en acil ve teknolojik zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olmasını sağlayacaktır.

Microsoft – INRIA Ortak Araştırma Merkezi

Scalay, Fransa

Microsoft Araştırma – INRIA Ortak Merkezi, INRIA (Fransız Bilgisayar Bilimi ve Uygulamalı Matematik Ulusal Araştırma Enstitüsü), Microsoft Corporation ve Microsoft

Araştırma Cambridge tarafından kurulmuştur. Merkezin hedefi, resmi yöntemlerle temel ve uzun vadeli araştırma yürütmek, yazılım güvenliği sağlamak ve bilgisayar bilimi araştırmasını fen bilimlerine uygulamaktır.

Latin Amerika Enstitüleri

Pontificia Universidad Católica de Chile and Universidad de Chile'deki Latin Amerika İşbirliği Araştırma Federasyonu

Santiago, Chile

Mayıs 2007'de kurulan Araştırma Federasyonu, ekonomik ve sosyal kalkınma sağlayıcısı olarak Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Latin Amerikalı öğretim görevlilerinin işbirliğini teşvik etmeyi hedeflemektedir. Araştırma Federasyonunun merkezi Chile Üniversitesi ile birlikte Chile Katolik Üniversitesi olacaktır. Microsoft Araştırma, bölgedeki üniversitelere ülke genelinde araştırma ve eğitim çözümlerini teşvik eden bir işbirliği ortamı sunmaktadır. Ortak Yönlendirme Komitesi federasyonun yönetişimini üstlenmektedir.

Microsoft Araştırma – FAPESP BT Araştırmaları Enstitüsü

São Paulo, Brezilya

Nisan 2007'de kurulan FAPESP'in (São Paulo Eyaletinde Araştırmayı Destekleme Vakfı) hedefi BT kapasitelerini artırmaya yardımcı olarak yeni uzmanlık sahaları yaratabilecek ve böylece Brezilya'nın kırsal ve kentsel kesimlerinde temel sosyal haklardan mahrum kalmış topluluklarının yaşadığı sosyal ve ekonomik sorunları çözebilecek araştırmacılardan bir ağ kurmaktır.

7.2 Küresel Ölçekte BİT Uzmanı Çekme Politikaları

Ülkeyi BİT uzmanları için bir cazibe merkezi olarak konumlandırmak ve yerel kaynaklar ile doldurulamayan pozisyonları uluslararası işgücü ile doldurmak nitelikli BİT elemanı ihtiyacını karşılamanın bir diğer yoludur. Bu yönteme başvurmanın temel sebebi BİT gibi insan kaynağı eksikliğinin yoğun olarak hissedildiği bir sektörde hızlı bir şekilde nitelikli istihdam yaratmak olarak değerlendirilmektedir. Böylece şirketler, rekabetçi küresel pazardaki en nitelikli insan kaynağını ülkeye çekerek büyümeyi tetikleyecek ve kendileri

de küresel anlamda büyüme yolunda önemli bir avantaj yakalayabileceklerdir. Farklı ülkelerin bu yönteme başvurma sebepleri ülkede her sektörde hissedilen nitelikli insan kaynağı açığı olabileceği gibi, BİT özelindeki istihdam dinamikleri de önemli bir sebep olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Farklı ülkelerin sektörler genelinde yüksek nitelikli işgücünü ülkelerine çekmeye yönelik politikaları aşağıdaki gibidir:

- **Yüksek nitelikli uluslararası işgücünü ülkeye çekmek için uygulanan kapsamlı programlar:** Bu tür programların kapsamına Almanya'da uygulanmış Yeşil Kart sistemi ve ABD'de bulunan H1B vizesi girmektedir.

  Alman Yeşil Kart Sistemi: Almanya'da BİT alanında yaşanan insan kaynağı sıkıntısını önlemek için 2000 yılında başlatılan bu program ile, Avrupa Birliği üyesi olmayan ülkelerden BİT uzmanları ülkeye çekilmeye çalışılmış ve kişilere çalışma izni çıkartılmıştır. Çalışma izni 5 seneye kadar olan bir süreyle verilmekle birlikte, aynı zamanda başvurabilmek için bir şirketten teklif almış olma zorunluğu bulunmaktadır. Vergilendirme ve sosyal güvenlik gibi konular bakımından Alman bir çalışan ile aynı koşullara sahip olan kişiler program kapsamında yanlarında ailelerini de getirebilmektedir. 2000 ve 2003 yılları arasında 14,876 kişinin bu kapsamda yeşil kart sahibi olduğu belirtilirken, çalışanları yeşil kart programından yararlanan şirketlerin yaklaşık %75'i çalışan sayıları 500'den küçük olan şirketlerdir. Çok uluslu şirketlerin programa ilgileri daha düşük kalmıştır. Aynı tarihler arasında çalışma izni alan kişilerin uluslara göre dağılımına bakıldığı zaman, Hindistan'ın %26; Rusya, Beyaz Rusya, Ukrayna toplamının % 13 ve Romanya'nın %7 olduğu görülmektedir [48].

  Amerika H 1B Vizesi: Özel mesleğe sahip kişileri içeren vize türüdür. Belirli bir beceri ve nitelik seviyesinin üstündeki kişiler için oluşturulmuştur. Elde edilen verilere göre 2009'un son çeyreği ve 2010'un ilk çeyreği arasındaki dönemde ABD'de BİT uzmanı olarak H 1B vizesine başvuran kişilerin sayısında düşüş olsa da, BİT uzmanlarının toplam H 1B vizesine başvuran kişiler arasındaki payı artış göstermiştir. Ağustos 2010 itibariyle başvuru sayısı yaklaşık 15,000 iken oran %50 olarak ölçülmüştür [28].

- **Belirli bir eşiğin üstünde yatırım yapan yabancı yatırımcılara daha kolay vatandaşlık/göçmenlik yolu açan programlar:** Bu program ülkeye belirlenen bir limitin üstünde yatırım yapan kişilere vatandaşlık vererek istihdam artışını

desteklemekte ve nitelikli insan kaynağının oluşumunu sağlamaktadır. Bu tür programlara ABD'deki EB-5 Vizesi ve İngiltere'deki 1. Seviye Girişimci ve Yatırımcı Vizeleri örnek gösterilebilir.

- **Yüksek nitelikli kişilerin ülkedeki istihdama katılımını arttırmak amacıyla çalışma izni prosedürünü kolaylaştırıcı değişiklikler:** Uluslararası alanda nitelikli kişileri ülkeye çekebilmek amacıyla çalışma izni alım sürecinde yapılacak süreç ve koşul iyileştirmelerini kapsamaktadır. Bu tür aksiyonları alan ülkelere BİT uzmanları için hızlandırılmış çalışma izni uygulaması başlatan Hollanda ve İrlanda örnek verilebilmektedir.
- **Ülkede faaliyet gösteren çok uluslu şirketler vasıtasıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki insan kaynağı odaklı düzenlenen işe alım politikaları:** Gelişmekte olan ülkelerdeki yüksek nitelikli insan kaynağını çekebilmek amacıyla çok uluslu şirketlerin o ülkelere giderek düzenlediği işe alım aktiviteleri bu kategoriye girebilmektedir.
- **Yüksek nitelikli yabancıların çalışmasını kolaylaştırıcı vergi teşviği:** İskandinav ülkelerinde yüksek nitelikli yabancı çalışanlara vergi teşvikleri uygulanmaktadır.

7.3 Açık Kaynak Kodlu Projelerin BİT Eğitiminde Kullanılmasının Katkıları

Açık kaynak kodlu yazılımların eğitimde kullanılmasının BİT uzmanlarının yetiştirilmesine bazı katkıları olabilmektedir:

- Kişilerin birbirleriyle ortak çalışma ortamında bilgi ve tecrübe aktarımında bulunması, farklı uzmanlık alanlarına sahip kişilerin birbirleriyle olan etkileşimleri
- Öğrencilerin interaktif bir ortamda eğitmen tarafından verilebilecek görevleri tamamlayabilmesi ve açık kaynak kodlu yazılımın grup projelerine uygun yapısı
- Kişilerin internet üzerinden iletişim yetkinliklerini geliştirmesi
- Takım proje yönetim yeteneklerinin gelişerek iş hayatına daha iyi hazırlanmaları
- Kişilerin birlikte çalıştıkları kişilere geri bildirim, kod kontrolü ve durum raporu iletebilmeleri
- Kişilerin okullarında kullanılan eğitim yazılımlarına ve genel olarak yazılım dünyasına katkıda bulunması

Günümüzde açık kaynak kodlu yazılımların BİT eğitiminde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Örneğin İngiltere'de artık BİT öğretmenleri verecekleri dersleri spesifik bir sağlayıcının programı yerine açık kaynak kodlu ortamda sunabilme şansına kavuşmuşlardır. Böylece spesifik bir programı kısa sürede öğrenen ve kullanımını ezberleyen kişiler yerine o programı geliştirebilen ve kendi ihtiyaçları doğrultusunda değiştirebilen, katkıda bulunabilen kişilerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Açık kaynak kodlu yazılımların yüksek BİT öğretiminde kullanımına başarılı bir örnek ise, Finlandiya'daki The School of Business and Information Management at Oulu University of Applied Sciences (OUAS) olarak verilebilmektedir. Öğrenciler tarafından geliştirilen OpixProject proje yönetimi yazılımı sayesinde öğrenciler sınıf içi eğitim ve özel sektörde karşılaşılan problemler arasında bağ kurabilmekte ve öğrenciler bu görevler ve problemler üzerinde birlikte çalışabilmektedir. Bu sistem, aynı zamanda eğitmenlerin doğru seviyede karmaşıklık içeren ödevler ve projeler verebilmesinin önünü açtığı belirtilmektedir[49,50].

Kaynakça

[1] Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Occupational Outlook Handbook, 2012-13 Edition, Computer and Information Research Scientists, (çevrimiçi) http://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/computer-and-information-research-scientists.html

[2] OECD, OECD Internet Economy Outlook 2012, OECD Publishing.

[3] European Comission, "Communication From The Comission To The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Commitee and The Commitee Of The Regions: Towards a Job Rich Recovery", 2012.

[4] Communication from the Commission "Europe 2020 – A strategy for smart, sustainable and inclusive growth", COM (2010) 2020 of 3 March 2010.

[5] EU Skills Panorama (2012) Information and Communications Technologies (ICT) Sector Analytical Highlight, prepared by ICF GHK for the European Commission.

[6] EU Skills Panorama (2012) Science, Technology, Engineering and Mathematical Skills Analytical Highlight for European Comission

[7] E-skills UK Sector Skills Council "Technology Insights 2012: United Kingdom", 2012

[8] National Skills Academy for IT - Employer survey, 2011, UK

[9] Unioncamere – Ministero del Lavoro, Sistema informativo Excelsior, (2011), 'I fabbisogni professionali e formativi del settore ICT' (The vocational and training needs of the ICT sector in 2011) (çevrimiçi) http://excelsior.unioncamere.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=86&limitstart=8

[10] Empirica, IDC Government Insights; Cattaneo, G., Kolding M., Lifonti R., Hüsing T., Korte, W.B "Monitoring E-Skills Demand and Supply in Europe 2010-2015", December 2009

[11] European Comission, Digital Agenda for Europe internet sitesi (çevrimiçi) http://ec.europa.eu/digital-agenda/about-our-goals

[12] European Comission, Digital Agenda for Europe (çevrimiçi), http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/our-goals/pillar-vi-enhancing-digital-literacy-skills-and-inclusion

[13] European Comission, Implementation of the Digital Agenda for Europe (çevrimiçi) http://daeimplementation.eu/member_states.php

[14] European Comission, Enterprise and Industry ICT E-skills Extended View (çevrimiçi) http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/e-skills/extended/index_en.htm

[15] IBM Center of Applied Insights, "Fast Track to the Future: The 2012 IBM Tech Trends Report", 2012

[16] Utkun, G. "Büyük Veri Nedir?", (çevrimiçi) http://blog.microsoft.com.tr/buyuk-veri-nedir.html

[17] CEBR: Report for SAS, "Data Equity: Unlocking The Value of Big Data", Nisan 2012

[18] Rooney, B. "Big Data's Big Problem: Little Talent", WSJ (çevrimiçi) http://online.wsj.com/article/SB10001424052702304723304577365700368073674.html

[19] Harbert, T. " Big Data Big Jobs?" (çevrimiçi) http://www.computerworld.com/s/article/9231445/Big_data_big_jobs_

[20] Information Week 2012 US IT Salary Surey

[21] " Big Data Creates Big Jobs: 4.4 Million IT Jobs Globally to Support Big Data by 2015", Gartner Symposium/ITxpo 2012 (çevrimiçi) http://www.gartner.com/newsroom/id/2207915

[22] Microsoft bulut bilişim tanımı, (çevrimiçi) "http://www.microsoft.com/turkiye/cloud/cloudpowersolutions/private_cloud.aspx"

[23] IDC White Paper sponsored by Microsoft, Cloud Computing's Role in Job Creation, Doc #233532, Mart 2012.

[24] European Comission, "Cloud Computing, Cyber Security and Green IT: The Impact on e-skills Requirements", Mayıs 2012

[25] Ashford,W. (2011), "Information Security Skills in High Demand for 2011", ComputerWeekly, 9 August

http://www.computerweekly.com/Articles/2011/08/09/247560/Information-security-skills-in-high-demand-for-2011.htm. Retrieved from OECD Internet Economy Outlook 2012

[26] Frost&Sulliven Market Survey sponsored by ISC: The 2011(ISC)2 Global Information Security Workforce Study

[27] ICTC White Paper Series: "Cyber Security: Critical ICT Human Resource in the Digital Economy", Eylül 2012

[28] OECD (2012), "ICT Skills and Employment: New Competences and Jobs for a Greener and Smarter Economy", OECD Digital Economy Papers, No. 198,OECD Publishing http://dx.doi.org/10.1787/5k994f3prlr5-en

[29] Expert Group on Future Skill Needs, "Future skills needs of enterprise within green economy in Ireland", 2010

[30] Almalki, J. "ICT Offshore Outsourcing: Its Appeals and Impacts", IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 6, No 1, November 2012.

[31] INSEAD eLab, Fanstad N., Lanvin B., "European e-competence Development Guidelines: ICT Curricula in Higher Education in Europe", 2009

[32] http://research.google.com/university/ (çevrimiçi)

[33] Malik V, Ilavarasan P, "Trends in Public and Private Investments in ICT R&D India" JRS Technical Notes

[34] Science Business Innovation Board :"Making Industry-University Partnerships Work": Lessons from Successful Collaborations", 2012

[35] http://www.biztechafrica.com/article/kenyan-universities-ibm-partner-ict-skills/5208/ (çevrimiçi) 14 Şubat 2013 tarihinde erişildi.

[36] McLaughin, S., Martin S., Marian C., O'Brien, C. Fanning F., Theodorakis, D., Dolan D., Farren N., "E-skills and ICT Professionalism: Fostering the ICT Profession in Europe", European Comission,Final Report, Mayıs 2012

[37] CEN Workshop Agreement, ICT Certification in Europe, 2009.

[38] O'Sulliven,J., Wenss,P., Sharkov G., " "ICT Certification in Action: Draft Final Report", Mayıs 2011

[39] Korean National IT Industry Promotion Agency “Korean IT Achievements” Report, 2011

[40] Government of Canada, The Digital Economy in Canada – Growing the ICT Industry (çevrimiçi) http://www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/eng/00039.html

[41] Ticoll D., Nordicity “Labour Supply/Demand Dynamics of Canada’s ICT Sector, prepared survey for Industry Canada ICT Branch, 2012

[42] Canadian Information and Communications Technology Council, “Outlook for Human Resoruces in the ICT Labour Market, 2011-2016”, Mart 2011

[43] Government of Canada, The Digital Economy in Canada – Maintaining Canada’s ICT Competitiveness submitted by Randstad Canada (çevrimiçi) http://www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/eng/00342.html

[44] ICT Ireland, Papers and Sector Data – Sector Profile (çevrimiçi) http://www.ictireland.ie/Sectors/ICT/ICT.nsf/vPages/Papers_and_Sector_Data~sector-profile?OpenDocument

[45] ICT Ireland “ICT Action Plan: Meeting the High Level Skills Needs of Enterprises in Ireland”,2012

[46] EGFSN, Forfas “Addressing High Level ICT Recruitment Needs – Research Findings” 2011

[47] Malaysian National ICT Human Resource Taskforce, “ICT Human Capital Development Framework”, 2010.

[48] Focus Migration Germany (çevrimiçi) http://focus-migration.hwwi.de/index.php?id=1198&L=1

[49] Mary Ann “UK Teachers Are Free to Choose Open Source Curriculum” (çevrimiçi) http://opensource.com/education/12/7/uk-teachers-are-free-choose-open-source-curriculum

[50] Salah Triki, “Graduate Students in Finland Solve Real Problems Beyond Classroom” (çevrimiçi) http://opensource.com/education/12/10/graduate-students-finland-solve-real-problems