

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE YAZILIM TEKNOLOJİSİ İÇİN
TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Y. Müh. Nihan YILDIRIM

Anabilim Dalı : İŞLETME

Programı : İŞLETME

MART 2006

**TÜRKİYE'DE YAZILIM TEKNOLOJİSİ İÇİN
TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ
Y. Müh. Nihan YILDIRIM
(401002006)**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 6 Şubat 2006

Tezin Savunulduğu Tarih : 17 Mart 2006

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Hacer ANSAL

Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Lerzan ÖZKALE (İ.T.Ü.)
Prof.Dr. Sıtkı GÖZLÜ (İ.T.Ü.)
Doç.Dr. Dilek ÇETİNDAMAR (S.Ü.)
Doç.Dr. Nuri BAŞOĞLU (B.Ü.)

MART 2006

ÖNSÖZ

Gelişmekte olan ülkelerin en önemli gündemi ve önceliği teknolojik yenilik üreterek küresel rekabet gücü kazanmak, bu yolla ekonomik gelişme ve toplumsal refah sağlamaktır. Ancak teknolojik yetkinlikler kendiliğinden oluşmamakta, devlet, üniversite, sektör gibi tüm tarafların ve bir çok sosyoekonomik faktörün etkisinde evrimsel gelişmektedir. Bu karmaşık sistemde, özellikle ulusal rekabet gücünü etkileyen kritik teknolojilerde gelişme yollarını belirleyen bilim teknoloji politikalarının tasarımında bilgi ve vizyona ihtiyaç vardır. Bu kapsamda teknoloji öngörüsü, bu girdilerin yanısıra bilgi paylaşımı ve işbirliği sağlayan bir gelişim süreci sunmaktadır. Bu doğrultuda, Türkiye'nin teknolojik yeteneklerini artırmaya yönelik politika oluşturma sürecine katkı sağlamak amacı ile, özgün yapısıyla bir fırsat penceresi sunan yazılım alanında teknoloji öngörüsü yapılmıştır. Delphi anketi ve senaryo planlaması teknikleri ile teknolojinin geleceği ve Türkiye'nin konum ve potansiyeli incelenmiş, bu veriler ışığında politika önerileri sunulmuştur. Çalışmamızın, sektör/teknoloji bazında öngörü uygulamalarına bir örnek oluşturması, katılımcılara gelecek üzerine düşünme ortamı sunmuş olması açısından yarar sağladığını ümit etmekteyiz. Bu çalışmada içten katkı, destek ve emeğini esirgemeyen, gerçek bir yol gösterici olarak önümü aydınlatan Sayın Hocam Prof. Dr. Hacer Ansal'a, yapıcı, destekleyici katkı ve eleştirileri için Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Lerzan Özkale ve Doç. Dr. Dilek Çetindamar'a, doktora çalışmasına başlamam için beni yüreklendiren, destekleyen hocam Prof. Dr. Selime Sezgin'e, zaman ayırarak değerli bilgilerini bizimle paylaşan Prof. Dr. Metin Durgut'a ve Prof. Dr. Nüzhet Dalfes'e, beni her zaman olduğu gibi bu çalışmada da zor anlarımı paylaşan, maddi manevi destekleğiyle güçlendiren eşim Yrd. Doç. Dr. Hakan Yıldırım'a, bu çalışma sırasında aramıza katılarak varlığıyla beni onurlandıran, zenginleştiren kızım Deniz Naz'ıma, zor anlarımda desteğini esirgemeyen dostum Erem Gürel'e, yardımları için sevgili Hande Kaşgar'a ve tüm uzman paneli katılımcılarına sonsuz teşekkür ederim. Bu çalışma, adalet, bilim ve bilginin değerini bana öğreten sevgili babam Kemal Yıldırım'ın ve bu tez çalışmasının tamamlandığını göremeden aramızdan ayrılan, en büyük desteğim, öğretmenim, ebedi gönül dostum sevgili annem Semiha Yıldırım'ın anısına ithaf edilmiştir.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1. BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI	5
1.1 Bilim ve Teknolojinin Ekonomik Gelişme ve Refaha Etkisi	5
1.2 Ulusal Bilim ve Teknoloji - Inovasyon Politikalarının Önemi	10
1.2.1 Ulusal bilim ve teknoloji politikası anlayışının tarihsel evrimi	11
1.2.2 Bilim ve Teknoloji Politikalarında Ulusal Organizasyonun/Devletin Rolü	14
1.3 Gelişmekte Olan Ülkelerde Bilim Teknoloji Politikaları	15
1.4 Türkiye’de Bilim ve Teknoloji Politikaları	20
1.4.1 1983 Öncesi Politikalar	27
1.4.2 Türk Bilim Politikası 1983-2003 Dokümanı	28
1.4.3 Türk Bilim-Teknoloji Politikası 1993-2003	29
1.4.4 “Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023	30
1.4.5 Son Yıllar içinde Belirlenen Politikalar	32
1.4.6 Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı’na Katılım	32
1.4.7. Bilişim Teknolojileri ile İlgili Politikalar	35
BÖLÜM 2. : TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ	38
2.1 Teknoloji Öngörüsünün Tanımı	38
2.2 Teknoloji Öngörüsünün Önemi	41
2.3 Teknoloji Öngörüsünün Tarihsel Gelişimi	46
2.4 Teknoloji Öngörüsünün Amaçları	48
2.4.1 Teknoloji Öngörüsünün Amaçlara Uygunluğuna Göre Değerlendirilmesi	52
2.5 Teknoloji Öngörüsünün Türleri	54

2.6 Teknoloji Öngörüsünde Kullanılan Yöntemler	56
2.6.1 Delphi Yöntemi	60
2.6.1.1 Delphi Süreci	62
2.6.1.2 Öngörü ve Delphi araştırmalarından elde edilen yararlar	70
2.6.1.3 Öngörü ve Delphi Araştırmaları ile İlgili Eleştiriler	71
2.6.1.4 Delphi'ye Alternatif Araçlar	71
2.6.2 Senaryolar-Senaryo Planlaması	72
2.6.2.1 Senaryo Planlamasının Prensipleri	74
2.6.2.2 Senaryo Planlamasının Aşamaları	75
2.6.2.3 Senaryo Planlaması'nın Bilgi Kaynakları	77
2.6.2.4 Senaryo Planlamasında Karşılaşılan Zorluklar	80
2.7 Dünyada Teknoloji Öngörüsü Uygulamaları	81
2.7.1 Bölgesel /Uluslararası Uygulamalar	81
2.7.1.1 UNİDO	81
2.7.1.2 Avrupa Birliği	81
2.7.2 Ulusal Uygulamalar	83
2.7.2.1 Japonya'nın Beşinci "Delphi" Envanteri	84
2.7.2.2 ABD'de yürütülen Öngörü Çalışmaları	85
2.7.2.3 Almanya'nın "21. Yüzyıl Eşiğinde Teknoloji" Öngörüsü Çalışması	87
2.7.2.4 İngiltere'deki Teknolojik Öngörü Çalışmaları	88
2.7.2.5 Hollanda'nın Teknoloji Öngörü Çalışması	90
2.7.2.6 İrlanda Cumhuriyeti	91
2.7.3 Sektörel Uygulama Örnekleri	91
2.8 Türkiye'de Teknoloji Öngörüsü Uygulaması -Vizyon 2023	93
BÖLÜM 3. : YAZILIM TEKNOLOJİSİ	97
3.1 Yazılım Teknolojisinin Bağlı Olduğu Bilişim Teknolojisinin Ekonomik Önemi	97
3.1.1 BT'nin Üretim ve Tedarik Zincirine Etkileri	100
3.1.2 BT'nin Ekonomik Gelişime Etkisi	102
3.1.3 BT'nin Küreselleşmeye Etkisi	103
3.1.4 BT'nin Bilim ve Teknoloji Üretimine Etkisi	105
3.1.5 Dijital bölünme	106
3.1.6 Dünyada Bilişim Sektörü	109
3.1.7 Türkiye'de Bilişim Sektörü	113
3.2 Yazılımın Tarihçesi	116

3.3 Yazılım Teknolojisinin Temel Özellikleri ve Önemi	118
3.4 Bir ürün olarak Yazılımın Özellikleri	120
3.4.1 Yazılım Kalitesi	123
3.4.2 Yazılım Geliştirme Metodları – Yazılım Standartları	125
3.5 Yazılım Teknolojisiyle ilgili Temel Tartışma Konuları	127
3.5.1 Yazılım Sürecinin Tanımı – Yazılım bir Mühendislik midir?	127
3.5.2 Lisanslama Sistemi	129
3.5.3 Açık Kaynak Kodu - Özgür Yazılım Akımı	132
3.5.4 Yazılım Geliştirme Toplulukları	136
3.5.4.1 Yazılım Süreç İyileştirme Ağları	139
3.6 Dünyada Yazılım Sektörü	140
3.6.1 Yazılım Pazarında Kutuplaşma	143
3.6.2 Gelişmekte Olan Ülkelerde Yazılım Sektörü	144
3.6.2.1 Hindistan	146
3.6.2.2 İrlanda	147
3.6.2.3 İsrail	148
3.6.2.4 Çin	149
3.6.2.5 Rusya Federasyonu	149
3.6.2.6 Filipinler	150
3.6.2.7 Romanya	150
3.6.3. Dünyada Yazılım Sektörüne Yönelik Teşvik Uygulamaları	150
3.7 Türkiye’de Yazılım Sektörü	153
3.7.1 Türkiye’de Yazılım Teşvik ve Yazılım Üretim Bölgeleri Uygulamaları	156
BÖLÜM 4. TÜRKİYE İÇİN YAZILIM TEKNOLOJİSİNDE ÖNGÖRÜ UYGULAMASI	159
4.1 Delphi Uygulaması	160
4.1.1 Uzman Danışma Grubu Çalışması (1.Faz)	163
4.1.1.1 Uzman Danışma Grubu'nun Oluşturulması	163
4.1.1.2 Teknolojiyi Etkileyen Faktörlerin/Alt Faktörlerin Belirlenmesi	164
4.1.1.3 Taslak Çalışmanın Görüşe Sunulması	166
4.1.1.4 Araştırmada Kullanılacak Araçların Belirlenmesi	167
4.1.1.5 Araştırmanın Yapılacağı Katılımcıların Belirlenmesi	167
4.1.2 Çekirdek Uzman Grubu Anketi (2. Faz)	167
4.1.2.1 Çekirdek Uzman Grubu Araştırması Katılımcılarının Belirlenmesi	168

4.1.2.2 Çekirdek Uzman Grubu Anketinin Oluşturulması	168
4.1.2.3 Anketin Yapılması	168
4.1.2.4 Sonuçların Yorumlanması	169
4.1.3 Delphi Anketi (3.Faz)	173
4.1.3.1 3. Faz Delphi Anketinin Aşamaları	173
4.1.3.2 Anket Yöntemi ve Araçları	174
4.1.3.3 Delphi Anketi Kapsamı ve Katılımcıları	174
4.1.3.4 Sonuçların Yorumlanması	178
4.1.4 Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar	179
4.2 Öngörüler	182
4.3 Senaryo Planlaması	183
4.3.1 Çalışmanın Aşamaları ve Yöntemi	183
4.3.2 Senaryo Havuzu	183
4.3.3 Senaryolar Bazında İtici Güçler ve Güçlüklerin Belirlenmesi	205
4.3.4 Ana Senaryoların ve Koordinatlarının Oluşturulması	207
4.3.4.1. Etki Faktörlerinin Tanımlanması	207
4.3.4.2. Anahtar Faktörlerin / Etki Alanlarının Tanımlanması	207
4.3.4.3. Gelişim Seçeneklerinin (Gelecek tahmininin) Tanımlanması	210
4.3.4.4. Tutarlı Gelecek İmajlarının Geliştirilmesi	210
4.3.4.5. Koordinatlar/Düz Yazı Halinde Ana Senaryoların Tanımlanması	210
4.3.4.6. Etki (Çarpma) Analizi ve Senaryo Transferi	215
4.4 SWOT Analizi - Türkiye'nin Yazılım Teknolojisinde Güçlü-Zayıf Yanları/ Tehdit ve Fırsatları	217
4.4.1 Tüm Çerçeveler Bazında SWOT Analizi	217
4.4.1.1 Çevreler Bazında Türkiye'nin Güçlü Yanları	217
4.4.1.2 Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Zayıf Yanları	219
4.4.1.3 Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Fırsatları	231
4.4.1.4 Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Tehditleri	235
4.4.1.5 Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Özet Değerlendirmesi	238
4.4.2 Yazılım Türleri bazında SWOT Analizi	240
4.5 Politika Önerileri	242
4.5.1 Ulusal Bilim, Teknoloji Ve İnovasyon Politikalarının Oluşturulması Ve Uygulanmasına Uygun İklimin Yaratılmasına Yönelik Politikalar	242
4.5.2 Devletin Bilim ve Teknoloji Politikalarının Uygulanmasındaki Rolü Ve Etkinliğine Yönelik Politikalar	243
4.5.3 Ulusal Kalite Ve Verimliliğin Artırılmasına Yönelik Politikalar	244

4.5.4. Ulusal Girişimcilik Ve Marka Etkinliğinin Artırılmasına Yönelik Politikalar	244
4.5.5 Ulusal Enformasyon Altyapısının ve PC/Internet Uyumluluğunun /Erişiminin Geliştirilmesine İlişkin Politikalar	245
4.5.6 Devletin Teknolojinin Ve Sektörün Gelişimine Uygun Politik, Yasal Ve Bürokratik Ortamı İyileştirmesine İlişkin Politikalar	247
4.5.7 Bilim, Teknoloji Politikalarına Uygun Ulusal İstihdam Politikaları	252
4.5.8 Bilim, Teknoloji Ve Buna Bağlı Ulusal İstihdam Politikalarına Uygun Eğitim Politikaları – Akademik Politikalar	253
4.5.9 Ulusal Bilim Teknoloji Araştırma Alanı Önceliklerinin Belirlenmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Politikalar	259
4.5.10 Sektörün Güçlendirilmesi Ve Kurumsal Etkinliklerin Artırılmasına İlişkin Politikalar	263
4.5.11 Yazılım Türleri Bazında Destek Politikaları	265
BÖLÜM 5. SONUÇLAR VE TARTIşMA	267
KAYNAKLAR	271
EKLER	282
ÖZGEÇMİş	311

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ARBİS	: TÜBİTAK Araştırmacı Bilgi Sistemi
BT	: Bilişim Teknolojisi
BTYK	: Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu
CIA	: Central Intelligence Agency
CMMI	: Capability Maturity Model Integrated– Yetkinlik Olgunluğu Modeli
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
ERA	: European Research Area – Avrupa Araştırma Alanı
GNU	: Generation Next Unix
GOÜ	: Gelişmekte Olan Ülkeler
GPL	: General Public Licence
GÜ	: Gelişmiş Ülkeler
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
IDC	: International Data Corporation
IEEE	: International Association of Electric and Electronic Engineering
İMF	: International Money Fund – Uluslararası Para Fonu
KİT	: Kamu İktisadi Teşekkülü
KOBİ	: Küçük ve Orta Boy İşletme
MEB	: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	: Organisation For Economic Co-Operation And Development
PC	: Personal Computer- Kişisel Bilgisayar
RTÜK	: Radyo Televizyon Üst Kurulu
SEI	: Software Engineering Institute
SPIN	: Software Process Improvement Network
SPRU	: Science Policy Research Unit – Sussex University
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
STEOPV	: Science, Technology, Economy, Environment, Politics, Values
SWOT	: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TBD	: Türkiye Bilişim Derneği
TBV	: Türkiye Bilişim Vakfı
TİSK	: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TUENA	: Türkiye Ulusal Enformasyon Anaplanı
TÜBİSAD	: Türkiye Bigisayar Sanayicileri Derneği
TÜBİTAK	: Türkiye Bilim ve Teknoloji Araştırma Kurumu
UNİDO	: United Nations International Development Organization
YASAD	: Yazılım Sanayicileri Derneği
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. 15 AB Ülkesi İle 2000-2001 Değerlerine Göre Türkiye'nin Karşılaştırması.....	21
Tablo 1.2. Türk Araştırmacıların Bilim Dallarına Göre Dağılımı.....	22
Tablo 1.3. 6.Çerçeve Programı Bilgi Toplumu Teknolojileri (IST) İstatistikleri....	35
Tablo 2.1. Uzlaşma Metodlarının Özellikleri.....	61
Tablo 2.2. Geniş Ve Dar Kapsamlı Konsültasyonun Etkisi.....	68
Tablo 3.1. IDC Tanımına Göre BT Bileşenleri.....	109
Tablo 3.2. EITO Tanımına Göre BT Bileşenleri	110
Tablo 3.3. Tablo 3.3 Dünya Geneli Bilişim Harcamaları - Son 3 Yıl Fiili , Gelecek 4 Yıl Tahmini.....	110
Tablo 3.4. OECD Ülkelerindeki Konutlarda İnternete Bağlanım Oranları.....	112
Tablo 3.5. Türk Bilişim Sektörü Harcamaları - Son 4 Yıl Fiili Ve Gelecek 3 Yıl Tahmini	113
Tablo 3.6. Türkiye Bilgi Teknolojileri Pazarı (Bin \$).....	114
Tablo 3.7. Türkiye'de Hanelerde Bilişim Teknolojileri Ekipman Durumu	115
Tablo 3.8. Türkiye'de Bilgisayar Ve İnternet Kullanım Oranları	115
Tablo 3.9. Türkiye'de Hanehalkı Bireylerinin İnternet Kullanma Amaçları.....	115
Tablo 3.10 Korsan Yazılımın Dünya Yazılım Sektörüne Etkileri	131
Tablo 3.11 Açık Kaynak Kodunun Avantajları	134
Tablo 3.12 Türkiye Yazılım Pazarı Gelirlerinde Üç Yıllık Gelişim	153
Tablo 3.13 Türkiye'nin Yazılım İthalat-İhracatı	154
Tablo 3.14 Türkiye'nin Yazılım İhracatı	154
Tablo 3.15 Türkiye'nin Yazılım İthalatı	154
Tablo 4.1. Araştırma Yöntemi Teori Uygulama Eşleştirmesi Tablosu.....	160
Tablo 4.2 Yazılım Teknolojisini Etkileyen Mikro Faktörler.....	164
Tablo 4.3. Yazılım Teknolojisini Etkileyen Sektörel Faktörler.....	165
Tablo 4.4 Yazılım Teknolojisini Etkileyen Makro Faktörler.....	166
Tablo 4.5. Revize Edilen Faktörler ve Alt Faktörler.....	170
Tablo 4.6 Ana Faktörler/Çerçeveler Bazında Öngörülerin Dağılımı.....	182
Tablo 4.7 Ana Faktörler/Çerçevelerin Önem Sırası ve Senaryolarda Yer Alma Oranı.....	206
Tablo 4.8 Senaryo Frekansının Önerme Sayılarına Oranları.....	206
Tablo 4.9 Senaryolarda En Sık Yer Alan 25 Faktör.....	208
Tablo 4.10 Senaryolarda En Sık Yer Alan İlk 25 Alt faktör Kırılımları (Öngörüler)	209
Tablo 4.11 I. Ana Senaryo Çerçevesinin Anahtar Etki Faktörleri İlişkilendirmesi.	211
Tablo 4.12 I. Ana Senaryo Çerçevesinin Senaryo Havuzu İle İlişkilendirilmesi....	211
Tablo 4.13 II. Ana Senaryo Çerçevesinin Anahtar Etki Faktörleri İlişkilendirmesi	212
Tablo 4.14 II. Ana Senaryo Çerçevesinin Senaryo Havuzu İle İlişkilendirilmesi...	213
Tablo 4.15 25 Anahtar Faktör Bazında Türkiye SWOT Analizi.....	216
Tablo 4.16 Ana Faktörler/Çerçeveler Bazında Türkiye SWOT Analizi.....	239
Tablo 4.17 Yazılım Türleri Bazında Türkiye SWOT Analizi.....	241
Tablo D.1 Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Homojen Dağılıma Uyan Soruların Değerlendirme Sonuçları.....	283
Tablo D.2 Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Homojen Dağılıma Uymayan Ve Anlamlılığı Sınanan Soruların Değerlendirme Sonuçları.....	285

Tablo D.3	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İkili Karşılaştırma İçeren Soruların Değerlendirme Sonuçları.....	286
Tablo D.4	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İki'den Fazla Karşılaştırma İçeren Soruların Değerlendirme Sonuçları.....	288
Tablo D.5	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Programlama Seçenekleri Analizi.....	290
Tablo D.6	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Veri Tabanı Tipleri Analizi.....	291
Tablo D.7	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Programlama Dilleri Analizi....	292
Tablo D.8	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İşletim Sistemleri Analizi.....	293
Tablo D.9	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Yazılım Tipleri Analizi.....	294
Tablo D.10	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Yazılım Türleri Analizi.....	295
Tablo D.11	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Açık Uçlu Sorulara Verilen Öneriler.....	298
Tablo D.12	Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Yazılım Teknolojisinin Diğer Teknolojilerle İlişkileri Matrisi.....	299
Tablo D.13	Faz 3 Delphi Anketi - Akademi Anketi Değerlendirme Sonuçları...	300
Tablo D.14	Faz 3 Delphi Anketi - Sektör Anketi Değerlendirme Sonuçları.....	302
Tablo D.15	Faz 3 Delphi Anketi - Sektör Yazılım Türleri Anketi Değerlendirme Sonuçları.....	304
Tablo D.16	Faz 3 Delphi Anketi - Yazılım Geliştirici Anketi Değerlendirme Sonuçları	305
Tablo D.17	Faz 3 Delphi Anketi - Yazılımda Teknoloji Trendleri Anketi Değerlendirme Sonuçları.....	307
Tablo D.18	Etki Faktörleri Listesi.....	309

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1	: Bilim Teknoloji Politikalarının Amaç Ve Araçlarının Evrimi..... 13
Şekil 1.2	: Yeni Üçlü Sarmal..... 15
Şekil 1.3	: Teknolojik Öğrenme Evreleri..... 17
Şekil 1.4	: 1000 Çalışan Kişi Başına Düşen AR-GE Personel Sayısı..... 21
Şekil 1.5	: Araştırmacıların Ar-Ge'ye Ayrılanı Zamana Göre Dağılımı..... 22
Şekil 1.6	: Araştırmacıların Dallara Göre Dağılımı..... 22
Şekil 2.1	: Teknoloji Öngörüsünün Ekonomik Gelişme Açısından Önemi..... 41
Şekil 2.2	: Teknoloji Öngörüsünün Arz Ve Talep Uyumlaştırması..... 51
Şekil 2.3	: Teknoloji Öngörüsü Ve Vizyon Oluşturma..... 52
Şekil 2.4	: Ulusal Ve Bölgesel Sorumluluklar..... 56
Şekil 2.5	: Öngörü Metodlarının Genel Görünümü..... 57
Şekil 2.6	: Öngörü Yöntemlerinin Farklı Bir Sınıflaması..... 58
Şekil 2.7	: Delphi Süreci Akış Şeması..... 67
Şekil 2.8	: Senaryo Planlamada Katılımcı, Amaç, Yöntem, Bilgi İlişkisi..... 78
Şekil 2.9	: Dressler'e Göre Delphi Ve Beyin Fırtınası Karakteristikleri..... 78
Şekil 2.10	: Vizyon 2023 Çalışma Sistematiği..... 93
Şekil 2.11	: Vizyon 2023'ün Alt Projeleri 94
Şekil 3.1	: Bilişim Sektörünün Dünyada Bölgesel Dağılımı..... 111
Şekil 3.2	: Bilişim Sektörünün Dünyada Bölgesel Büyüme Oranları..... 111
Şekil 3.3	: Türk Bilişim Pazarı Büyüme Oranları (%)..... 114
Şekil 3.4	: Yüksek Değerli Fırsatlara İlişkin Teknoloji Haritası..... 120
Şekil 3.5	: Bilgi Sistemleri Fonksiyon Zinciri..... 121
Şekil 4.1	: Uygulama Planı..... 161
Şekil 4.2	: Uygulama Bilgi Akış Planı..... 162
Şekil 4.3	: Uygulama Özet Raporu..... 163
Şekil 4.4	: I: Ana Senaryo Çerçevesi - Ulusal Politikalar ve Açık Kaynak Kodu. 210
Şekil 4.5	: II. Ana Senaryo Çerçevesi - Mobil ve Geniş Bant Teknolojileri..... 212
Şekil 4.6	: III. Ana Senaryo Çerçevesi – Yazılımın Evrimi 214
Şekil 4.7	: Yazılım Teknolojisi Türkiye SWOT Analizi Sonucu Güçlü Yanları..... 217
Şekil 4.8	: Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Zayıflıkları.... 219
Şekil 4.9	: Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Fırsatları..... 231
Şekil 4.10	: Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Tehditleri..... 235

TÜRKİYE’DE YAZILIM TEKNOLOJİSİ İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ

ÖZET

Günümüzün artan rekabet ortamında ekonomik gelişme sağlayarak toplumsal refaha ulaşmak için, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye, teknolojik yetkinliklerini geliştirmek ve yenilik üretme yeteneği kazanmak zorundadır. Bu hedefe ulaşmak, ancak ulusal ve sektörel düzeyde etkin ve kapsamlı bilim ve teknoloji politikalarının ve stratejilerinin oluşturulması ve uygulanması ile mümkündür. Bu kapsamda bilgi teknolojilerine ilişkin politikalar ise özellikle dijital bölünmeden kaynaklanan zorluk ve tehditleri, kısıtlı kaynaklar ile aşarak bilgi devrimine yetişmek açısından önceliklidir. Bu politikaların oluşturulması sürecinde ihtiyaç duyulan doğru ve etkin girdiler, ancak doğru kapsamda (ulusal, sektörel, mikro düzeyde), doğru alanlarda (kritik teknolojilerde), tutarlı, uygulanabilir, sonuç veren teknik ve metodlarla, doğru katılımcılarla gerçekleştirilecek etkin teknoloji öngörülleri tarafından sağlanmaktadır. Fiziksel yatırım gerektirmeyen, dinamik, özgün üretim ve inovasyon yapısı ile bir fırsat penceresi sunan yazılım teknolojisi bu kapsama en uygun kritik teknolojilerden biridir. Bu kavramsal çerçeve içinde, çalışmanın temel amacı; yazılım teknolojisinde, ulusal ve sektörel teknoloji politikalarının ve firma stratejilerinin oluşturulma sürecine katkı sağlayan bir teknoloji öngörüsü yaparak, ülkemizin teknoloji üretme yeteneği kazanmasına katkıda bulunmaktır. Bu amaçla, tez çalışmasında yazılım teknolojisinin değişim dinamikleri ve Türkiye’nin bu alanda konumu ve potansiyelini belirlemek üzere, farklı görüş ve tarafları temsil eden katılımcılarla Delphi anketi ve senaryo planlaması uygulanarak toplanan veriler ışığında Türkiye için SWOT analizi yapılmış, politika önerileri sunulmuştur. Türkiye’nin bu teknolojiye yetkinleşmesiyle ilgili teknolojik altyapı sorunlarının yanısıra, ve hatta daha çok sosyal, politik ve sektörel sorunlara bağlı zorlukları bulunduğu görülmüştür. Bu zorluklar, Türkiye koşullarına özgün ve yazılımın evrimsel gelişim dinamiklerine uygun politikaların ve stratejilerin, iyi bir yönetim, kurumlar, yapılar ve disiplinlerarası işbirliği ile ulusal mutabakat sonucu oluşturulması ve istikrarla uygulanması yoluyla aşılabilecektir.

TECHNOLOGY FORESIGHT FOR SOFTWARE TECHNOLOGY IN TURKEY SUMMARY

In growing competition of today's economic globalized economy, developing countries need to improve technological capacities and innovation systems for achieving economic development and social welfare of their people. Improving technological abilities requires effective design and implementation of successful science and technology policies and strategies. Especially, policies on information technologies are of high priority for overcoming the challenges of digital divide for technological catching up and taking part in information revolution with limited national resources. Successful science and technology policies depend on the outputs of "scientific, reliable and vision setting" foresighting studies which focus especially on "critical technologies", not only on national level but also "on sectoral/specified technology" levels. Software technology is one of these critical key technologies with its dynamic and unique form of production and innovation structure, requiring relatively less infrastructure/investment, and hence providing an opportunity for developing countries. On the other hand, applying effective and adequate techniques and providing the participation of all related parties are critically important in foresighting. In this conceptual framework, we conducted a specific technology foresight in Turkey for software with the aim of providing inputs to national and sectoral policy makers in designing applicable, progressive technology policies. The basic mission is to contribute to the knowledge of how to generate technological capacity progress. For determining the dynamics of change and exploring the position and future options of Turkey in software technology, Delphi surveys and scenario planning methods were conducted with participants from different "focal points" shaping "alternative futures". A detailed technology policy outline is presented, based on the outputs of SWOT analysis. It is concluded that Turkey has challenges that are mostly related to social, political and industrial problems rather than technological issues. But it is possible to overcome these challenges by designing and consistently implementing policies with effective governance, collaboration between institutions, structures and disciplines, national agreement.

GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerin rekabet güçlerini artırarak ekonomik gelişme ve toplumsal refaha ulaşabilmeleri için teknolojik gelişme ve yenilik üretme kabiliyeti kazanmaları gerekmektedir. Bu anlamda teknolojik yetkinlik, toplumun her kesimini, tüm sektörleri ve uluslararası ve küresel ilişkileri yani geleceği belirlemektedir. Bir ülkenin başka ülkelere ve sistemlere olan bilimsel ve teknolojik bağımlılığı, tüm bağımlılık biçimleri arasında, kırılması en güç olanıdır. Teknolojik yenilik kabiliyetinin geliştirilebilmesi, ulusal bilim ve teknoloji politikalarının/stratejilerinin ve bunlara bağlı ulusal yenilik sisteminin etkin şekilde geliştirilip uygulamaya koyulması ve yerel teknoloji firmalarının gelişmesi ile mümkündür.

Bilim teknoloji politika ve stratejileri oluşturma sürecinin ihtiyaç duyduğu girdiler bilimsel yöntemlerle sağlanabilir. Bu tür bilimsel yöntemleri kullanabilmek ise, bilim politikası disiplininde yetkinlik ve bilim kültüründe olgunluk gerektirmektedir. Teknoloji öngörüsü, bilim politikası disiplininin etkin gelecek araştırma yöntemlerinden biri olarak, hem sağladığı çıktılarla hem de kendi süreci içinde oluşturduğu kültür ile politika tasarım sürecini güçlendirmekte; teknolojide yetkinleşmenin yolunu göstermektedir. Bu anlamda teknoloji öngörüsü herkesin, tüm tarafların (devletin, sektörün, akademinin, toplumun) geleceği ile ilgilidir, başarısı ise tüm bu kesimlerin öngörü sonuçlarına sahip çıkmasına bağlıdır.

Öngörü çalışmalarının başarısı ve etkinliği, doğru kapsamda (ulusal, sektörel, mikro düzeyde) ve doğru alanlarda (kritik teknolojilerde), doğru yöntemlerle ve katılımcılarla uygulanmasına bağlıdır. Bilim politikası disiplininde yetkinlik ve olgunluk gerektiren bu koşulları sağlamak, gelişmekte olan ülkeler için zorlu bir görevdir ve uzun bir öğrenme sürecini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, özellikle gelişmekte olan ülkelerin çeşitli seviyelerde ve alanlarda teknoloji öngörüsü çalışmaları yapmaları, bu uygulamalardaki deneyimlerinden konularını belirlemeleri ve bu tespitlere göre kendilerini geliştirmeleri önem taşımaktadır.

Kritik teknolojiler küresel anlamda bilinmektedir, ancak kaynakları kısıtlı gelişmekte olan ülkelerin bunların hepsinde gelişim hedefi koymaları mümkün olsa da gerçekçi değildir. Bu ülkeler, odaklanacakları bilim teknoloji alanlarını, teknolojik öngörüler ve SWOT, rekabet vb analizler doğrultusunda belirlemelidirler.

Sosyal tarih sürecinde tarım toplumu ve sanayi toplumu yapılanmalarından sonra; 21.yüzyılda, toplumlar ve kültürler çok hızlı bir değişim ve dönüşüm temelinde “bilgi çağı” ve bu çağa göre yapılanan “bilgi toplumu” kavramlarının etkisi altındadırlar (Bayhan, 1995). Bilgi çağına dönüşüm ve bilgi toplumunun yapılanmasında ve ayrıca ekonomik ve sosyal küreselleşmede, bilişim adı verilen bilgi iletişim teknolojileri kritik rol oynamaktadır. Bu nedenle, bilişim teknolojilerinin ve özellikle bunlara dahil yazılım teknolojisinin, gelecekte daha etkili olacağı, daha fazla fayda ve katma değer yaratacağı, yarının ürünleri için bir üstün başarı faktörü olacağı beklenmektedir.

Yazılımın üretim ve inovasyon yapısının daha çok insan kaynağına ve entelektüel sermayeye dayalı olması, hammadde gerektirmemesi, zararlı emisyonlara neden olmaması gibi avantajları nedeniyle özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli bir fırsat penceresi sunmaktadır (Gausemeier, 2001). Bu özellikleri ile yazılım, kritik teknolojiye iyi bir örnek teşkil etmekte, gelecek için en pratik ve ideal iş alanları arasında tanımlanmaktadır.

Ancak bilişim ve buna bağlı yazılım teknolojisinde trendlerin kestirilmesi gün geçtikçe daha güç hale gelmektedir. Küresel pazarlar yerel pazarlarda belirleyici olmaya devam etmektedir. Ancak geleceği görebilenler gerekli hazırlıkları yapabilmekte, geç kalmış bir tepkisellik yerine, geleceği yaratabilmek adına önetken yetenekler kazanarak avantaj sağlayabilmektedirler. Bu bağlamda özellikle yazılım alanında teknoloji öngörüsü gibi bilimsel gelecek araştırmalarının önemi artmaktadır.

Bu olgular ışığında, Türkiye'nin teknoloji üretme ve bunun gerektirdiği bilgiye sahip olma için gerekli alt yapıyı ve kültürü oluşturamadığı, bu nedenle gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkelerden çok sonra bilimsel/teknolojik altyapısının yaşıyan ekonomi içinde desteklenmesine yönelik önlemler almaya başladığı görülmektedir.

Türkiye'de bilişim ve yazılım alanında teknolojik yetkinlik kazanılması gerektiği tüm otorite ve taraflarca kabul edilmekle birlikte, bunu etkin ulusal politika tasarımlarına yansıtacak ve uygulayacak yönetim ve iklim oluşmamış, bilişim ve yazılımın geleceğinin Türkiye boyutlarında araştırılmasına yönelik araştırmalar yeterli düzeyde yapılmamıştır. Bilişim ve özelden yazılıma yönelik olarak, tüm ilgili tarafların katılımı ile farklı bakış açılarını ve tüm boyutları içeren, imkansız ile mümkünü ayırt edebilen, gerçekçi öngörü sonuçlarına karar vericiler/politika koyucular ihtiyaç duymaktadır.

Bu bağlamda tez çalışmamızın kavramsal çerçevesi aşağıda özetlenmiştir.

- 1) Ekonomik gelişme için teknolojik yenilik kabiliyetinin geliştirilmesi gereklidir.
- 2) Teknolojik yenilik üretme kabiliyetinin geliştirilebilmesi için ise doğru bilim ve

teknoloji politikalarının ve stratejilerinin belirlenmesi ve uygulanması gereklidir.

3) Doğru teknoloji ve bilim politika ve stratejilerinin belirlenmesi için, politika ve strateji oluşturma sürecine doğru, uygun ve etkin girdiler sağlanması gereklidir.

4) Politika oluşturma sürecine doğru, gerekli, uygun ve etkin girdiler, ancak başarılı ve etkin öngörü çalışmalarının çıktılarından elde edilebilir.

5) Başarılı ve etkin öngörü çalışmaları ise ;

a. Doğru kapsamda (ulusal, sektörel, mikro düzeyde),

b. Doğru alanlarda (kritik teknolojilerde),

c. Doğru, etkin yöntemlerle (tutarlı, uygulanabilir, sonuç veren teknik ve metodlarla),

d. Doğru katılımcılarla (teknolojiyle ilgili yeterli bilgi düzeyinde, yorum yapabilme yeteneğine sahip uzmanlarla) gerçekleştirilebilir.

Bu doğrultuda bu tez çalışmamızın temel amacı; tüm dünyada kritik teknoloji olarak kabul edilen yazılım teknolojisi konusunda, Türkiye için, ulusal ve sektörel teknoloji politikalarının ve firma stratejilerinin oluşturulma sürecinde bir veri olarak kullanılabilecek bir teknoloji öngörüsü yapmaktır. Çalışmanın misyonu ise:

- Yazılımın getirdiği fırsat penceresini açabilecek, etkin, doğru ve uygulanabilir yazılım teknolojisi politika ve stratejilerinin oluşturulmasına yardımcı olmak,

- Bu politika ve stratejilerin uygulanması ile, yazılım teknolojisi alanında küresel düzeyde rekabet edebilir nitelikte yenilik üretebilir hale gelmesine katkıda bulunmak,

- Böylelikle Türkiye'nin ekonomik kalkınmasını sağlayabilecek ekonomik gelişmeleri gerçekleştirmesine hizmet etmektir.

Çalışmanın Birinci bölümde kavramsal çerçevenin 1 ve 2. maddelerini içerecek şekilde, teknoloji üretiminin ekonomik gelişim ve toplum refahına etkileri, özellikle bu etkileri biçimlendiren ulusal bilim ve teknoloji politikalarının önemi, dünyada, gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye'de bilim teknoloji üretiminin durumu ve bilim teknoloji politikası uygulamaları hakkında bilgi ve değerlendirmeler sunulmuştur.

İkinci bölümde, kavramsal çerçevenin 3., 4. ve 5. maddelerini içerecek şekilde, Teknoloji öngörüsünün, tanımı, önemi, tarihsel gelişimi, amaçları, türleri, yöntemleri ile ilgili bilgiler ve dünyadan ve Türkiye'den uygulama örnekleri sunulmuştur.

Üçüncü bölümde ise, yukarıda (5.b maddesi) seçilme gerekçeleri açıklanmış olan, öngörüye konu olarak seçilen yazılım teknolojisi ve bağlı olduğu bilgi teknolojisi ile ilgili temel kavramlar, tarihçe, özellikler, dünya geneli ve Türkiye özeline ait sektörel

bilgiler, destek ve teşvik uygulamaları ile ilgili bilgi ve değerlendirmeler sunulmuştur.

Dördüncü bölüm ise, yazılım teknolojisine yönelik uygulanan teknoloji öngörüsü çalışmasının metodolojisi ve çıktılarını sunmaktadır. Bu çıktılar, Uzman Panelleri, Delphi anketleri, senaryo planlaması ve SWOT analizleri ile elde edilmiştir. Çalışmanın çıktıları yazılım teknolojisiyle ilgili öngörüler listesi, bu öngörüler kapsamında oluşturulan senaryo havuzu, temel senaryo çerçeveleri, bunlara yönelik Türkiye SWOT analizi ve bunlar ışığında oluşturulan politika önerilerini içermiştir.

Bu çalışmanın, çıktılarından politika uygulayıcılar tarafından politika oluşturma sürecinde yararlanılması ile gerçek misyonunu tamamlayacağına inanmaktayız. Ancak, bu uygulamanın bilim ve teknoloji politikası disiplini konusunda oluşacak bilgi altyapısına ve katılımcıların gelecek üzerine düşünme konusunda pratik yapmalarına katkıda bulunacağını umut ediyoruz.

1. Bölüm : Bilim ve Teknoloji Politikaları

Tez çalışmamızın ana teması ve uygulama konusu olan teknoloji öngörüsünün temel amacı, teknolojik yenilik üretme yeteneğini biçimlendiren bilim ve teknoloji politikalarını ve oluşturma sürecine uygun ve etkin girdiler sağlamak teşkil etmektedir. Teknolojik yenilik üretme yeteneğinin ekonomik gelişim ve toplumsal refah düzeyini belirleyici olduğu bilinmektedir. Haliyle, öngörü sonuçları dolaylı olarak ekonomik gelişimi ve toplumları etkileyebilmektedir. Bu nedenle, tez çalışmasının kavramsal çerçevesinde bütünlük sağlamak için, bu ilişki zincirinin en güçlü ve merkezdeki birleştirici halkası olan bilim teknoloji politikaları öncelikli olarak, birinci bölümde etkileri, önemi, özellikleri ve temel uygulamaları ile incelenmiştir.

1.1 Bilim ve Teknolojinin Ekonomik Gelişme ve Refaha Etkisi

Bilim, sosyal amaçlar için teknik yatırımdır. Teknoloji ise bilimin bir sonucu ve yaşam standartlarına yansıyan, pratik hayatın gereksinimlerinin karşılanmasına yada insanın çevresini denetleme ve biçimlendirme çabalarına yönelik uygulamalarıdır. Yani geliştirilen bilimsel sistematik bilgileri belli hedeflere ulaşmak için geliştirilerek üretim sürecine uygulamaktadır (Yücel, 1997).

Bu tanımlar ışığında bakıldığında teknolojik değişim sürecinin sürekli sosyal ve ekonomik gelişimin esası ve en önemli kökten itici güçlerinden biri olduğu görülmektedir (Wehremeyer ve diğ., 2002). Yalnız sermaye birikimi ve işgücünün gelişimi, ekonomik büyüme ve gelişmeyi açıklamada yeterli değildir. Bu ikiliye ek olarak, yasal ve kurumsal düzenlemelerin, toplumsal sermaye ve kültürel değerlerin ve bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ekonomik gelişmeye önemli katkıları vardır. Artık değer, bilgi ve teknik yeniliklerle daha hızla büyümektedir.

Bu açıdan, en basit anlamıyla teknoloji-ekonomi ilişkisi inovasyon (yenilik) ve buna bağlı verimlilik tanımında ortaya çıkmaktadır. Inovasyon niteliksel, sürekli olmayan, verimliliği artıran radikal bir değişimdir. Bu değişim yeni bir ürün, yeni bir üretim yöntemi, yeni açılan bir pazar, yeni bulunan bir hammadde, yeni bir endüstriyel örgütlenme şeklinde olabilir. Ancak inovasyonun tam potansiyeli, uyarlamalı teknik değişim ile elde edilir. Inovasyon, onu üreten girişimciye olağanüstü kar sağlar. Teknoloji yayılımı ile inovasyon diğer firmalarca adapte edilir ancak bunlara sadece normal kar sağlar. Bu anlamda inovasyon ekonomik fark yaratır.

Tarih içinde her dönemin üretim sürecine uygun olarak kendine özgü bir teknolojisi olmuştur. Teknoloji, uzmanlaşmış insan gücünün organizasyonunu ve iyi bir

planlamayı gerektirir, bu nedenle üretim süreçlerinin önemi artmaktadır. Sanayi devriminin yol açtığı seri üretim tarzı ve sonrasında da üretim süreçlerindeki dönüşüm yerli ve uluslararası pazarlarda rekabeti artırmış, teknolojik bilginin sanayiye aktarımını, ürün geliştirmeyi ve yeni teknolojilerin yayılmasını, sistematik araştırma-geliştirme faaliyetleriyle gelişimin desteklenmesini zorunlu hale getirmiştir (Yücel, 1997). Marx da, postkapitalist paradigmanın belirleyici önem yüklediği teknolojiyi, emek gücüne bağlı üretim süreci öğelerinden biri olarak ele almış, teknolojik gelişmenin, diğer üretim ve sosyal ilişkileri de içeren bir bağlam içinde kapsamlı analizini yapmıştır (Marx, 1978). Teknolojik gelişme kapitalist piyasa koşullarında varolmanın bir zorunluluğudur, çünkü daha az emek ile daha fazla üretim aracını değer yaratma sürecine çeken üretkenlik artışına neden olur, bu gelişme ise her sermaye grubuna diğerleri karşısında avantaj sağlar (Belek, 1999).

1970'lerde dünya kapitalizminin ekonomik krizi ile birlikte, özellikle Batı ülkelerinde üretkenlik artışında büyük bir yavaşlama, imalat sektöründe fazla kapasite yada kapasite kullanım oranlarında düşüş, artan enflasyon ve rekor düzeyde işsizlik nedeniyle sanayide yeniden yapılanmaya gidilmiş, üretimde yeni paradigmlar ortaya çıkmış, kriz sonrasında ise hızlı teknolojik değişimin yarattığı baskı, ve aynı zamanda sermayenin ve üretimin küreselleşmesi, rekabeti artırmıştır. Bu nedenle, bilim ve teknolojinin hızlı gelişimi ve başarılı yayılımı, ulusların ekonomik rekabet gücü, büyüme süreçleri, sosyo-ekonomik kalkınma için, yaydıkları yeni olanaklar ve yeni servet kaynakları ile kritik önemdedir (Ansal, 2003). Üretimde miktar ve kaliteyi, verimliliği arttıran, yeni endüstri dallarının ve iş alanlarının doğmasını sağlayan teknolojik yenilikler, ekonomik gelişmeyi ve rekabet gücünü artık kaynak üstünlüğünden çok teknolojik bilgiye bağlı hale getirmiştir (Kepenek, 2002).

Küreselleşme ve liberalleşme süreci sonucunda uluslararası ticarete sınırların kalkmasıyla, maliyetleri düşürmek, özelleştirmeyi ve etkinliği artırmak, rekabeti yükseltmek çabaları inovasyonu artırmakta, gelişme ve büyümeyi harekete geçirmektedir. Ancak bu durum ekonomik olarak daha zayıf olan uluslar için ciddi politik ve pratik zorluklar yaratmaktadır.

Teknolojik küreselleşme sürecinde yeni teknolojiler ekonomik ve sosyal küreselleşmede kritik rol oynamakta, küreselleşme de bu teknolojilerin yayılımını etkilemektedir. Artık ulusal ve sektörel teknoloji politikaları ve stratejileri tek ülkeyi değil dünyayı içermektedir (Volti, 1995). Bu nedenlerle şirketler ve ülkeler giderek daha akışkan, sınırsız, dinamik ve yeni teknolojilerin iş kısıtlarını ve fırsatlarını sürekli dönüştürdüğü bir dünya ekonomisinde faaliyet göstermeyi öğrenmek zorundadırlar (Wehremeyer ve diğ., 2002).

Her bir radikal inovasyon, yapısal gelişimi, yeni teknolojinin yayılımını, ekonomik ve teknolojik değişimin ileri fazlarını olumlu şekilde tekrar eden, dinamik biçimde desteklemektedir. Bazı tahminler tek başına inovasyonun gelişmiş ekonomilerde ekonomik büyümenin yarısından fazlasını oluşturduğunu, geri kalanının da, çıktıyı ve reel geliri artıran kişi başı verimliliği yükselten teknolojik ve yönetsel iyileştirmelerin teşkil ettiğini göstermektedir (TETQ, 2002). Mevcut durumu korumak mümkün olmadığına göre, yeni oluşan koşullara uymak yerine, yeni koşulları yaratmak, ülkelere ve şirketlere var olma, rekabetçi kalma şansı verecektir. Gelişmiş toplumun yüksek hayat standardı, yenilikçi ürünler geliştirme ve bunları dünya pazarına karlı bir şekilde sunma kabiliyetine dayanacaktır (Gausemeier, 2001).

Teknolojik gelişkinlikle, ekonomik büyüme arasında ciddi bir ilişki olduğu görülmektedir. Genel olarak, ülkeler ekonomik merdivende yükseldikçe, milli Ar-Ge yoğunluğu (Ar-Ge Harcamaları/GSMH) kişi başı gelir ile orantılı olarak artmaktadır (Mitchell, 1999). OECD ülkelerinde 40 sanayi dalında yürütülen bir inceleme, bir ülkenin ihracat performansının o ülkelerde alınan patentlerin toplam patentler içindeki payının bir fonksiyonu olduğunu göstermektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunluğu ile ihracat yoğunluğu arasında sıkı bir ilişki oluşmaktadır (Ansal, 2003).

Teknolojinin ekonomik gelişme ve toplumsal refah üzerinde yukarıda açıklanan etkileri konusundaki teorilerin de zaman içinde evrim geçirdiği görülmektedir.

Teknolojik yeniliğin ekonomik gelişmenin temel gücü ve ekonomideki döngüsel dalgalanmaların ana nedeni olduğu, kapitalist sistemin nasıl işlediğini ve kapitalist gelişmenin büyük ölçekli analizini yapan Schumpeter tarafından ortaya konmuştur. Schumpeter'ın teknolojik gelişme yaklaşımının kavramsal çerçevesi; zayıflayan sektörlerin yaratıcı yıkımı ile ortaya çıkabilen, ekonomideki yeni teknolojilerin ve yeni endüstrilerin oluşumunu içeren ve evrimsel bir süreç içinde ekonomik büyüme ve yapısal değişim ile tanımlanan teknolojik yenilikler ile bağlantılıdır. Schumpeter tam bir liberal olsa da fikir ve önermeleri, pazarların çalışma prensiplerinin sınırlamalarına ve gelişmenin farklı seviyelerindeki ülkelerde devletlerin ekonomiyi geliştirmek için neler yapmaları gerektiğine odaklanmıştır (Fagerberg, 2001). Büyüme teorilerinde Schumpeter ve diğerlerinin inovasyon ve öğrenmenin ekonomi tarafından nasıl şekillendiğini ve ekonomiyi etkilediğini ortaya koyan çalışmaları 1960'lardan sonra Chris Freeman gibi iktisatçıların yazıları ile önem kazanmıştır.

On yıla yakın bir süredir ekonomik gelişme kuramları önceki dönemlere göre daha gerçekçi bir çizgiye oturmuş, üretim güçlerinin, yani emek ve sermayenin sayısal ve niteliksel gelişimi, teknolojik etkinlik yalnız ekonomik değil, buna bağlı, toplumsal,

siyasal, kültürel gelişmelerin ana dayanaklarını da açıklamaktadır (Kepenek, 2002). Bir yandan Sovyetler Birliği'nin dağılması öbür yandan da kimi Uzakdoğu ekonomilerinin hızlı büyümesi, 1990'lı yıllarda ekonomik gelişme kuramlarının sorgulanmasına neden olmuştur. Ekonomik büyüme/gelişme kuramlarının gerçeği açıklama gücü ve gerçekçiliği sorgulanmıştır.

Son 20 yıldır, geleneksel Solow-Swan ekonomik büyüme modeli ile ilgili tatminsizlikler ekonomik büyüme ve teknolojik değişim modellerinde iki yeni sınıfın çıkmasına neden olmuştur. Bunlar, neoklasik endojen (içsel) büyüme modelleri ve evrimci büyüme kuramıdır (Mulder ve diğ., 2001).

1. Neoklasik ekonomi kuramında teknoloji emek ve sermaye gibi bir üretim faktörü olarak kabul edilmiş, teknolojik gelişme ise üretim fonksiyonunda yukarıya doğru sürekli bir tırmanmayla açıklanmış, nedenleri ekonomi dışı kabul edilmiştir. Buna göre, üretim fonksiyonundaki bu yükselmenin girdi artışlarına atfedilmeyen kısmı, teknolojik gelişme olarak adlandırılır. Yani teknolojik bilgi ekonomik sisteme egzogen (dışsal) olarak gelişir ve kamusaldır, tek şart zamanın geçmesidir, haliyle kolayca çözümler ve transfer edilebilir. Ekonomide statik ve kararlı denge olduğundan firmalar en uygun üretim tekniğini seçer, bu tekniği geliştirmezler. Tam rekabet koşulları geçerlidir, firmalar aynı üretim fonksiyonu üzerinde hareket ederler. Yatırım ve birikim olgularından bağımsız olarak mevcut sermaye stoku ve emeğin etkinliğinin, belli bir girdi bileşiminden elde edilen çıktının sürekli artması öngörülür. Neoklasik iktisat kuramı varsayımlarına göre üretimde kullanılan sadece iki tane üretim faktörü vardır: sermaye (K) ve emek (L) ve üretim fonksiyonu $Q = f(K^\alpha, L^\beta)$ şeklinde gösterilmiştir. Burada Q çıktı miktarını, α üretimin sermayeye göre, β üretimin emeğe göre esneklik katsayılarını göstermektedir. K ve L'nin denge halinde verimlilik limitine gelindiğinde "veri teknolojiyi" kullanarak daha çok K ve L istihdam etmek, yani yatırım gerekir. Denge olan bir ekonomi ise ancak nüfus artışı kadar büyüyebilir. Neoklasiklerin temel görüşü doğal durumun denge ortamı olduğu tarzındadır. Bu koşullarda nüfusu ve teknolojiyi veri olarak aldığımızda henüz denge konumuna gelememiş ülkelerde büyüme sadece ve sadece üretimde kullanılan sermaye malları (K) ve işgücünün (L) artışıyla, yani yeni yatırım ile gerçekleşebilir.

Yukarıdaki Neoklasik temel görüşten yola çıkan Solow çalışmaları sonucunda uzun dönem büyümenin kaynağının "dışsal" bir etken olan teknolojik ilerleme olduğu kanısına varmıştır. Solow'un $Q = A f(K^\alpha, L^\beta)$ modeli, büyümenin temel kaynağı olan teknolojinin tanımsız şekilde ortaya çıkması, girişimcilerin teknolojik ilerlemeyi yönlendirme olanakları olmaması gibi ciddi bir hata içerse de büyüme kuramına teknolojiyi sokmasıyla önemlidir. Burada Homojen Çıktı= Q, Homojen Sermaye= K,

Homojen emek= L, Veri teknoloji= A olarak ele alınmıştır (Solow, 1957).

Neoklasik yaklaşım yakın zamana kadar IMF uygulamalarında da esas alınmıştır. Bu yaklaşımla ilgili eleştiriler aşağıda özetlenmiştir:

- Ülke, firma gibi karar birimleri arasında teknolojik gelişme farklılıkları vardır.
- Endüstride kararlı denge yoktur. Rekabetçi üstünlük ve teknolojik bilginin asimetric dağılımı teknolojik gelişme faaliyetleri belirler.
- Teknolojik gelişme ve yenilikte bulunmayan firmalar elenir.

2. Evrimci (Neo-Schumpeterci) Kuram, neoklasik büyüme kuramının teknolojik gelişmeye olan bilinmezci yaklaşımına bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. Evrimci büyüme modelinde, teknolojik gelişme ekonomi içinde büyür yani endojendir; teknolojik gelişim sadece üniversiteler, araştırma kuruluşlarının değil, firmaların faaliyetleriyle de ilgilidir (Soyak, 1995). Sermaye birikimi ve teknolojik gelişme arasındaki bağ, teknolojik gelişme için yatırımın birincil şart olmasıdır. Üretim fonksiyonu homojen yapıda olmasa da, teknolojinin bir zaman fonksiyonu vardır.

Evrimci modellerde, teknolojik ve davranışsal farklılıklar, belirsizlik, yörünge bağımlılığı ve geri çevrilemezlik neoklasik büyüme modellerine göre daha iyi açıklanır. Teknolojik bilgi rahatlıkla anlaşılabilen ve uygulanabilen bir şey değildir, bu nedenle eşit dağıtılmamış bir kıt kaynaktır, üretilme sürecinde olduğu kadar taklit ve transfer için de öğrenme çabası gerekir. Bu nedenle, firmalar arasında teknolojik bilgi asimetrisi vardır (Soyak, 1995). Patent sistemleri de teknolojik asimetriyi artırır. Yani, bilginin sıçraması ile bilginin artımsal nitelikli yaratılması farklıdır. Teknolojik sistem işte bu ekonomik yeterlilik ile firmanın ekonomik çevresini ifade eder.

Yeni teknoloji yaratma süreci belirsizlikler içerir ve Ar-ge faaliyetinin çok çeşitli taşıyıcıları olabilir. Birçok sektör için yaparak öğrenme önemlidir ve Ar-Ge'nin yerine geçebilir. Ar-ge faaliyeti rekabetçi olduğu zaman teknoloji sahipliği bu faaliyetleri etkiler ve değiştirebilir. Firmalar için Ar-ge faaliyetlerinin sürekliliği, firmanın yeniliklerinin taklit edilmesindeki gecikmeyle ilişkilidir. Teknolojinin bu tür yayılımından söz edilirken artık tedarikçi zincirleri ile oluşan ilişkiler aracılığıyla öğrenme ve değişme süreci olan evrimci sarmalı, iş ağları ve bunların içinde oluşan bilgi ağlarının etkisini de göz önünde bulundurmamak gerekmektedir (Durgut, 2002b).

Neoklasik ve evrimci yaklaşım Schumpeterci bir çerçevede birbirine yaklaşmaktadır. Ancak bu iki modelin yararlı kapsamlarını birleştirecek, ekonomik süreçlerle ilişkili olarak teknolojik değişimin kompleks süreçlerini anlamayı sağlayacak yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır (Mulder ve diğ., 2001).

1.2 Ulusal Bilim, Teknoloji, Inovasyon Politikalarının Önemi

Bilim ve teknolojinin ekonomik gelişme ve toplumsal refaha yukarıda açıklanan etkileri bağlamında, teknolojik yeniliği destekleyecek politikalar hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için öncelikler listesinin üst sıralarında yer almıştır (Mitchell, 1999). Neoklasik büyüme kuramının az gelişmiş/gelişmekte olan ulusların, piyasa mekanizmasının serbestçe işleyişi ve bunun sağlayacağı tam rekabet sonucu, gelişmişlere yetişecekleri önermesi sorgulanmaktadır. Yeni büyüme kuramları ise, yetişmenin kendiliğinden gerçekleşemeyeceğini bu amaçla tüm toplumsal ekonomik güçleri harekete geçirecek ulusal politikaların gerektiğini öne sürmektedir. Çünkü ekonomik ortamın yarattığı belirsizlik, özellikle teknolojik değişim karşısında hem firmalar hem de hükümetler açısından doğru değerlendirmeler yapıp, doğru politikalar ve stratejiler saptamayı çok önemli kılmaktadır (Ansal, 2004).

Küreselleşme sürecinin özgül koşullarını ulusal yarara dönüştürerek küresel rekabet gücü kazanmak, bütüncül bir ulusal gelişme yaklaşımıyla becerilerin ve teknolojik yeterliliklerin geliştirilmesine bağlıdır. Bu bağlamda devletler, küreselleşmeyle çokuluslu ortaklıkların dünyayı sardığı bir ortamda, yerel firmalarının ve dolayısıyla ülkelerinin rekabetçiliklerini koruyarak ulusal çıkarlarını gözetmek için kendi toplumsal ve tarihsel gelişme süreçlerine, fiziksel olanaklarına ve kültürel koşullarına uygun ulusal yenileşme program ve politikalarını oluşturmaktadırlar. Bu bağlamda küreselleşme ulusal kalkınma/gelişme politikaların önemini azaltmamakta, tam tersine artırmakta, ulusal kalkınmacılığın önemini yitirdiği görüşü zayıflamaktadır.

Ulusal kalkınma-ekonomi politikalarının amacı genellikle yerli işgücü ve sermaye kaynaklarının eşgüdüm içinde harekete geçirilerek ulusal üretimin artırılması olmuştur (Kepenek, 2002). Ancak uzun dönemli kalkınma için ulusal bilim ve teknoloji yeterliliğinin güçlendirilmesi amacıyla artık tüm kalkınma politikaları bilim-teknoloji politikalarıyla bütünleşmektedir (Demirkan, 2002). Stratejik hedefler, uzun vadeli, sabırlı, yeni kararlarla değiştirilemeyecek büyük çabalarla gerçekleştirilebilir, hükümetlerin ömürlerini aşan, ulusların hayatında yer alan her türlü ayrıntının ve kısa vadeli sorunun yer aldığı taktik yıllık programlardan arınmış modern bir "Ulusal Hedefler Bildirisi" niteliğindedir. Stratejik bilim ve teknoloji politikalarının amacı, bilim ve teknoloji sistemini ülkenin teknoekonomik sorunlarını çözecek biçimde yeniden düzenlemektir. Bu tasarım, özellikle toplumdaki özel/kamu tüm araştırma ve üretim birimlerini kapsayan Ulusal Yenilik Sistemini etkin hale getirmeyi öngörür.

Ülkeler bilim-teknoloji politikaları ile, temel bilimlerde yaptıkları planlı ve odaklı teknolojik araştırmaları sanayiye aktararak kalkınmalarını sistematik, düzenli ve

sürekli hale getirebilmektedirler. Bu anlamda bilim ve teknoloji politikaları, bütün dünyada ülkelerin refah seviyesini doğrudan etkileyen sosyal ve siyasi gidişata yön veren, gelişim, değişim şartlarını ortaya çıkaran politikalar olmuştur (Yücel, 1997). Uluslar, ilk odak altyapı olmak üzere, ardışık teknoloji politikalarında ilerlerler. Bu politikaların içerdiği aksiyonlar, ileri ekonomilerden teknoloji kazanımını desteklemek ve güçlendirmek, yeni teknolojinin yaratılması, geliştirilmesini hedefleyen araştırma gündemleri ve eğitim sistemini iyileştirmek üzere tasarlanır (Mitchell, 1999).

Özellikle gelişmiş ülkeler, ulusal bilgi ve teknoloji yeterliliğini güçlendirmek için bütüncül bir ulusal kalkınmacılık benimsemekte ve ulusal yenileşme politikalarını açık ya da kapalı bir biçimde uygulamaktadırlar. Gelişmiş ekonomilerde gelişmenin ekonomi-dışı altyapısı, kurumları, kültür ve özellikle de bilim ve teknoloji yeterlilikleri zaten mevcut olduğu için ve sürecin temelini oluşturan insana yatırım ve bu bağlamda bireyin yaratıcılığının önündeki engellerin kaldırılması nedeniyle, ulusal yenileşme politikası serbest piyasa mantığıyla uyumu kolayca sağlanabilmektedir. Geçmişte İngiltere'nin gerçekleştirdiği sanayi devriminde geç kalan ülkelere, özellikle ABD ve Almanya ile başlayan, sonra da Japonya ve bir ölçüde de Güney Kore'nin sürdürdüğü yöntemlerde, bütüncül yaklaşımın belirgin izleri bulunmaktadır.

1.2.1 Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası Anlayışının Tarihsel Evrimi

Bilim ve teknolojinin ulusal bir politika çerçevesinde ele alınması XIX.Yüzyıl Almanya'sında İngiltere'nin dünya pazarlarındaki üstünlüğünün teknolojideki üstünlüğünden kaynaklandığını gören Friedrich List'in, Almanya'nın, teknolojide bu ülkeye yetişebilmesi için, "sanayi ve eğitim politikalarına sıkı sıkıya bağlı, devletin orkestrasyonunda uygulanacak, uzun dönemli, ulusal bir teknoekonomi politikası" izlemesi gerektiğini ileri sürerek ve bunun kuramsal temellerini ve özellikle Ulusal inovasyon sistemi kavramı ortaya koymasıyla başlamıştır (Göker, 2002b). List'e göre ekonomik büyüme endojen yeteneklerin oluşmasını gerektirmektedir (List, 1878). Burada hedefi geri kalmış bir ulusun ilerlemiş uluslara nasıl yetişebileceğini, hangi stratejileri uygulaması gerektiğini anlamak olmuştur. Karşılaştırmalı avantaj yasası hem liderin hem de takipçinin serbest ticaretten fayda sağlayacağını önerse de List, uzun dönemde liderin avantajlı durumunu koruyacağını ve takipçinin geri kalmaya devam edeceğini savunmuştur. Bunun tipik örneği, o dönemde teknolojik lider olan ancak teknoloji bilgisini diğer ülkelere aktarmayan İngiltere'dir. Dinamik tarihsel perspektiften bakıldığında serbest ticaret uluslararası eşitsizliği korumakta ve artırmaktadır. Geri kalmış ülkeler serbest ticaret politikalarını, ancak teknolojik bilgi ve uzmanlık da serbest olarak dolaşacak ise kabul edebilmelidirler.

Çünkü malların ve bilginin transferi ve yayılımı arasında önemli bir asimetri vardır. Hatta lider ülkeler teknolojik bilgilerini paylaşmaya niyetli olsalar bile, geri kalmış ülkeler bu bilgileri özümseyip endojen bilimsel ve teknolojik yeteneklere dönüştürmeyi kaynak kısıtları nedeniyle beceremeyeceklerdir.

List'den 150 yıl sonra savaş sonrası dönemde ulusal inovasyon sistemi kavramı ekonomik açıdan en başarılı ülke olan Japonya'nın performansının açıklanması amacıyla yeniden gündeme gelmiştir. Ekonomik büyüme ve toplumsal gelişmede bilim ve teknolojinin belirleyici rolü nedeniyle, özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında, pazar ekonomileri, bilim-teknolojide yetkinlik kazanma konusunu ulusal nitelikte 50'li ve 60'lı yıllarda 'Bilim' politikaları, sonraki yıllarda, 'Bilim ve Teknoloji' Politikaları çerçevesinde ele aldıkları görülmektedir (Göker, 2002b). Özellikle II. Dünya Savaşından sonra araştırma-geliştirme faaliyetleri, araştırmanın önemini kavrayan birçok ülke tarafından devlet politikası olarak ön plana çıkartılmıştır (Yücel, 1997).

İngiltere'den sonra sanayileşen, büyük-küçük, bütün ülkeler Listgil bilim teknoloji politikaları uygulamışlardır, bunların günümüzdeki iki tipik örneği Japonya ve Güney Kore'dir. ABD'de ise Bilim - Sonsuz Ufuklar Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Ofisi Direktörü Dr. Vannevar Bush, ABD Başkanı Roosevelt'in isteği üzerine 1945'de hazırladığı "Science - The Endless Frontier" başlıklı Rapor'la ortaya koyduğu modelde savaş sonrasında tam istihdamın sağlanması için, daha iyi ve ucuz ürünler, yeni süreçler üretmek gerektiği, bunun da bilimsel sermaye olan temel bilimsel araştırmalar sonucunda ortaya konacak yeni kavramlarla mümkün olduğu belirtilmiştir. ABD 1993'te ise, bilim ve teknolojinin değişen doğası ve dünya koşullarına göre ulusal bilim-teknoloji politikasını gözden geçirmiştir (Göker, 2002b).

Ulusal sistemler kavramına göre uluslar inovasyon üretme metotları ve düzeyleri açısından farklılık göstermekte, tek bir gelişme modeli bulunmamakta, teknolojik kapasitelerin oluşturulmasında ulusal özgünlüklerin iyi anlaşılmasının önemi artmaktadır. Burada gündeme gelen tekno-ulusalcılık, bir ulusun firmalarının teknolojik yeteneklerinin o ulusun rekabetçi gücünün temel kaynağı olduğunu, bu yeteneklerin ulusal bir eylemle geliştirilebileceğini, bu nedenle de ulusa özel faktörlerin (Eğitim sistemi, inovasyona kamu desteği, savunmayla ilgili programlar, kültür, ölçek, dil vb) teknolojik değişimde rol oynadığını ileri sürmüştür.

90'lı yıllarda, toplumsal faydanın giderek öne çıkmasıyla birlikte, bilim ve teknolojide yetkinleşebilmek kadar, bunları ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilme mekanizmalarının, ulusal inovasyon sisteminin geliştirilmesi de ulusal politikaların konusu olmuş, bilim teknoloji politikalarının merkezine de toplum konmuştur.

Bilim teknoloji politikası amaç ve araçlarının evrimi aşağıdaki Şekil 1.1.'de özetlendiği şekilde olmuştur (Durgut, 2002a).

		ARAÇ			
		Temel Bilimler	Ana Teknolojiler	İnovasyonlar	
AMAÇ	Toplumsal (İstihdam, Yaşam Kalitesi)			→	
	Ekonomik (Endüstriyel Rekabet)			→	
	Siyasi (Ulusal Güvenlik)			→	
		1950	1975	1995	20??

Şekil 1.1. Bilim Teknoloji Politikalarının Amaç Ve Araçlarının Evrimi (Durgut, 2002a)

- 1950-1975 arası Bilim Savunma döneminde Bilim Teknoloji İtmesi ve talep çekmesi arasında oluşan lineer modelde temel araştırmalar teknolojik gelişmelere bunlar da inovasyonlara yol açmıştır. Temel araştırma alanları ile askeri araştırmalar ve sağlık, toplum refahı ve ulusal güvenlik alanlarında ortak paydaya erişmiştir. Siyasiler, sanayi ve ordudan oluşan üçlü sarmal yani iktidar elitinin ortak çıkarları bilim-teknoloji politikalarının özünü oluşturmuştur.

- 1975-1995 arası Teknoloji Sanayi döneminde ise, ekonomik krizler, Japonya Almanya'nın yetişme stratejileri, bilgi iletişim teknolojilerindeki radikal gelişmeler ve sektörel rekabetçilik arayışları belirginleşmiştir. Bu dönemde ulus devletlerin stratejik anahtar teknolojilerinin belirlenmesine ve bunlara yoğunlaşılmasına sıkça rastlanmıştır. Ar-Ge'de ise, uygulamaya, inovasyona, stratejik hedefe yönlendirilmiş ve rekabet öncesi özel kapsamlar öne çıkmıştır.

- 1995'den sonraki inovasyon toplumu döneminde ise bilgi toplumu, bilgiye dayalı ekonomi, belirsizlik yönetimi, karmaşıklık gibi kavramlar ortaya çıkmış, küreselleşmenin fırsat ve tehditleri, ticaret, yatırım, üretim ve araştırma boyutlarıyla önem kazanmış, rekabetle birlikte, bunu güçlendiren kümeleşmeler belirginleşmiştir. Daha da önemlisi inovasyon için bunları ve ayrıca eğitim, finansman, işgücü pazarı, yabancı sermaye, mali sistemler gibi tüm boyut ve faktörleri içeren bütünsel politikalara ihtiyaç artmış, yerel, ulusal ve bölgesel inovasyon sistemleri oluşmuştur.

Ulusal politikaların gerekliliği ve önemi konusunda genelde bir görüş birliği bulunmakla birlikte, bu görüşü tartışan veya tamamlayan yaklaşımlar da bulunmaktadır. Bunlardan belki de en önemlisi Porter'ın Diamond modelidir (Porter, 1980). Bu yaklaşıma göre bir ülkenin uluslararası alanda rekabet gücünün yüksek olması için devletin kalkınma/gelişme politikaları yeterli değildir. Bu yaklaşım, bazı firmaların ülkelerinin devlet politikalarında eksiklikler bulunmasına rağmen, küresel pazarlarda büyük başarılar elde etmesi, veya tam tersine çok etkin devlet politikalarına rağmen bazı ülkelerin firmalarının uluslararası pazarlarda boy

gösterememesi ile dayanak bulmaktadır. Porter, devlet politikalarının çok iyi tasarlanmış olsalar bile, o ülkenin firmalarının rekabetçi olmasını tek başına sağlayamayacağını ileri sürmekte; ancak bunun devletin firmalara yardımcı olma sorumluluğundan kaçabileceği anlamına gelmediğini, sadece devletin, rekabetçi kalkınma için tüm çözümleri tek başına üretemeyeceğinin kastedildiğini de vurgulamaktadır. Yani makroekonomik politikalar ve politik istikrar gereklidir ancak yeterli değildir. Küresel anlamda rekabetçi olabilmek için asıl önemli sorun, belli bir sektörde, alanda, sürekli ve sürdürülebilir verimliliğin sağlanması için gerekli koşulların nasıl yaratılabileceğidir. Verimliliğin mikroekonomik kurumları, iki etkileşimli alanda, firmaların rekabet ettiği düzey ve mikroekonomik iş çevresinin kalitesinde yoğunlaşmaktadır. Ulusal verimlilik düzeyini devletler değil firmalar belirlemektedir. Firmaların kendilerini yükseltme yetenekleri ise ulusal iş çevresine bağlıdır. Firmalar ulusal seviyede rekabet etmenin daha gelişkin yollarını bulduka, küresel anlamda rekabetçi olma şansları da artmaktadır (Porter, 1999).

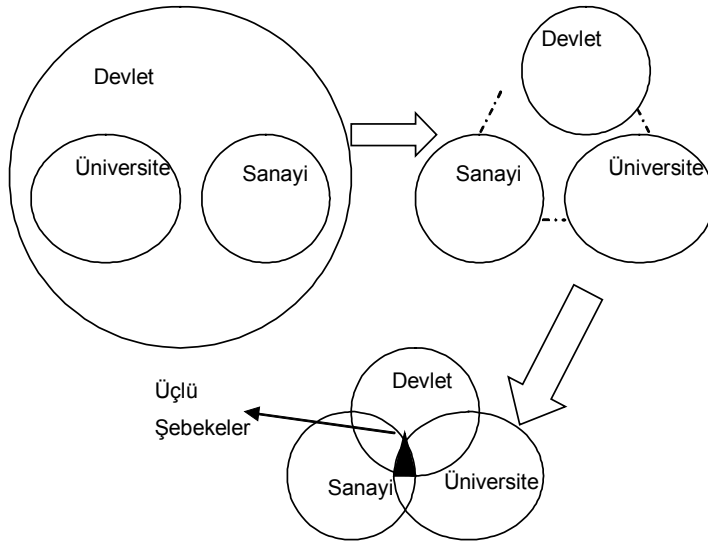
1.2.2 Bilim ve Teknoloji Politikalarında Ulusal Organizasyonun/Devletin Rolü

Bilim-teknoloji politikalarının uzun vadeli olması, stratejik bakış açısını, stratejik plânlamayı, sürekliliği gerektirdiğinden tasarımlarının uygulanması, siyasî olarak sahiplenilmeyi ve toplumsal desteği gerektirir. Bu nedenle politikalarda devletin bizzat belirleyici, bazen yapıcı/üretici ve bazen de destekleyici/yol gösterici olarak yer alması kaçınılmazdır (Demirkan, 2002). Ulusal ekonomi politikasının oluşturulmasında, devletin, özellikle bilim-teknoloji alanında stratejik olarak belirlenen hedeflere yönelik olarak düzenleyici önlemler alması, bu alana kaynak yaratması ve aktarması bir gerekliliktir (Kepenek, 2002).

Bu politikalarla esnek ve devingen kurumların oluşturulması; ekonomik birim ve işletmelerin en yeni üretim tekniklerini kullanmaları; teknolojinin dışalımıyla yerli kullanımı arasında uyum sağlanması ve ülke için en uygun teknolojinin transferi; çevreye ve tüketiciye duyarlı üretim kamu kurum ve kuruluşlarının etkinlik, verimlilik, yansızlık ve dürüstlük ilkeleriyle yeniden yapılandırılması; eğitim ve kültür kurumlarının bu sürece etkin bir biçimde katılımı, kısaca ulusal yapının tüm birimleriyle yenileşmesi öngörülmektedir. Bu kadar çok aktörlü ciddi bir organizasyon ancak devletler tarafından yönlendirilebilir, tasarım ve uygulama süreçlerinde uyumu sağlamak ilgili devlet kurumlarının görevidir. Doğal olarak, bu hedeflerin gerçekleşmesi, kolay erişilmesi ve kolaylaştırılması için, eğitimden vergi alanına, enerjiden ulaşıma kadar bir çok yeni politikaların da üretilmesi ve gereken kanun ve yönetmeliklerin çıkarılması gerekmektedir. Kısacası, Bilim teknoloji politikası,

ekonomi, finansman, sanayi, eğitim ve araştırma politikaları gibi geleneksel politikaları birbirine bağlayan; sistemin bütünü ilgilendiren bir politikadır (Göker, 2002b). Bunun için, bilim-teknoloji politikası oluşturulurken araştırma-geliştirme faaliyetlerinin ekonomik, sosyal ve siyasal şart ve ihtiyaçları ile tutarlı şekilde geliştirilmesini sağlayacak yol gösterici genel tedbirler, faaliyetler ve teşkilatlı düzenlemelere ihtiyaç vardır (Yücel, 1997).

Bilim teknoloji politikalarının oluşturulması ve uygulanmasında zorunlu olan sanayi-üniversite-devlet üçlü sarmalının evrimi, Şekil 1.2’de gösterildiği üzere devletin sanayi ve üniversiteyi kapsadığı dönemden, bu üçünün bağımsızlaşıp birbirleri ile linkler kurulduğu döneme, oradan da üçlü bir şebeke halinde ortak paydada bulunduğu düzleme doğru olmuştur (Durgut, 2002b).



Şekil 1.2 Yeni Üçlü Sarmal (Durgut, 2002b)

1.3 Gelişmekte Olan Ülkelerde Bilim Teknoloji Politikaları

Gelişmiş ülkeler, bugünkü konumlarını bilim ve teknolojiyi ulusal hedeflerine ulaşmak için etkin araçlar olarak kullanabilme yeteneklerine borçludurlar, bilim ve teknolojinin özümsemesi ve uygulanması yoluyla uluslarının yaşam biçimlerini değiştirmişlerdir. Gelişmekte olan ülkeler ise bu açıdan geri kaldıklarından hep onları takip etmek zorunda olmuşlardır (Bangladesh Ministry Of EST Division, 1986).

Uluslararası ekonomide merkez ve çevre ülkeler vardır ve bu çevre/ikincil ülkeler yabancı teknolojiye dayalıdırlar ve bağımlı konumdadırlar. Gelişmekte olan ülkelerde teknolojik açıdan belli bir gelişmişlik düzeyine ulaşılmadıkça, yani teknolojik yetenekler ileri bir düzeye çıkarılmadıkça ve yeni teknolojiler üretim süreçlerine ve

ürünlere başarı ile adapte edilmedikçe, üretkenlik artışı ve ekonomik büyüme gerçekleşmemektedir (Ansal, 2003). Bilim teknoloji politikalarının tüm ülkeler için geçerli olan Bölüm 1.2'de açıklanan öneminin ötesinde, gelişmekte olan ülkeler ve bunlara dahil olan Türkiye için, sosyoekonomik gelişme sağlayarak gelişmiş ülkelere yetişerek bağımsızlık sağlamak, varlığını sürdürebilmek için yaşamsal önemdedir.

Gelişmekte olan ülkeler teknolojik gelişme sağlamak konusunda aşağıda açıklanan zorlukları aşmak için bilimsel verilere dayanan, etkin ve uygulanabilir bilim ve teknoloji politikalarına ihtiyaç duymaktadırlar:

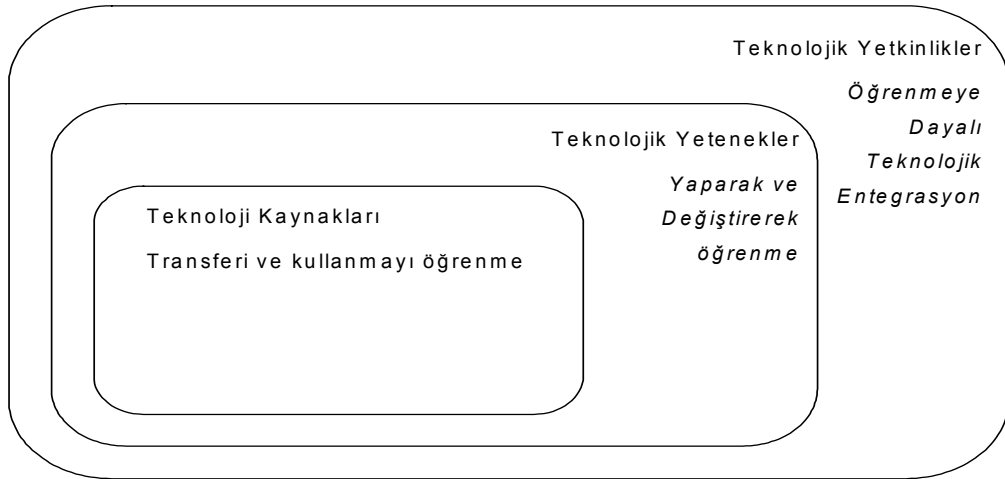
- Merkez/Kuzey (gelişmiş) ülkelerin tekeli konumu: Teknoloji transferi sürecinde teknoloji sağlayan merkez/gelişmiş ülkeler bazen kendi teknolojilerini korumak veya tekel kontrolünü sağlamak için teknolojik bilgiyi sınırlı olarak vermekte, teknolojiyi geliştirmek için gerekli temel tasarım ve becerileri aktarmamak için paketlenmiş teknolojiler ihraç etmekte, sınırlayıcı mevzuatlar uygulamakta, teknolojilerin yayılımını patent düzenlemeleri ile sınırlandırmak isteyebilmektedirler. Örneğin İngiltere 18. ve 19. yüzyılda kalifiye zanaatkarların göçünü, makine ihracını yasaklamıştır. Bir çok gelişmiş ulus, ihraç lisanslama ihtiyacı duymuştur. (Örneğin soğuk savaş döneminde Sovyetler Birliği'ne PC ihracı yasaklanmıştır.) CIA ulusal güvenliği dolaylı olarak etkileyebilecek bilimsel makalelerin dolaşımını sınırlamıştır. Bunun sonucunda gelişmekte olan ülkelerde sınai üretim lisans anlaşmaları çerçevesi içinde sürdürülmekte, ürün geliştirme ile özgün tasarımlar yaratılamamaktadır. Çok uluslu şirketler teknoloji arzını teknolojik bilgiyi kontrolleri altında tutarak sağlarlar. Burada alıcı durumdaki ülkelerin pazarlık güçleri zayıftır ve ithal teknolojiyi elde etmeleri yüksek maliyetlidir. Ayrıca bu ülkelerde tasarlanan ürünlerin üretiminde kullanılan temel teknolojiler olgunluk dönemindeki teknolojiler olduğundan yerel teknolojik yetkinliklerini oluşturmak için fırsat bulamamakta, sonuçta da küresel pazarda rekabet üstünlüğü olabilecek ürün yaratamamaktadırlar. Ancak bu tür tekelci pozisyonlar, günümüzün sürekli ilerleyen teknolojileri etkisinde kısa sürede yitirebilir, bu da gelişmekte olan ülkelere fırsatlar sunabilir (Volti, 1995).

- Teknoloji Transferi- Teknolojinin Yayılımı ve öğrenme ile ilgili sorunlar: Gelişmiş ülkelerin teknikleri, gelişmekte olan ülkelerin çok farklı olan sosyal ve ekonomik çevrelerinde uygun ve etkin değildir. Bu ülkelerde, teknolojik gelişme, yerel olarak yürütülen Ar-Ge çalışmalarına bağlı olarak değil, genellikle gelişmiş ülkelere teknoloji transferi yolu ile başlamakta ve transfer edilen bu teknolojinin yerel koşullara adaptasyonu faaliyetlerine bağlı olarak teknolojik yeteneğin oluşturulması yolu ile sağlanabilmektedir. Bunun için gelişmekte olan ülkeler kendi teknolojik yeteneklerini geliştirmek için daha iyi teknolojik seçimler yapmak, ithal teknolojileri

yerel koşullarına uyarlamak ve teknik değişim üretmeyi öğrenmek zorundadırlar. Yeni teknolojinin yarattığı tüm olanaklarla üretim süreçlerine adaptasyonu önemli ölçüde "yaparak" ve "kullanarak öğrenme" süreci gerektirmektedir (Ansal, 2004).

Bir teknolojiyi, bir ürünü veya süreci kopyalamak bazen teknolojinin doğasına göre teknolojiyi yaratmaktan daha zordur. Bir çok teknoloji bir yerden başka bir yere yayılırken esastan değişiklik gerektirdiğinden, yerel koşullara uyarlayıcı uygun yerel yetenekler önem kazanır. Durumsal olarak, yabancı teknolojilerin ithali veya kopyalanması bir ülkenin geliştirmenin bir çok adımını sıçrayarak geçmesine ve en gelişkin teknolojiyi temin etmesini, maliyet tasarrufu sağlamasını mümkün kılabilir. Ancak, gerekli insan ve malzeme girdilerinin temini, bunların gelişimi için en güçlü tabanı daha önceki teknolojilere ilişkin geçmiş tecrübeler sağladığı için zordur.

Şekil 1.3'deki teknolojik öğrenme evrelerine bakıldığında gelişmekte olan ülkeler için teknolojik yetkinlikler edinebilmek için teknoloji transferi ve teknolojik yetenek kazanma aşamalarını başarıyla geçmek gerektiği görülmektedir.



Şekil 1.3 Teknolojik Öğrenme Evreleri (Durgut, 2002b)

- Uygun Teknoloji Seçimi:

Gelişmekte olan ülkelerin bir başka sorunu ise uygun teknolojinin belirlenmesi ve bu teknolojiyi kullanmanın yararları kadar risklerinin de tespitidir. Ürünlerin özellikler, üretim sürecinin örgütlenmesi, yerel pazarın ölçeği, üretim ölçekleri, gerekli enerji türleri, gerekli istihdam yapısı, tamamlayıcı girdiler, altyapı ihtiyaçları vb genellikle gelişmekte olan ülkeler için uygun olmamaktadır. Yüksek maliyet, verimsiz üretim, işsizlik ve adil olmayan gelir dağılımı gibi olumsuz etkilerin önlenmesi için doğru teknoloji seçimi ve endojen teknolojik yeteneklerin geliştirilmesi ve yerel teknolojilerin üretilmesi gerekmektedir. Bunun için, uygun teknolojilerin

oluşturulmasına yönelik bilim ve teknoloji politikalarına ihtiyaç vardır. Bu politikalarda toplumun temel ihtiyaçlarına öncelik verme, emek yoğun teknolojilere meyletme, daha basit örgütlenme, yönetim ve bakım isteyen teknolojileri kullanma, küçük ölçekli teknolojileri tercih etme gibi kriterler yer almalıdır. Uygun teknoloji geliştirme ve uygulamada, gelişmekte olan ülkeler, toplumun güçlü kesimlerinin teknoloji seçiminde kendi çıkarlarını gözetmeleri, uluslararası firmaların yerel pazarda tekeli baskın role ve kontrole sahip olması, uluslararası borçlanma kurumlarının yaptırımları, Ar-Ge harcamalarına kaynak ayıramamaları ve eğitim sistemi uygunsuzluğu, büyük nüfus artış oranı gibi engellerle de karşılaşmaktadırlar.

Uygun Teknoloji konusunda, gelişmiş ulusların ileri teknolojilerinin az gelişmiş ulusların modernizasyonu için gerekli olup olmadığı, gelirin ve insan becerisinin dünyada adil olmayan dağılımı nedeniyle tartışılan bir konudur. Sermaye ve insan becerisi arzının yüksek olduğu sanayileşmiş dünyada geliştirilen sermaye yoğun, emek tasarrufu sağlayan teknolojiler bazı koşulları karşılamak üzere yaratılırlar ve uygun olarak kabul edilirler, ancak sermaye ve nitelikli işgücü bulunmayan daha az gelişmiş ülke koşullarında uygun olmayabilirler (Stewart, 1977). Bazı ithal teknolojiler aslında bir ulusu, bir ülkenin kıt kaynaklarını kullanarak veya ülkenin yapısını, yönünü tahrip ederek zarar da verebilirler (Volti, 1995). Ancak öte yandan, optimal uygunlukta bir teknoloji, işçilerin becerilerini geliştirebilir ve bunları daha ileri teknolojilerde kullanma şansı veren bir ortam yaratabilir.

- Dijital Bölünme: Tüm bunların yanı sıra dijital bölünme de merkez/çevre ayrımını keskinleştirmektedir. Gelişmiş ülkelerde mikroelektronik teknolojinin üretim süreçlerine yaygın olarak adaptasyonu sonucunda, yeni ürün geliştirme açısından artan teknolojik yenilik hızına bağlı olarak, ürün ömür çevrimi giderek kısalmakta, gelişmekte olan ülke firmalarının yüksek teknoloji sektörlerinde yürüttükleri yerel Ar-Ge faaliyetleri ile rekabet gücü kazanmaları zorlaşmaktadır. Ancak düşük ve orta teknoloji sektörlerinde, o sektörlerdeki yeni teknolojileri bünyelerine adapte edebildikleri ölçüde rekabet üstünlüğü sağlayabilmektedirler.

- Pazarlama ve girişimcilik yetkinliğinde yetersizlik: Yeni teknoloji ile ilgili risklerden bazıları da yeni teknolojinin pazarlanmasıdır. Gelişmekte olan ülkelere pazarlama, girişimcilik etkinliği ve risk sermayesi uygulamaları yetersiz olduğu için, teknolojik yenilik yapabilseler bile bunun yayılımını sağlamaları zor olmaktadır.

Gelişmiş ülkeler dışsal olaylara etkin olarak karşılık verebilir ve önetken gelişim sağlayabilirken, gelişmekte olan veya gelişmemiş ülkeler değişimi anlama ve cevap verme konusunda daha az kapasiteye sahiptirler. Etkin bilim ve teknoloji

politikalarının tasarımı ve uygulamasında gelişmekte olan ülkeler aşağıdaki zorluklarla karşılaşmaktadır:

- Süreksizliklerin sıkça görüldüğü, dinamik ve sürekli değişen bir dünyada geleceği görmeyi kolaylaştıran karmaşık teknikleri (büyük ölçekli dışsal kavrama ve haritalama çalışmaları, senaryo planlama uygulamaları gibi) kullanmak, teknik becerileri sınırlı olan ve dinamik planlama araçları kullanma konusunda yerleşmiş gelenek ve altyapıları olmayan ülkeler için güçtür (Wehrmeyer ve diğ., 2002).

- Gelişmekte olan ülkeler, politika sürecinde yetkin olmamaları nedeniyle, gelişim rotalarında yapılan ekonomik veya politik hataları telafi etmekte genellikle başarısız olmaktadır. Oysa bu ülkelerin politika riskleri daha büyüktür, bir ekonomik politika hatasının maliyeti zengin bir ülkede servet kaybı yaratırken, gelişmemiş bir ülkede bunun sonucu daha fazla yoksulluk, daha fazla sermaye ve yetenek kaybı ve gelişim potansiyelinde kayıp yıllar olmaktadır. Bu bağlamda gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasında olduğu gibi gerçekten gelişen ve gelişemeyen ülkeler arasında politika başarı seviyesinden oluşan bir uçurum vardır. Çin, Hindistan, Tayvan, Malezya, Güney Kore, Meksika, Brezilya ve Singapur artan teknolojik kapasiteleri, altyapıları ve iş yapmaya yönelik yenilikçi güçlü dinamikleri ile bu ilk gruptadır. Buna karşılık, Afrika'daki 10-20 ülke bugün 1960'lardaki yaşam seviyesinin altındadır.

- Gelişmekte olan ülkelerin genellikle teknolojik üretim konusunda zayıf yenilikçi dinamikler ve yetersiz entelektüel altyapı gibi sorunları vardır. Bu eksiklikler, genellikle değişimi zorlaştıran bir kültürel değer sistemi, çıkarıcı, kaynakları ulusal çıkarlardan çok menfaat odaklarına aktaran politik sistem ile daha da artmaktadır.

- Gelişmekte olan ülkeler teknolojide olduğu gibi teknoloji politikalarında da taklit ya da en iyi ihtimalle transfer evresindedirler. Oysa politikaların önerdiği gelişim yaklaşımları her zaman eşit oranda işe yaramamakta, gelişim basit bir formüle indirilememektedir. Ülkelerin dağınık, farklılaşan tarihleri, iklimleri, doğal koşulları, demografileri, kurumları, kültürleri, sorunları, fırsat ve kısıtları vardır. Ancak bu ülkelerin mevcut politikalarında, şaşırtıcı biçimde, politika koyucular ve konuyla ilgili deneyimli otoriteler bile bu belirgin faktörleri siyasi nedenlerle dikkate almamaktadır.

Bağımlılık teorisi bilgiyi sabit bir etken olarak görmüştür oysa bilgi, beceri, yönetim, teknoloji ve altyapının sürekli güncellenmesi ve değişen talebe cevap vermek için düzenli olarak yeniden yapılanan, evrimsel gelişen dinamik bir bileşim olarak kabul edilmektedir. Bu yeni tanım destekleyici bir bağlam gerektirmekte, iyileştirilmiş yönetim, yozlaşmayı önlemek için adanmışlık, kritik konularda etkin, mantıklı stratejiler gibi reformlar gerektirmektedir (Wehrmeyer ve diğ., 2002).

1.4 Türkiye’de Bilim ve Teknoloji Politikaları

Türkiye’de bilim ve teknoloji politikalarının tarihini ve mevcut durumunu incelemeden önce, Türkiye’de bilim ve teknoloji üretiminin durumunu açıklamakta fayda vardır. Bu gözden geçirme, bilim ve teknoloji politikalarının, Türkiye’nin gündeminde öncelikli olması ve yüksek düzeyde önemle, bilimsel ve geçerli dayanaklar ve yöntemlerle tasarlanıp uygulanması gereğinin de daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Türkiye, Osmanlı İmparatorluğu devrinde ve Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana da bilim ve teknoloji üretiminde yetersiz ve neredeyse tamamıyla dışa bağımlı olmuştur.

Türkiye’ye 1930’lardan itibaren, sanayileşme çabalarına paralel, önemli teknoloji transferleri yapılmış; II. Dünya Savaşından sonra hem tarımdaki teknolojiler, hem askeri alandaki teknolojiler radikal biçimde değişirken, planlı ekonomiye geçiş, özel girişimi ve sermaye birikimini hızlandırmakla birlikte devlet kuruluşlarının da (KİT’ler) yatırımlarını (teknoloji talebini) artırmıştır. 1954’te kabul edilen 6224 sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu ile sanayi sektöründeki transferler artmış, yabancı sermaye ile gelen teknolojiler özel bir önem kazanmıştır. Ancak bu teknoloji transferlerine ilişkin yeterli veri ve araştırma bulunmamaktadır.

Küresel İcat Haritasında , bir ulusun dünya teknoloji cephesinde uygun çevre sunma derecesi olan ulusal yenilik kapasitesi sıralamasında, Türkiye verisi bulunan 60 ülke arasında 54. sırada, 2003 yılı için 1 milyon kişi başına düşen patent sayısı açısından 0-1 adet patent ile en düşük dilimde bulunmaktadır (Porter ve Stern, 2003).

Teknoloji üretimine ilişkin önemli göstergelerden biri de yüksek teknoloji malları ihracına ilişkin veriler olarak ele alındığında, Türkiye’nin Dünya Bankası verilerine göre, yükselen pazarlar olarak nitelendirilen ülkeler arasında Türkiye’nin toplam ihracı içinde yüksek teknolojili ürünlerin oranının %5’den az olduğu ve bu oranın giderek de azaldığı söylenebilir. Burada ele alınan 2001 krizi sonrası dönemde ise 0’a yaklaşma dikkat çekmektedir.

Türkiye’nin Temel Ar-Ge göstergeleri gelişmiş ülkelerin çok gerisinde bir ar-ge faaliyeti düzeyinde bulunulduğunu göstermektedir.

Avrupa Birliği’nin 15 ülkesi için Türkiye’nin karşılaştırması Tablo 1.1’de açıklanmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere Türkiye ile AB arasında, Türkiye aleyhine çok belirgin farklar bulunmaktadır.

Tablo 1.1 15 AB ülkesi ile 2000-2001 değerlerine göre Türkiye'nin karşılaştırması (TÜBİTAK, 2005a)

2000-2001	EU-15 Değerleri	Türkiye
Milyon Kişi Başına Triadic Patent Sayısı	36	0,4
Milyon kişi başına makale sayısı	822	0,170
Kişi Başına AR-GE Harcamaları	467,6 (PPP\$)	0,084
ARGE harcamalarının GSYİMH'ya oranı	1,89	0,339
1000 çalışan kişi başına Bilim İnsanı sayısı	10.4	0,106

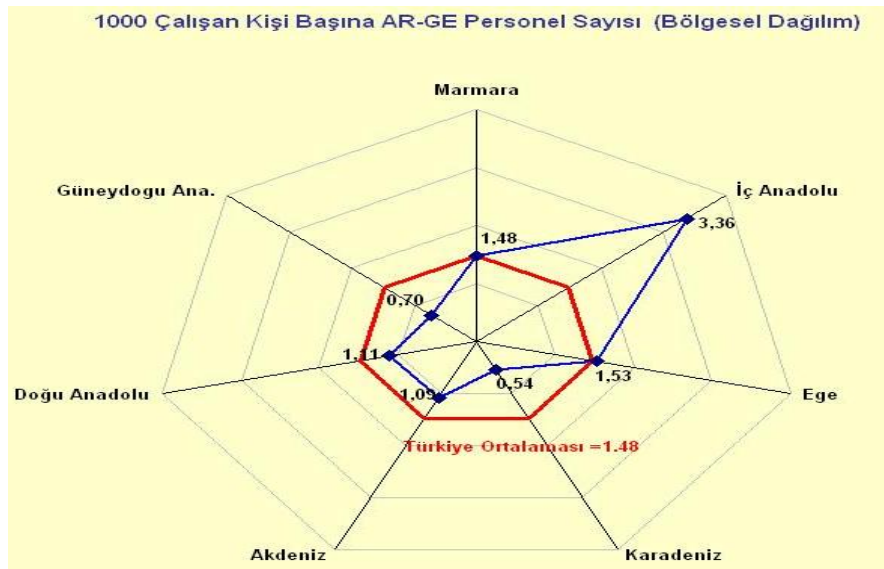
Bu göstergelere ek olarak, Türkiye'nin 1990'da onbinden az sayıdaki bilimsel yayınlara atıf sayısının 2003'de 50 bine yaklaştığı görülmektedir. Bu artış olumlu olmakla birlikte, dünyadaki atıfların artışları da dikkate alındığında yetersiz görünmekte, artırılması gerekmektedir (Onat, 2005).

Türkiye'nin bilim teknoloji alanındaki en önemli zorlukları aşağıda özetlenmiştir.:

1. Beyin Göçü ve Yetişmiş Eleman Sorunu:

8. Beş Yıllık Kalkınma Planınının 145. maddesinde 1997 yılı itibariyle, iktisaden faal on bin işgücüne düşen toplam zaman eşdeğer Ar-Ge personeli 10,4, araştırmacı sayısı 8,2 olduğu belirtilmiştir (DPT, 2000).

Türkiye'de çalışan kişi başına düşen araştırmacı oranlarının bölgesel durumu Şekil 1.4'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere yoğunlaşma İç Anadolu, Ege ve Marmara bölgelerindedir. Bu bölgeler sanayileşmenin de yüksek olduğu ve yüksek öğrenim kurumlarının güçlü olduğu bölgelerdir.



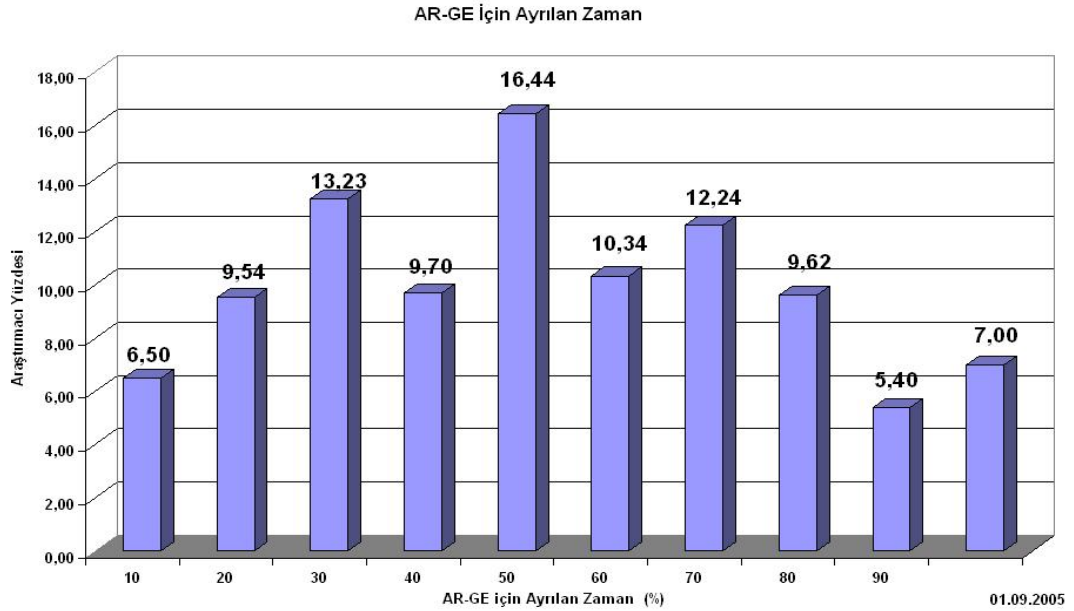
Şekil 1.4 Çalışan 1000 Kişi Başına Düşen Ar-Ge Personel Sayısı (TÜBİTAK, 2005a)

Bu araştırmacıların bilim dallarına göre dağılımları ise Tablo 1.2'de gösterilmiştir.

	%
Sosyal Bilimler Mimarlık Sanat	15
Teknolojik Bilimler	35
Tarımsal Bilimler	16
Sağlık Bilimleri	14
Matematik, Fizik, Yaşam Bilimleri	20

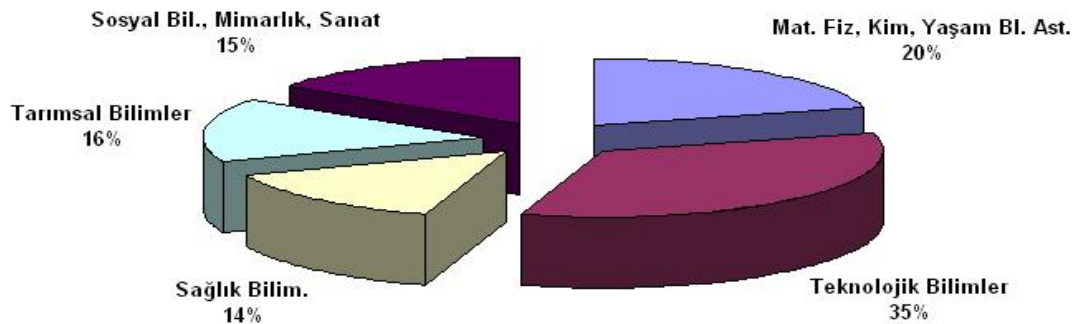
Tablo 1.2 Türk Araştırmacıların Bilim Dallarına Göre Dağılımı (TÜBİTAK, 2005a)

şekil 1.5'de grldğ gibi, TÜBİTAK'ın ARBİS sisteminde 2005 yılı için araştırmacı istatistikleri halen araştırmacıların tam zamanlı olarak Ar-Ge faaliyeti yapamadıkları, araştırmacıların gelişmiş bölgelerde yoğunlaştığını göstermektedir. Araştırmacıların yarısından fazlası, Ar-Ge'ye zamanlarının yarısını veya daha azını ayırabilmektedir.



şekil 1.5 Araştırmacıların ArGe'ye Ayrılan Zamana Göre Dağılımı (TÜBİTAK,2005a)

Ayrıca şekil 1.6'da görülebileceği gibi, Teknolojik ve Temel bilimlerde araştırmacı sayısı toplam araştırmacıların yarısından fazlasını teşkil etmektedir.



şekil 1.6 Araştırmacıların Dallara Göre Dağılımı (TÜBİTAK, 2005a)

Teknoloji geliştirme için gerekli yetişmiş personel eksikliğinin önemli bir engel olduğu STK'ların yaptığı araştırmalarda da sektör tarafından dile getirilmiştir (TTGV, 2002).

Diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'den de uluslararası piyasada aranan niteliklere sahip yüksek öğretim görmüş gençlerinin beyin göçü engellenememekte ve YÖK, MEB ve TÜBİTAK fonlarından ve kendi imkanları ile yurt dışına giden bursiyerlerden özellikle yüksek teknoloji alanında eğitim görenlerin büyük bir oranı geri dönmemektedir. Ayrıca AB ülkelerinin yakın bir gelecekte bu dallarda oluşacak açığın gelişmekte olan ülkelere karşılanması yolundaki stratejik planlamalarının etkisiyle bu göçün artacağı öngörülmektedir. Her ne kadar 11 Eylül olayları sonrasında Batı'daki yetişmiş Türk elemanların politik nedenlerle tersine göçü gözlemlenmekte ise de beyin göçünün sorun olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Ayrıca VII. Planda öngörülmesine rağmen araştırmacı personel sayısının artırılmadığı belirtilmiştir (DPT, 2000).

Bu soruna da "Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023" kapsamında yer verilmiş ve bütün boyutları ile incelenip acil çözüm önerilerinin getirilmesi öngörülmüştür (TÜBİTAK, 2001).

2. Teknoloji Kurumlarının Organizasyonu

Bilim teknoloji politikalarının başarısı ve ekonomik gelişme ile sosyal refaha hizmet edebilmesi için, ülkemizdeki bilim teknoloji politika çalışmalarında, geçmişin bilgi ve deneyim birikimini, önyargısız değerlendirerek bundan yararlanmak ve yeniyi bu mirasın üzerine inşa etmek ve böylece kadrolar değişse bile, kararların ve kurumların sürekliliğini sağlamak gerekmektedir, ancak bu başarılamamıştır. Devlet Planlama Teşkilatı'nın ve diğer planlama birimlerinin misyonlarının yeniden tanımlanması ve yapılandırılması gerekmektedir (Göker, 2004).

3. Kamu Kaynaklarından Faydalanamama-Mevzuatın Uygun Olmaması

İleri sanayi ülkelerinde, kamunun şirketlerden ileri teknoloji ürünleri ısmarlaması teknolojilerin gelişmesinde çok büyük rol oynamıştır. Teknoloji üretimi belirsizlikler içeren ve birçok şirket arasında rekabeti gerektiren riskli bir süreçtir. Dolayısıyla Türkiye'de bir kamu kuruluşunun, klasik mal ve hizmet tedarikine kurgulanmış mevcut mevzuat çerçevesinde, (yerli veya yabancı) bir şirketle teknoloji geliştirmeye ilişkin bir anlaşma yapması çok güçtür. İleri teknoloji içeren mal-hizmet ve özellikle Ar-Ge hizmet tedariklerinde, çağdaş usullerin benimsenmesi gereği AB müktesebatına uyum sürecinde de gündeme gelmektedir. Çünkü, AB'nin 1994'de Avrupa Kanunu haline getirdiği "The Agreement on Government Procurement" (AGP) başlıklı Konsey Kararı benzer hükümler taşımaktadır. Türkiye yüksek

teknoloji malları satın alarak diğer sanayi ülkelerinin Ar-Ge faaliyetlerine ve teknoloji üretmelerine bir bakıma dolaylı bir biçimde yardım etmektedir.

4. Finansal Sorunlar

8. Beş Yıllık Kalkınma Planında 1997 yılı itibariyle, araştırma-geliştirme faaliyetlerine GSYİH'dan ayrılan payın % 0,49 olduğu belirtilmiştir (DPT, 2000).

5. Teknolojik Kayıtların Sağlıklı Tutulmaması

Türkiye, teknoloji ihtiyacının çok küçük bir kısmını karşılayan yerli Ar-Ge çalışmaları konusunda 1965 yılından beri birçok tarama ve sayım yapmıştır. Ancak bu kapsamda makine, hammadde, insana içerilmiş teknolojilerle, patent, lisans ve teknolojik bilgi anlaşmaları yoluyla gelen içerilmemiş teknolojilerin ayrıntılı teknik-ekonomik analizi ve bu teknolojilere, zaman içinde, nasıl ve ne kadar ödeme yapıldığı, gelen yeni teknolojilerin ne şekilde ve ne ölçüde özümsemiştiği, teknoloji seçiminin nasıl yapıldığı, firmaların teknoloji transferini ne amaçla ve nasıl yaptıkları yeni gelen tekniklere ne şekilde bir katkı yapıldığı konusunda yeterli veri bulunmamakta, çeşitli sektör ve alt sektörlerindeki “teknolojik düzey” de bilinmemektedir. Türkiye ile ilgili teknolojik kayıtların sağlıklı tutulmadığı, teknoloji verilerinden yoksun olduğu görülmektedir (Özkurt, 2005). Oysa bu verilere, teknoloji talebinin hemen tamamını transfer yoluyla karşılamakta olan Türkiye'nin teknoloji politikası tasarımı, Türkiye'deki teknolojilerin, dünyadaki çeşitli sektörlerin teknolojik düzeyleriyle ve en iyi uygulamalarla karşılaştırılması; hangi teknolojilerin, ne ölçüde, nasıl geliştirileceği veya transfer edileceğine dair kriterlerin oluşturulmasında ve bunların sonucunda teknolojiye ödenen kaynakların hesaplanmasıyla acilen ihtiyaç duyulan ve net teknoloji ihracatı olarak, bir ülkenin bilim ve teknoloji bazında küresel piyasalarda rekabet edebilirliği konusunda önemli bir gösterge olan Türkiye'nin “Teknik Ödemeler Dengesi” tablosunun elde edilmesinde ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıca Türkiye'de şimdiye kadar teknolojik yenilik konusunda yapılan araştırmalar, daha çok KOBİ'lerin incelenmesine yönelik olmuştur. Oysa, teknoloji hala, büyük firmaların gücüyle üretilmektedir. Türkiye'deki büyük firma tanımı bile, ABD hatta Avrupa ölçeğindeki küçük ve orta kesime karşılık gelmektedir. Yine de büyük firmaların yenilikçi davranış ve kapasiteleri derinlemesine incelenmemiştir (TÜBİTAK, 6. BTYK, 2001), yani bu konuda da yeterli veri bulunmamaktadır.

6. BTYK Toplantısında Türkiye'de Teknoloji Talebi ve Karşılama Yolları-Teknoloji Transferinin Yönleri ve Yüklerinin Araştırılması ve Türkiye “Teknolojik Ödemeler Dengesi” Tablosunun Çıkarılması başlıklı bir proje teklifi yapılmışsa da (TÜBİTAK, 2001) bu projenin sonuçları henüz yayınlanmamıştır. TÜBİTAK'ın 2003 yılında

uygulamaya geçirdiği ARBİS Araştırıcı Bilgi Sistemi'nde yayınlanmakta olan (TÜBİTAK, 2005a) bilim ve teknoloji istatistikleri belli bir ihtiyacı karşılamaya başlamakla birlikte, daha örgütlü, yaygın, güvenilir bilgiye ihtiyaç devam etmektedir. ARBİS Sistemine (Yurtiçi/Yurtdışı) 15952 Araştırıcı ve 874 Ar-Ge kuruluşu kayıtlıdır.

Bu zorlukların yanısıra bazı araştırmalarda şirketlerin bu konudaki vizyon eksikliği, kamu teşviklerinin yetersizliği, mali yetersizlik, özelleştirmeler ile yeni kaynakların yaratılamaması da engeller arasında gösterilmiştir (TTGV, 2002).

6. Etkin Politika tasarlama, Uzun Dönemli Planlama ve Uygulama Eksikliği:

Türkiye, sosyoekonomik hedeflere yönelik, uzun erimli, stratejik plânlama yapan bir ülke olamamış (Göker, 2004), bunun doğal sonucu olarak da, ulusal ve sürekli bir bilim teknoloji politikasının bulunmaması, teknoloji üretebilmesi ve inovasyon yeteneğinin yüksek bir ekonomi haline gelmesinin önündeki en önemli engel olmuştur. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planınının 146. maddesinde birbirinden bağımsız kararlar almak yerine, öncelikler ve ağırlıklar taşıyan bir genel çerçeve içinde birbiriyle sistemli bağlar yoluyla bütünleştirilmiş, uzun dönemli stratejik hedefler ve bunları gerçekleştirecek araçlar oluşturulması gerektiği (TÜBİTAK, 2001), Ar-Ge harcamalarına yeterli kaynak ayrılmadığı, araştırmacı sayısının artırılmadığı; bilim-teknoloji-sanayi politikalarıyla eğitim-öğretim ve Ar-Ge politikaları arasında uyum sağlanamadığı belirtilmiştir (DPT, 2000).

Zaten genel anlamda ülke politikalarında da süreksizlik baskın olmuş, örneğin Beş Yıllık Kalkınma Planları göstermelik kalmış, 1960'dan sonra yaşanan irili ufaklı 18 ekonomik kriz sonucunda, politik kurumların orta ve uzun vadeli programlarının olmaması nedeniyle IMF'ye bağımlılık oluşmuştur. Kalkınma konusundaki umutlar, bilim ve teknoloji odaklı ulusal stratejilerden çok, jeopolitik konum, tüketim toplumu olma, yabancı sermaye girişi, tahkim, özelleştirme gibi bazısı haklılık payı taşıyan ama asla tek başına yeterli olmayan eğilim ve akımlara bağlanmıştır.

Bilim teknoloji konusunun siyasî gündemde yeterince yer alması için ardında güçlü bir toplumsal talep olması gerekmektedir. Ancak Türkiye'de yeterince üreten bir ekonomik yapı bulunmaması ve buna bağlı olarak bilim, teknoloji, inovasyon ve üretimin bu politika tasarımlarında her üç dönemde de bir bütün olarak ele alınmamış olması nedeniyle, yapılan politika tasarımları, başta sektör tarafından yeterince sahiplenilmemiştir (Göker, 2004). Dolayısıyla gerekli toplumsal talep yaratılamadığı için siyasi irade sağlanamamıştır. Aslında bu karşılıklı bir etki yapmış, bilim teknoloji politikaları etkin uygulanmadığı için siyasî açıdan yeterince kararlı davranılmamış ve ekonominin üretken hale dönmesi sağlanamamıştır.

Bilim teknoloji politikalarında, her türlü ayrıntının ve kısa vadeli sorunların yer aldığı taktik yıllık programlardan arınmış; kritik önemde belli sayıda stratejik hedefler üzerinde yoğunlaşılması gerektiği 6. BTYK toplantısında belirtilmekle birlikte, bu raporla uygulamaya geçirilmiş olan Vizyon 2023 projesinde dahi odaklanma konusunda sorunları gözlemlenmiştir (TÜBİTAK, 2001).

Her üç dönemdeki politika tasarımı da ekonomik büyüme ve toplumsal gelişme için bilim ve teknolojinin, stratejik bir değişken olarak önemi vurgulanmış; bilim ve teknolojiye yetkinleşmek için pek çok alanda birbirini tamamlayan düzenlemeler yapmak gerektiği dikkate alınmış; ancak uygulamada bu hedef tam olarak gerçekleştirilememiştir (Göker, 2004). Türkiye'nin, bilim teknoloji bağlamında temel eksikliğin politikalarından çok tasarlanan politikaların uygulanmasında olduğu konusunda görüşler olmakla birlikte, geçmiş bilim teknoloji politikalarında kısıtlı kaynaklarını etkin şekilde kullanabilmesi için odaklanmasını sağlayacak kritik/jenerik teknolojileri belirlemede, bunları önceliklerine göre sınıflandırmada başarılı olamadığı, bu durumun Vizyon 2023 projesinde de devam ettiği görülmektedir.

Oysa Türkiye'nin, ekonomik faaliyet alanlarını bütünüyle değişime uğratma ve hatta, daha önce var olmayan yeni ekonomik faaliyet alanları yaratma yeteneğini içeren, sosyo-ekonomik gelişme ve katma değer yaratmada öncülük etme, rekabet gücünde stratejik önem taşıma ve "bilim ve Ar-Ge yoğun" olma özellikleriyle 21. yüzyıla ait bir ekonomik kalkınma hamlesinde ağırlıklı yer alması gereken jenerik teknolojilere yatırım yapması gerekmektedir (Demirkan, 2002). Ancak bu teknolojilerin hepsinde aynı anda etkin hale gelebilmek gerçekçi bir hedef olamamaktadır (Bursalı, 2005).

Türkiye'nin hızlı ekonomik kalkınması ve küresel pazarlarda rekabet gücüne kavuşabilmesi için her sektörde ileri teknolojilerin yarattığı yönelimleri göz önünde bulundurarak (Ansal, 2003) bilim ve teknoloji kapasitesinin hızla geliştirmesini, teknoloji üretir hale gelmesini sağlayacak ve ekonomik gelişim ve değişim sürecini gerçekleştirecek doğru stratejileri, teknoloji politikalarını oluşturması ve uygulanması gerekmektedir. Bu politikaların sanayileşmenin ötesinde yenilikçi bir bilgi toplumu olma hedefine yönelik olması artık zorunlu hale gelmiştir (Yücel, 1997).

Türkiye'de aşağıdaki özelliklerde ulusal stratejilerin tasarımı, benimsenmesi, uygulanması ve takibine ihtiyaç vardır (Bursalı, 2005).

- Uzun süreli, ilkel ve güçlü bir felsefeye sahip olmalı,
- Koşullar dayatılmamalı, özgün olmalı, başka ülke programlarından aktarılmamalı,
- Bütün araç ve politikaları, uygulamaları ulusal yarar açısından değerlendirilmeli,

- Bilim ve teknolojiyi örgütlemeye yönelmeli, her şeyi kapsama iddiası taşımamalı,
- Noktasal hedeflere, belirli amaçlara yönelmeli,
- Gelişmiş ülkelerin uzun süreçlerle vardıkları sonuçların kopyalanarak uygulanmasının istenilen sürede sonuç vermeyeceği bilinmeli,
- Yenilikçi yaygın bir teknoloji sistemi desteklenmeli ancak BT politikalarının ülke koşulları ve güçleri dikkate alınarak en çok üç dört alanda yoğunlaşılmalı,
- BT politikalarına eş olarak ithalata bağımlı büyüme kısır döngüsünü kırmaya yönelik sanayileşme politikaları geliştirilmeli,
- Teşvik mekanizmaları sektörel uygun amaçlara yönlendirilmelidir.

Türkiye'nin ulusal bilim ve teknoloji politika ve stratejileri geliştirme süreci temel olarak 1983 öncesi politikalar, 1983-2003 Türk bilim politikası, 1993-2003 bilim teknoloji politikası, 2003-2023 stratejisi ve buna paralel Avrupa Birliği adaylık süreci dahilinde katılan 6. Çerçeve Programı başlıklarında detaylarıyla incelenmiştir.

1.4.1 1983 Öncesi Politikalar

Türkiye'de bilim ve teknoloji alanında ilk politika formülasyonları Plânlı Dönem'de başlamıştır. TÜBİTAK'ın kurulmasını sağlayan Birinci Beş Yıllık Plan'daki (1963-67) ilke, izlenecek politikayı da belirlemiştir (Göker, 2002b).

60'lı yıllarda da teknoloji Türkiye'de sadece OECD'nin himayesinde, 1962'de Türkiye'nin katıldığı "Uygun bir ekonomik büyüme hızına erişilmesini teşvik etmeye ve sürdürmeye yönelik plân ve politikalar çerçevesinde, bilimsel araştırma ve teknolojinin gelişmekte olan ülkelerin ulusal düzeydeki, üretim ve sosyal refah problemleriyle, en iyi biçimde nasıl ilişkilendirilebileceğinin incelenmesi" amacıyla başlatılan Pilot Takımlar Projesi ('The Pilot Teams' Project on Science and Economic Development') ile politik anlamda ele alınmıştır. Bu projeye Türkiye'nin, ekonomik kalkınma ve toplumsal refah için hedeflerinin ve stratejilerin belirlenerek, bu hedeflere ulaşılmasına yardımcı olacak bir bilim politikası, tarım, enerji ve belli sanayi sektörlerinde (tekstil, metalurji, kimya, makina imalât, elektrik, tarım makinalarını, elektronik sanayi) üretimin geliştirilebilmesi için, yönelmesi gereken sınırlı araştırma/geliştirme ve teknoloji konularının desteklenmesi amaçlanmıştır.

70'li yılların plân dokümanlarında "teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün olarak ele alınması ve belli sektörlerin kendi teknolojilerini üretecek biçimde geliştirilmesi" gibi ibareler geçmişse de, 1960'lar ve 80'lerde olduğu gibi bu yönde sistematik bir uygulama olmamıştır (Göker, 2002b).

1.4.2 Türk Bilim Politikası 1983-2003 Dokümanı

TÜBİTAK, DPT, YÖK, TAEK ve üniversiteler ile ilgili bakanlıkların ve bağlı araştırma kuruluşlarından 300 kadar bilim adamı/ uzmanın iki yıl süren çalışmasıyla ayrıntılı bir politika tasarımı içeren "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanında ilk kez OECD normlarına uygun olarak Türkiye'nin Ar-Ge göstergeleri (araştırmacı insan gücü ve Ar-Ge harcamaları) tespit edilmiş; bilimsel alanda uzun vadeli hedefleri, bilim araştırma alanındaki öncelikleri belirlenmiş, bazı hedefler Beş Yıllık Planlara, daha sonra da BTYK kararlarına yansımıştır. Bu çalışma sonunda politikanın uygulanması için ulusal bilim teknoloji politika ve stratejisinin belirlenmesinden sorumlu en üst karar organı olarak Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) kurulmuştur (TÜBİTAK, 2001). Bu dokümandaki temel kararlar ve sonuçlar aşağıdadır (Göker, 2002b);

- Ar-Ge insan gücü ve harcamalarının artırılması,
- Yeni araştırma merkezleri, laboratuvarları ve teknoparklar kurulması: Bu konuda bir ivme kazanılmışsa da kurulan merkezlerin etkinliği tartışılmaktadır.
- Ar-Ge harcamalarının GSMH içindeki payının %2'ye yükseltilmesi: Ulaşılamamıştır, 1997 yılı itibariyle, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı %0.5'dir.
- On bin çalışan nüfus başına düşen Ar-Ge insan gücününün 30 kişiye çıkarılması: Ulaşılamamıştır, DİE verileri bağlamında 1997 yılı itibariyle on bin çalışan nüfus başına düşen Ar-Ge personeli de 10.4'dür.
- Metroloji Laboratuvarının kurulması: 1992 yılında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü-UME ve 1994 yılında Türk Patent Enstitüsü ile gerçekleştirilmiştir.
- Patent haklarının korunması, endüstriyel tasarımların, coğrafi işaretlerin ve markaların korunması, Patent ve Fikri Mülkiyet Kanunlarının güncelleştirilmesi: Yasal düzenlemeler 1995 yılı içinde yürürlüğe girmiş, aynı yıl çıkarılan 4110 sayılı Kanun ile yazılım alanındaki fikri mülkiyet hakları koruma altına alınmıştır.

Görüldüğü üzere bu doküman da tam anlamıyla hayata geçirilememiştir. 6 ayda bir toplanması öngörülen BTYK 80'li yıllarda yalnızca bir kez toplanabilmiştir. İlk olarak 1989 yılında, daha sonra sırasıyla 1993, 1997, 1998, 1999 yıllarında toplanan BTYK, altıncı toplantısını 2000 yılında gerçekleştirmiştir (TÜBİTAK, 2001). Bu politika daha çok Japonya'dan adapte edilerek hazırlanmıştır. Ancak daha sonra G.Kore bilim politikası ile karşılaştıran bir çalışmada, iki ülke politikaları arasında büyük benzerlikler olduğu, ancak politikanın uygulama etkinliğinde Türkiye aleyhine çok büyük fark bulunduğu, politika tasarım ve uygulanmasında G.Kore ve benzer ülkelerin deneyimlerinden yeterince faydalanılmadığı belirlenmiştir (Göker, 2002b).

1.4.3 Türk Bilim-Teknoloji Politikası 1993-2003

BTYK'nın 1993'de kabul ettiği "Türk Bilim-Teknoloji Politikası 1993-2003" dokümanı, 10 yıllık perspektif sağlayarak Türkiye'nin BT politikalarında bir paradigma değişikliği yaratmış, BT'yi toplumsal refah ve ekonomik katma değer yaratma amacına yönlendirmiş, sonra alınan kararların çoğunun temelini oluşturmuştur (Göker, 2002b). Sanayileşmiş/yeni sanayileşen ülkeler gibi, başta enformatik, ileri malzeme teknolojileri, biyoteknoloji olmak üzere, jenerik teknolojilerde yetenek kazanmak gerektiği ortaya konmuştur. Bazı önemli kararları gerçekleştirilebilmiş tek tasarımıdır.

Dokümanın hedefleri ve gerçekleşme durumları aşağıda özetlenmiştir:

- İnsan gücü kaynağı yaratılması; İktisaden faal on bin nüfus başına 7 olan, tam zamana eşdeğer araştırmacı sayısının 15'e çıkarılması; Ulaşılamamıştır.

- GSYİH içinde Ar-Ge harcamaları payının %0.33'den %1'e çıkarılması: Ulaşılamamıştır.

- Uluslararası düzeyde bilimsel yayın faaliyetlerinin özendirilmesi: Evrensel bilime katkı açısından, dünya sıralamasında 40. sırada olan Türkiye'nin 30.'luğa yükseltilmesi, (Türkiye hedef döneminin daha yarısında, 1998 yılında, 25. Sırada yer almıştır.) (TÜBİTAK, 2001) Türkiye, bilimsel yayın sıralamasında (SCI) 1992'de 37. sırada (1369) iken 2000'de 25.'liğe (6074) yükselmiştir (Göker, 2002b).

- KOBİ 'lerde Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi: Özel sektörün, toplam Ar-Ge harcamaları içindeki %18 olan payının %30'a çıkarılması (Bu pay 1992'de %24 iken 1997 yılında %32.3'e (TÜBİTAK, 6. BTYK, 2001), 1999'da %38'e (Göker, 2002b) ulaşmıştır.) Bu amaçla sanayi kuruluşlarının Ar-Ge faaliyetlerini destekleyici kapsamlı bir yardım programı yürürlüğe konmuştur.

- Fikrî ve sınaî mülkiyet haklarının düzenlenmesi: Türk Patent Enstitüsü kurulmuştur.

- Ticarî kesim tarafından finansmanı sağlanan ARGE harcamalarının toplam içindeki payının artırılması: 1992'de %33,8 iken 1999'da %43,3'e çıkmıştır.

- Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri kurulması: Destek programı başlatılmıştır. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Yasası çıkarılmıştır.

- Metroloji ve Akreditasyonun geliştirilmesi: Ulusal Metroloji Enstitüsü - UME ve Türk Akreditasyon Kurumu kurulmuştur.

- Kamu alımları yolu ile iç piyasada rekabet yaratılması (kamu tedariki): BTYK'nın 13 Aralık 2000 tarihli toplantısında "Devlet İhale Kanunu'na göre yapılan kamu satın almalarında, satın alma bedelinin %1'inin Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi için

ayrılması” kararı alınmıştır (TÜBİTAK, 2001).

Ayrıca, “off-set”lerin Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılması, kamu Ar-Ge projelerinin tek elden desteklenmesi (ulusal Ar-Ge Bütçesi oluşturulması), risk sermayesi şirketlerinin geliştirilmesi, uluslararası projelere ek kaynak sağlanması, bilişim, biyoteknoloji, uzay teknolojisi alanında çalışmalara öncelik verilmesi öngörülmüştür.

1993 sonrasına ait politika tasarımı, söz konusu tasarımlar içinde, uygulanması için en çok çaba gösterilenidir. 1995 yılında Yüksek Planlama Kurulu’na kabul edilen 7. Beş Yıllık Plan’ın ana başlıklarından birini teşkil eden “Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi” ve 1997 yılı BTYK toplantısında kabul edilen, 1993 dokümanının uygulama gündemini ortaya koyan, sonraki BTYK Kararlarının genel çerçevesini çizen, özellikle ilk kez ulusal inovasyon sistemini oluşturmaya yönelik Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Politikası Dokümanları ile bir zemine oturtulmuştur. Bu kararlar, eğitim, vergi, Ar-Ge, altyapı yatırım politikalarına uzanan, Ulusal Inovasyon Sistemi’ni oluşturmaya bir hazırlık olarak, bu sistemin öğelerini oluşturan kurum ve kuruluşların yeteneklerinin belirlenmesi çalışmalarını içermiştir (TÜBİTAK, 2001).

2000 yılına kadarki BTYK kararları ve bu kararlar çerçevesinde gerçekleşen uygulamalarla bu politika hayata geçirilmeye çalışılmıştır. Ancak yine de yönetişimin yeterince etkin olmaması nedeniyle tam olarak uygulanamamıştır (Göker, 2002b).

1.4.4 “Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023

“Türk Bilim-Teknoloji Politikası 1993-2003” dokümanında belirlenen 10 yıllık sürenin sonunda, bu dönemde bilim, teknoloji ve inovasyon alanında kaydedilen gelişmeler ve yaşanan sorunları da irdeleyerek, geleceğe yönelik uzun dönemli açılım ve çözümlenmeleri belirleyecek yeni bir politika dokümanı gereği ortaya çıkmıştır.

Bu ortamda gerçekleşen 13 Aralık 2000 tarihli 6. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantısında gelecek 20 yıl için bir stratejik bilim teknoloji politikası dokümanı hazırlanması kabul edilmiş, buna ilişkin çalışmalar formüle edilerek uzun vadeli hedefleri kapsayan strateji belirleme çalışması başlatılmıştır. Cumhuriyetin 100. yılı olan 2023 yılı “Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023” dokümanına hedef yılı olarak seçilmiş, Türkiye’nin 2023 sonunda dünyanın ilk on ekonomisi arasına girmesi hedeflenmiştir. Bu proje çerçevesinde geçmişteki bilim ve teknoloji politika çalışmaları ve sonuçları yeniden değerlendirilerek yarar sağlanacak birikim belirlenmiştir. İzleyen toplantılarda Ulusal İnovasyon Sistemi’nin oluşturulması ve Türk ekonomisinin, teknolojik yenilikler açısından sürekli olarak izlenmesi için araçları tanımlamaya ve düzenlemeler yapmaya yönelik kararlar alınmıştır.

Bu strateji dokümanında:

- Türkiye'nin rekabetçi bir dünyada yerini alabilmesi için, teknoloji üreten-yenilikçi bir toplum haline gelmesinin ön koşul olduğu,
- Bu hedefin AB adaylık sürecinin başlaması ile daha da önem kazandığı,
- Uzun-vadeli stratejik bir dizi kararın alınması, yeni sıçrama mekanizmaları oluşturularak hayata geçirilmesi gerektiği bildirilmektedir.

2003'e kadar olan politika çalışmaları esasta gelişmiş ülkelerin hedeflerini Türkiye'ye uyarlamış olup; ulusal bir teknolojik öngörüsüne dayanmamaktadır. 2003-2023 Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisinde ise, strateji oluşturmada alternatif gelecek modelleri/senaryolarının önemi, teknoloji öngörüsünün bilim politikası üst yönetimlerinin kullandığı en önemli araç olduğu kabul edilmiştir. Aşağıdaki 5 alt projeden oluşan "2003-2023 Ulusal Bilim Teknoloji Stratejisi" en az üç alternatif senaryolu eylem planının maliyetleri ile hazırlanmasıdır (TÜBİTAK, 2001).

- Stratejik hedefler tespiti için uzun vadeli teknoloji öngörüsü;
- Türkiye'de teknoloji talebi ve karşılama yolları-teknoloji transferinin yönleri ve yüklerinin araştırılması ve "teknolojik ödemeler dengesi" tablosu çıkarılması;
- Ulusal yenilik sisteminin sürekli izlenmesi ve teşvik önlemlerinin yeniden yönlendirilmesi için etkin mekanizmaların araştırılması;
- Türkiye ar-ge sisteminde mevcut araştırmacıların, bilim ve araştırma dalları, nitelikleri ve coğrafi dağılımları hakkında envanter ve bibliyometrik değerlendirme çalışması ve beyin göçü nedenlerinin irdelenmesi;
- Türkiye'nin kamusal bilim ve teknoloji sisteminin kurumsal altyapısının yeniden tanımlanarak değerlendirilmesi ve bu alandaki mevzuatın analitik envanteri.

Bunlar için gereken büyük ulusal fonun yaratılması için, kritik önemdeki "strateji çalışması" sürdürülürken, alınan diğer yeni kararların hızla hayata geçirilmesiyle, kamu kaynaklarının, belirli bir kısmının Türkiye'deki yenilik faaliyetlerine mali bir destek oluşturması için, Devlet İhale Kanunu'na tabi tüm ihalelerden belirli bir payın Maliye Bakanlığı ve Hazine Müsteşarlığı'nın koyacağı usuller çerçevesinde Türk sanayinde yenilikleri teşvik ve Ar-Ge faaliyetlerinin yeterli biçimde desteklenmesi amacı ile kullanılmasının uygun olacağı belirlenmiştir (TÜBİTAK, 2001).

Ancak Vizyon 2023 çalışmasının fazla kapsamlı olduğu ve uygulanması ve orta vadede sonuç alınmasının gerçekçi olmadığı, ancak 50-100 yıllık periyotta sonuç verebileceği ve çok pahalı olduğu yönünde eleştiriler bulunmaktadır (Bursalı, 2005).

1.4.5 Son Yıllar İçinde Belirlenen Politikalar

BTYK'nın Mart 2005'de yaptığı toplantıda, devletin en üst mercii olan Başbakan tarafından Vizyon 2023 çalışmasının öncelikli alanların belirlenmesinde temel belge olarak kabul edildiği ve buna ilişkin kabul edilecek uygulama planının bütün kurumlar için yaptırıcı özellikte olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca TÜBİTAK tarafından Türkiye Araştırma Alanı (TARAL) tanımı sunulmuştur. Önemli kararlar arasında TÜBİTAK bünyesinde "Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanında Araştırma Grubu" Kurulması bulunmaktadır. Bu kararlar TÜBİTAK'ın fen bilimlerinin yanı sıra sosyal bilimlere de destekleyici olacağı ortaya konmuştur. Ayrıca, ulusal bilim ve teknoloji performans göstergeleri bu toplantıda kabul edilmiş, ulusal öncelikli bilim ve teknoloji alanları olarak 8 alan (Bilgi ve iletişim, biyoteknoloji ve gen teknolojileri, nanoteknoloji, mekatronik, tasarım, malzeme, üretim süreç, enerji ve çevre teknolojileri) belirlenmiştir (TÜBİTAK, 2005c).

Bu toplantıda alınan "Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı 2005-2010" kararının, daha önceki dönemlerde de geliştirilen ancak yeterli sonuç alınamayan diğer planlarla benzer nitelikteki eylem planları bilim ve teknoloji farkındalık ve kültürünün geliştirilmesi, bilim insanı yetiştirilmesi ve geliştirilmesi, araştırmaların desteklenmesi, ulusal bilim ve teknoloji yönetiminin etkinleştirilmesi, özel sektörün bilim teknoloji performansının güçlendirilmesi, araştırma ortamı ve altyapısının geliştirilmesi, ulusal ve uluslararası bağlantıların etkinleştirilmesi olarak özetlenebilir. Ancak tüm bu kararlardan, hangi öncelikli alanların nasıl destekleneceği belirsizdir (Bursalı, 2005). Bu toplantı kararları kapsamında uygulamaya konulan TÜBİTAK'ın araştırmacı destekleme projesinde ise başvuruların yarısı kabul edilmiş, bu araştırmalara 100 biner dolar destek verilmiştir.

1.4.6 Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı'na Katılım

Türkiye'nin kendisinin oluşturduğu yukarıdaki bilim teknoloji politikalarının yanı sıra, Avrupa Birliği Çerçeve Programları kapsamında Türkiye'nin adaylık statüsü sürecinde katıldığı 6. Çerçeve Programı bilim teknoloji stratejileri evrimi açısından önem taşımaktadır. Bu katılım, teknoloji politikalarının fonlaması ve bir öğrenme süreci olarak yüksek beklentiler yarattığından Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında strateji geliştirme sürecinin son halkası olarak bu programlar da incelenmiştir.

Avrupa Birliği'ni oluşturan "Tek Avrupa Senedi" Topluluğunun araştırma ve teknolojik geliştirme alanındaki tüm etkinliklerini Çerçeve Programları ile yürütmesini öngörmektedir. 1984 yılından bu yana uygulanmakta olan Çerçeve Programları çok kapsamlı jenerik ve yeni teknoloji alanlarını da içermekte, sanayi, bilişim, hizmet

sektörleri ile araştırma kuruluşları arasında işbirliğini sağlayarak üye ülkelerin bu alanlarda entegrasyonunu hedeflemektedir. 2002-2006 yılları arasında 17,5 milyar euro'luk bir bütçe ile yürürlüğe konan 6. Çerçeve Programı, üye ülkelerin ulusal bilimsel araştırma faaliyetleri ile AB faaliyetlerini bütünlük içinde, ABD ve Japonya karşısında rekabet gücünün artırılması, bilgiye dayalı ekonomik ve toplumsal düzenin geliştirilmesi, istihdam, sürdürülebilir ekonomik büyüme, toplumsal uyum koşullarının iyileştirilmesi gibi ekonomik/sosyal faydalara dönüştürmeyi hedefleyen "Avrupa Araştırma Alanı (ERA)"nın Ar-Ge felsefesine dayanmaktadır (MMO, 2004).

- AB'ye yarar sağlayan projelere öncelik vermek (katma değeri artırmak)
- Bütünleştirilmiş projelere ağırlık vererek Ar-Ge yönetiminin etkinliğini ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak,
- İnsan gücü ve alt yapıyı verimli kullanabilmek için mükemmeliyet ağları kurmak,
- Araştırmacı dolaşımının kolaylaştırılmasını ve Avrupa dışı ülkelerde yetişmiş araştırmacıların geri dönmeye özendirilmesini sağlamak,
- Çalışmaları bu amaçlara uygun "seçilen öncelikli alanlarda" yoğunlaştırmak.

Programa katılım koşulları karşılıklı katkı ilkesi, mali denetim, AB'nin desteklediği projelerin harcamalarının denetlemesi, vergi bağışıklığı ve fikri mülkiyet Haklarıdır.

Türkiye ilk kez 2002'de resmi olarak bu programa katılmış ve maksimum katkısı dört yılda toplam ~250 milyon Euro olmuştur. Bu katılım, geliştirilmekte olan "Avrupa Araştırma Alanı-ERA" felsefesi çerçevesinde hedeflenen Avrupa Bilgi toplumuna dahil olunmasını da içermektedir. Bu bağlamda TÜBİTAK, AB Çerçeve Programlarında odak kuruluş ve uyum çalışmalarında gerek duyulacak bilimsel araştırmaların koordinatörü olarak görevlendirilmiştir.

6. Çerçeve Programı fonlarının kullanımı ile (TÜBİTAK, 2005a) ;

- Ortak çalışma, standartlara uygun disiplinler arası ve odalar-üniversiteler-araştırma
- Sanayi kuruluşları ile STK'lar (Sivil Toplum Kuruluşları) arasında işbirliğinin gelişmesi
- Teknoloji alt yapısı ile Ar-Ge kültürüne katkı sağlanması,
- Araştırmacı, yönetici, proje araştırmacılarının eğitimi, kalite ve sayılarının artması,
- AB fon ve bilgi birikiminden yararlanılması,
- KOBİ'lerin rekabet gücünün artması,
- Çevre, enerji, yurttaşlık hakları ve bilinci gibi konularda gelişme beklenmektedir.

6. Çerçeve Programı'na ulusal bilim/araştırma politika ve hedefleri olmayan bir ülkenin katılmasının ulusal beklentiler açısından nasıl bir anlamı olduğu henüz netleşmemiştir. Türkiye'de bilim güçlerinin büyük bir kısmı 6. Çerçeve Programı'na katılınması yönünde fikir bildirmiş ve başarılı olmuşlardır. Bu başarı, bilim güçlerince ulusal bilim teknoloji hedefleri saptanıp odaklanılırsa hükümetlerin ikna edilip uygulamaya geçilebileceğini gösterdiği için önem taşımaktadır (Bursalı, 2005). Bu programda 3,600 milyon Euro bütçeli bilgi toplumu teknolojileri programı konuları:

- Akıllı ve interaktif sistemler,
- Elektronik ve mobil ticaret,
- Yeni iletişim sistemleri ve ağlar,
- e-Avrupa ve e-Avrupa+,
- Mikro sistemler ve ürünler,
- Bilgi yönetimi ve ara yüzler, dağıtık sistemler,
- Farklı sistemler arasında uyum sağlayan çözümler, ürünler,
- Güvenilirlik ve ölçülebilirlik sağlayan yazılım sistemleri,
- Sanal bilgi merkezleri oluşturabilecek akıllı çözümler,
- Yüksek kaliteli ve düşük maliyetli ekranlar, bileşen ve mikro sistem teknolojileri,
- Akıllı ortamlarla iletişim sağlayacak arayüz ve kaynaklarla çok dilli ve çok kültürlü erişimi olanaklı kılan teknolojiler olarak belirlenmiştir.

Ayrıca, "Avrupa açık bilgi toplumunda yurttaşlık ve yönetim" başlığında bilgi üretimi/aktarımı/kullanımı bilgi toplumunun yaratılması; "Diğer alanlarda özgün etkinlikler" başlığında, KOBİ'lerin güçlendirilmesi, uluslararası işbirliği, teknoloji öngörüsü çalışmalarının desteklenmesi gibi başlıklar bulunmaktadır.

Araştırma ve yenilik konusunda, AB'deki araştırmaların etkinliklerinin artırılması için, araştırmanın bütünleştirilmesi, bölgelerarası işbirliğinin özendirilmesi, CORDIS gibi bilgi servisleri, teknolojik yenilik araçlarının geliştirilmesi konuları desteklenmektedir. İnsan Kaynakları konusunda ise misafir araştırmacıların yaygınlaştırılması beyin göçünün önlenmesi, eğitim destekleri, ödül mekanizmaları ele alınmaktadır. Araştırma altyapısının geliştirilmesi, bilim ve toplumun birbirine yaklaştırılması da odaklanılan konular arasındadır. ERA temelinin güçlendirilmesi için, araştırmaların tüm boyutlarda koordinasyonu, ülkelerin ulusal programlarının birbirlerine açılması ve bağlanması, bilim/teknoloji göstergelerinin yayınlanması hedefleri tanımlanmıştır.

Ar-Ge fonlarının tahsisinde belirlenen detaylı ve zorlu kriterlerin, seçilmiş akli hakemler tarafından yapılan metodolojik değerlendirmeleri esas alınmaktadır. Ancak Türkiye'nin bu fonlardan tahsis alması, teklif hazırlama, proje yönetimi vb konularda yetkinliklerin yetersizliği nedeniyle zor olmaktadır. Türkiye'nin genel olarak 6 .Çerçeve Programında Avrupa Komisyonu tarafından fonlanmaya hak kazanan proje önerilerinde başarı oranı %11-%15 olmuş, AB'nin Nisan 2004'deki başarı ortalamasıyla aynı düzeye ulaşmıştır. Türk kuruluşlarının dahil oldukları konsorsiyumların 2004'de desteklenme oranı ise %20 olmuştur (TÜBİTAK, 2005b).

Altıncı Çerçeve Programı'nda Bilgi Teknolojileri-Information Society Technologies (IST) alanında 2002'den bu yana toplam bütçesi 3.625 milyon Euro olan 5 çağrı yapılmıştır. Fonlanan projelerin toplam proje başvuruları içindeki oranı %18 olmuştur. Konuyla ilgili istatistikler Tablo 1.3'de verilmiştir. Bu tablodan görüleceği üzere IST çağrılarında Türk projelerinin katılım ve kazanma oranı düşüktür.

Tablo 1.3 Altıncı Çerçeve Programı IST İstatistikleri (İlik, 2004)

Çağrı No	Toplam Başvuru (proje)	Toplam Başvuru (Ortak)	Toplam Kazanan (proje)	Toplam Kazanan (Ortak)	TR Başvuru (proje)	TR Başvuru (Ortak)	TR Kazanan (proje)	TR Kazanan (Ortak)	TR Kazanan Proje%	TR Kazana Ortak%
1	1397	19721	226	3854	103	157	12	17	5,31	0,44
2	6575	11956	276	3070	56	90	11	19	3,99	0,62
3	1648	2095	81	1135	36	52	9	11	11,11	0,97
FET	53	681	5	75	1	2	0	0	0	0
NMP	93	2500	22	600	11	17	3	5	13,64	0,83

1.4.7 Bilişim Teknolojileri İle İlgili Politikalar

Türkiye'nin ulusal bilim teknoloji politikalarını inceledikten sonra çalışmamızın konusu olan yazılım teknolojisinin bağlı olduğu bilişim teknolojilerinde mevcut durumun saptanması için bu konudaki politikalar değerlendirilmiş, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilişim Teknolojisi Politikaları, Türkiye Ulusal Enformasyon Anaplanı (TUENA) ve Avrupa+" programının parçası olan e-Türkiye projesi incelenmiştir.

1) 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Kapsamındaki Bilişim Politikaları:

"Türk Bilim-Teknoloji Politikası 1993-2003" ile bütünleşik bu planda bilişim ile ilgili politikalar da bulunmaktadır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000).

- Ekonomik ve toplumsal önemi olan Bilişim teknolojisinde gelişme sağlanması,
- Ulusal kimliğin korunarak bilgi toplumuna geçişin sağlanması,
- Yatırım Politikalarının dünya ile entegrasyonu ile bilgi ekonomisi oluşturulması,
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yeterli Ar-Ge ve teknolojik gelişme,

- Bilgi ve teknoloji yoğun nitelik taşıyan geleneksel sanayilerin rekabet gücünün artırılarak ihracata dönük bir yapı kazandırılması,
- İnternet hizmetlerini geliştirecek ulusal politikaların oluşturulması, özel sektörün kuracağı alternatif altyapıların kullanımına yönelik hukuki/teknik düzenlemeler,
- Bu alandaki teknolojik gelişmelerin sağladığı hizmetlere erişimi kolaylaştıracak hukuki, idari ve teknik düzenlemelerin gerçekleştirilmesi,
- Elektronik ticaretin gelişimi için gerekli teknik ve yasal altyapının oluşturulması,
- Yazılım sektörünün desteklenmesi,
- Hizmet, içerik ve donanımın gelişmesini sağlayacak koşulların oluşturulması,
- Üniversitelerin BT altyapılarının, ulusal/uluslararası ağlarının güçlendirilmesi.

2) Türkiye Ulusal Enformasyon Anepları (TUENA) Kapsamındaki Bilişim Politikaları:

Türkiye Ulusal Enformasyon Anepları (TUENA) Türkiye’de enformasyon altyapısı kurulması ve toplumun bilgi teknolojilerine kavuşturulmasına yönelik 1997 yılı BTYK kararı çerçevesinde yürütülen stratejik planlama çalışmasıdır TÜBİTAK-BİLTEN koordinasyonunda yürütülen çalışmada ülkenin teknoloji üretim, kullanım yeteneği ve kapasitesi, dünyadaki değişimin teknoloji, kurumsal yapılar, teknoloji uygulamalarına yansımaları incelenmiştir. (TÜBİTAK, 2002).

Çalışma, bu öngörülerin hayata geçirilmesinde eksikliği hissedilen temel işlevler ve bu işlevlerin vücut bulabileceği kurumsal yapılanma önerilerini politika ve karar vericilere sunmuş, ilgili sektörlerin katılımı ve onları harekete geçirme anlamında önemli bir işlev yerine getirmiştir. Önerilen işlevler, yapılar ve tespit edilen eksikliklerin giderilmesinde ise aynı düzeyde başarılı olunamamıştır. Bu önerilerden kısmen Telekom Kurumu’nun yasasının şekillenmesinde yararlanılmıştır. Ancak, kamu kuruluşlarının bu teknolojileri kullanmasında koordinasyon ve verimliliği artırma konusunda başarılı olunamamıştır. Bunun nedeni bilişimin büyük ölçekte insan, teknolojik faktör ve öngörü gerektirmesi; planın ulusal katma değer yaratmaya yönelik vizyonunun her düzeyde benimsenmemesidir (TÜBİTAK, 2001).

3) "Avrupa+" Programının Parçası Olan e-Türkiye projesi

AB 6. Çerçeve Programı kapsamında sürdürülen "Avrupa+" programının parçası olan e-Türkiye projesinde bilgi toplumuna geçiş için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Siyasi sorumluluğu olan, e-Türkiye'ye yönelik tüm çalışmaları koordine edecek, katılımcı saydam mekanizmaları kapsayan, kamu, STK'lar, özel sektör, üniversiteler, medya ile işbirliği yapan, etkin bir Bilişim Bakanlığı kurulması,

- Mevcut İnternet Kurulu gibi katılımcı ve çoksesli çalışma grupları oluşturulması,
- Bu yapılanmanın yasal düzenlemesi için T.B.M.M.'de Bilişim Komisyonu kurulması,
- "e-Türkiye Kurultayının" Bakanlık koordinasyonunda her yıl toplanması.

E-Türkiye kapsamındaki konuların, ulusal politika olarak "Avrupa+" programına paralel acil eylem planı içinde ele alınması amacıyla aşağıdaki öneriler belirlenmiştir:

- Bilişim ve iletişim sektörünün tam rekabete açılması,
- Bilgi teknolojilerinde girişimciliğin, üniversite-sanayi işbirliğinin, teknoparkların, yazılım üretiminin desteklenmesi için teşvik mekanizmalarının kurulması,
- Sayısal uçurumun önüne geçilmesi için önlemler geliştirilmesi,
- Ulusal Ar-Ge ve inovasyon politika ve yapılanmalarının oluşturulması,
- Temel bir kamu hizmeti olan internet altyapısının geliştirilerek, kolay, hızlı, ucuz, güvenli erişimin tüm toplum kesimlerine sağlanması, gerekli kaynakların yaratılması,
- Bilgi toplumuna uygun hukuksal altyapının oluşturulması, düzenlemelerin esnek, minimalist, teknoloji yansız bir yapıda olup, olumsuz düzenlemelerden kaçınılması,
- Bilişim ve iletişim teknolojilerinin toplumsal bütünleşmeyi sağlayacak, katılımcı ve saydam mekanizmalarla demokrasinin etkinleştirilmesi amacıyla kullanılması,
- E-devlet çalışmalarının, açıklık, sorumluluk, katılımcılık, hesap verebilirlik anlayışı çerçevesinde ve bireye saygılı bir bağlamda bilişim ve iletişim teknolojilerinin kullanımıyla kamu yönetiminin yeniden yapılandırılması kapsamında ele alınması,
- Bilişim teknolojisinin örgün ve yaşam boyu eğitim kalitesinin yükseltilmesi için kullanılması, tüm okulların internete taşınması, öğrenci ve öğretmenlerin bilişim teknolojilerini kullanabilir hale getirilmesi,
- Bilgi toplumuna uygun insan kaynağına yatırım yapılması, vatandaşların bilişim ve iletişim teknolojileriyle çalışabilecekleri minimum koşulların yaratılması,
- Tüm düzeylerde teknoloji üretebilecek ve teknolojik uygulamaları çalıştırabilecek teknik personelin eğitilmesi, üniversitelerin yeniden yapılandırılarak bilgi teknolojilerine ağırlık verilmesi, teknik formasyonu olan üniversite mezunu ve üniversiteye girmek için bekleyen işsizlerin bilişim teknolojileri konusunda eğitilmesi,
- Sağlık, tarım, çevre, turizm, ulaşım, istihdam konularında bilişim teknolojisinin etkin kullanımı için politika/stratejilerin belirlenip ulusal pilot projelerin hayata geçirilmesi,
- Avrupa e-içerik programı kapsamında ülkenin zengin ve çok sesli kültürel mirasının internete taşınması ve içeriğin zenginleştirilmesi.

2. Bölüm : Teknoloji Öngörüsü

Bu bölümde, çalışmamızın kavramsal çerçevesini oluşturan ekonomik gelişim-teknolojik yenilik üretme yeteneği-bilim teknoloji politikaları-öngörü ilişki zincirinin son halkası olan teknoloji öngörüsünün, tanımı, önemi, tarihsel gelişimi, amaçları, türleri, metotları ve uygulama örnekleri ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Bu bölümde ağırlıklı teknoloji öngörüsünün tanımlanan amaçlara hizmet edebilmesi için kapsamının, alanının, yönteminin ve taraflarının/katılımcılarının etkin ve doğru şekilde belirlenmesine ilişkin esaslara, Delphi araştırması ve senaryo planlama gibi temel yöntemlere detaylı olarak yer verilmiştir.

2.1 Teknoloji Öngörüsünün Tanımı

Terminolojik olarak genellikle tahmin ve öngörü birbiri ile karıştırılmaktadır (Keenan, 2000). “Forecast” sözcüğü; “Tahmin” olarak, “Foresight” sözcüğü ise “Öngörü” olarak tercüme edilmiştir. Burada Forecast yani tahmin, mevcut verilerden hareketle, gelecekte ne olacağını tahmin etmek anlamına gelmektedir. Tahminde tek bir gelecek varsayımı ile geleceğe karşı pasif tavır vardır (Tümer, 2002).

Öngörünün tahminden farklılık gösteren özellikleri ise aşağıda özetlenmiştir:

- Tahmin, geçmişin gelecekte de devam edeceğine inanılan durumlarda kullanışlıdır:
 - Temel değişiklikler beklenmemektedir.
 - Ele alınan sorun göreceli olarak daha basittir, sayısal tekniklerle optimize edilebilir.
 - Mevcut eğilimler konusunda göreceli olarak bir kesinlik vardır.
 - Gelecekle ilgili mevcut yorumlar birbiriyle benzerlik göstermektedir.
 - Zaman ufku göreceli olarak kısadır (Wehrmeyer ve diğ, 2002).
- Bu kapsamda önetken bir yöntem olan teknoloji öngörüsü kural olarak geçmiş ve mevcut durumun gelecek için rehber olamadığı aşağıdaki koşullarda daha yararlıdır.
 - Sorun karmaşıktır.
 - Değişimlerin belirgin olma olasılığı yüksektir.

- Baskın eğilimler olgun veya olumlu olmayabilir, bu nedenle analiz edilmesi gerekir.

- Zaman ufku göreceli olarak daha uzundur.

- Öngörü sadece analitik değil bunun ötesinde yaratıcı da bir süreçtir. Tahminde “gelecek ne olacak?” sorusu, öngöründe katılımcıları daha aktif bir konuma yönelten “hangi gelecekler mümkündür, bunlardan hangileri yararlı, hangileri tehlikelidir?” gibi yoruma dayalı sorulara dönüşür (Wehrmeyer ve diğ., 2002). Bu anlamda öngörü sadece bir uzman metodu değil, katılımcı bir metottur.

- Teknoloji öngörüsü daha emek yoğun bir süreçtir ve konvansiyonel planlamadan daha uzun zaman alır ve daha yüksek maliyetlidir. Ancak, geleneksel tahmin ve planlama yöntemlerinin başarısız olma maliyeti göz önünde bulundurulduğunda bu ek kaynak ihtiyacı göze alınabilir nitelik kazanmaktadır.

Bu kapsamda öngörü;

- İstenen bir gelecek için bugün yapılması gereken tercihleri belirler, birden çok gelecek varsayımı, geleceğe karşı aktif tavır vardır (Future.de, 2004).

- Gelecek hakkında düşünmek, çalışmak ve geleceği şekillendirmeye yönelik faaliyetleri içermektedir Bugünkü kararların doğru verilmesi ve ortak eylemlerin harekete geçirilmesi amacına yönelik sistematik, katılımcı bir gelecek zekası ile, politika tasarımlarında, planlama ve karar vermede dikkate alınması gereken uzun dönemli geleceği şekillendiren güçlerin (Bhargava ve diğ., 1990), gelecekte güçlü etkisi olabilecek gelişmelerin tam olarak anlaşılması, değerlendirilmesi, oluşabilecek fırsat ve tehditleri tanımlanması (Berkhout ve Hertin, 2003) ve orta vadeden uzun vadeye vizyon oluşturulması yöntemi ve sürecidir (CORDIS, 2003).

- Uzak geleceğe sistemli olarak bakmak için, stratejik bir konum alma, (Durgut ve Akyos, 2002) ve sistematik bir girişimdir (Future.de, 2004).

- Evrimleşen yani geçmişten gelip, bugün sürmekte olan ve geleceği etkilemesi olası eğilimlerin (Bowander ve diğ., 1999) göstergelerini ve ipuçlarını gözlemleye yarayan niteliksel ve niceliksel araçları içerir ve politikaların etkilerinin analizi ile ilişkilendirildiğinde en iyi ve en yararlı yöntemdir (Coates ve diğ., 2001).

- Öngörü, geleceğin tanımsal bir resmini elde etmek için bir yol değildir, ama gelecekle ilgili getirdiği yaratıcı düşünce ve uzman görüşlerini ortaya çıkarması nedeni ile senaryo planlaması için önemli bir bilgi kaynağıdır.

- Gelecek hakkında bilgi üretmenin yanı sıra, bunu yaparken gelecek hakkında düşünmeyi de sağladığından, öngörü sürecinin kendisi de bir sosyal gelişim aracıdır.

Örneğin bu süreçte kurulan gruplar daha sonra, bilgi ağına dönüşebilir.

En yaygın öngörü türü olan teknoloji öngörüsü tanımları ise aşağıda örneklenmiştir.

- Hem toplumun ihtiyaçlarına yönelik hem de değişimin itici gücü olan bilim ve teknolojinin geleceğine odaklanmaktadır (UK Foresight, 2002).

- Arzu edilen bir geleceği erişilebilir kılmak için, bilim ve teknoloji alanında yapılması gerekenleri belirlemek (Tümer, 2002), en büyük ekonomik ve sosyal faydaları sağlayacak stratejik araştırma alanlarının (Cuhls, 2003) ve yükselen jenerik teknolojilerin tanımlanması (Martin, 1995 ve 1999), bunların yayılımı ve sınai, sosyal, ekonomik alanlarda uygulanması amacıyla, bilim, teknoloji, ekonomi, çevre ve toplumun uzun dönemli geleceğine sistematik bakma sürecidir (Loveridge, 1999).

- Geleceğin tahmini değildir. Ulusal bilim, teknoloji ve inovasyon yatırımlarında dikkate alınacak öncelikler konusundaki stratejik seçimlerin doğruluğunu temin eder (Göker, 2002a). Öngörü sürecinin bulguları, sürekli ekonomik büyüme, refah ve yaşama standartlarını geliştirme yolunu gösterir (Loveridge, 1999).

- Politika ve gelecekteki gelişmesi üzerinde güçlü etkileri olan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin değerlendirildiği sistematik yöntemlerdir.

- Stratejik düşünceyi esas alır. Başlangıçta ne amaçla yapıldığı ve kapsamı ortaya konulmalı, yöntemi buna göre tasarlanmalıdır. Bu düşünce kapsamında zaman boyutunda ileriye, gelecek zamana odaklanır. Ancak mevcut durumu da analiz eder.

Öngörünün iletişim ve değerlendirme süreçlerinin bulguları politikacılara ve sektöre araştırma yönleri konusunda tavsiyelerde bulunarak sürekli ekonomik büyümenin, yaşam standartlarını geliştirmenin yolunu gösterir (Göker, 2002a). Bu süreçler, bilim, endüstri, teknoloji ve toplumun uzun dönemli geleceklerinin disiplinler arası bir tanımını yaptıkları için bunlar arasındaki etkileşim süreçlerini oluştururlar (CORDIS, 2002). Böylelikle bugünün kararları ile yarının olası gelişmelerini entegre ederler.

Teknoloji Öngörüsünün başarı faktörleri ise aşağıda özetlenmiştir (Keenan, 2000).

-Otorite: Yüksek düzey kamu yetkililerinin ve firma temsilcilerinin katılım ve desteği, uygulamanın karar verme sürecini etkileyebilmesi ve öneminin kabulü için gereklidir.

-Meşruluk: İlgili tüm tarafların katılımı ve desteği sağlanmalı böylece farklı çıkar çevreleri tarafından olumsuz propaganda ve etkinin önlenmesi gereklidir.

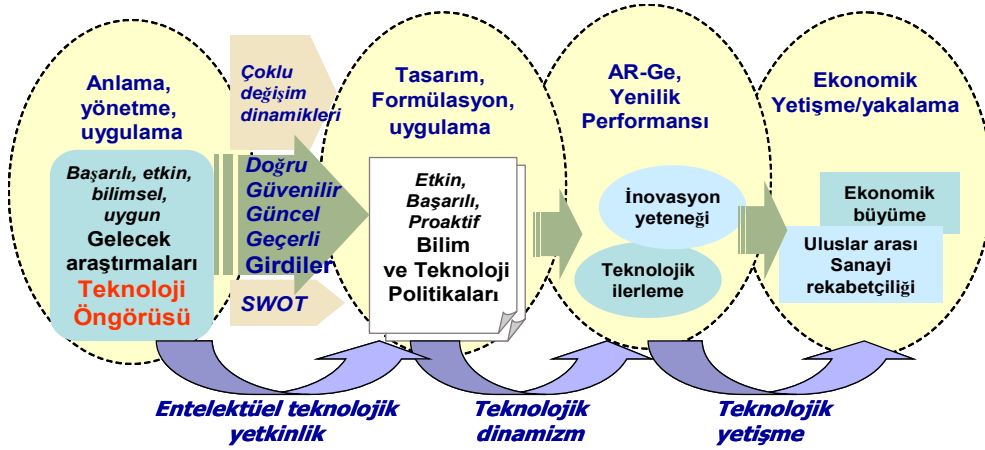
-Güvenilirlik: Sonuçlar, şeffaf ve detaycı, titiz metotların kullanımını mümkün kılacak şekilde bilgilendirici ve iyi kurulmuş olmalıdır.

- Yüksek düzey katılım / adanmışlık: Taraflar arasında derin etkileşim sağlanmalıdır.

2.2 Teknoloji Öngörüsünün Önemi

Teknoloji öngörüsünün değeri geleceğe bakarak, bilim ve teknolojiden gelecekte beklenebilecek rolü tanımlaması, sosyal, ekonomik ve çevresel faktörlerin ihtiyaç ve talepleri bağlamında bilim ve teknolojinin yükselen olanaklarını belirlemesinden gelmektedir (Australian Science and Technology Council, 1994).

Teknolojik öngörüler, bugün artık bilim politikası üst yönetimlerinin kullandığı önemli araçlardan biri haline gelmiştir. Şekil 2.1'den de görüleceği üzere başarılı etkin, bilimsel, ihtiyaca uygun gelecek araştırmaları, bunlar arasında da özellikle teknoloji öngörüsü, çoklu değişim dinamiklerinin anlaşılması, güçlü ve zayıf yönlerin, fırsatlar ve tehditlerin anlaşılması, etkin, başarılı ve önetken bilim ve teknoloji politikalarının tasarımı ve uygulaması için gerekli olan doğru, güvenilir, güncel ve geçerli girdilerin sağlanmasından önemli rol oynamaktadır. 1. Bölüm'de de açıklanmış olduğu üzere, ekonomik büyüme ve uluslararası rekabet gücünü sağlayan Ar-Ge ve yenilik performansını sağlayacak teknolojik dinamizm ise bu politikalara bağlıdır.



Şekil 2.1. Teknoloji Öngörüsünün Ekonomik Gelişme Açısından Önemi

Özellikle bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişme sonucu ortaya çıkan yeni küreselleşme, teknolojik gelişimin temelini oluşturan araştırmacı insan gücünü yetiştirme ve Ar-Ge'yi kurumsallaştırarak ulusal yenilik sistemini etkinleştirme sürecinin uzun vadede gerçekleştirilebilir nitelikte olması, stratejik politikaların da uzun vadeli olmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda, ulusal bilim ve teknoloji politikalarının ulusal ihtiyaçlar ve yetenekler ile bilim/teknoloji üretme kapasitesi dikkate alınarak, bilimsel bir şekilde tasarlanması ve özellikle kısıtlı kaynakların etkin kullanımı için üzerinde yoğunlaşılacak kritik önemde belli sayıda stratejik hedeflerin bilimsel araştırmalarla belirlenmesi gereklidir (TÜBİTAK, 6. BTYK, 2001). Doğal olarak bu çalışmaların kapsamlı teknolojik öngörülere, ülkenin bilimsel ve teknolojik araştırmacı stoku ile teknoloji stokuna dayandırılması gereklidir (Mister, 1995).

Gelecek, toplumdaki aşamalı değişimler, beklenmedik olaylar, bilim ve teknoloji uygulamalarındaki gelişimlerle şekillendiğinden belirsizdir. Gelecek başarısı, bu belirsizlik altında verilen kararların geleceğin getireceklerine ne kadar dayanıklı olabildiklerine bağlıdır (UK Foresight, 2002).

Dünyada bilgi sistemleri, dünyayla birlikte evrim geçirdiğinden, toplumlarda ve şirketlerde istikrarı sağlayan temel etkenler değişmekte ve bunlar teknoloji, demografi, işgücünün ve sermayenin mobilitesi ve küresel pazar liberalizasyonu ile zayıflamaktadır. Sosyal ve ekonomik faktörler arasındaki bağlar da dönüşmektedir.

Küreselleşme ve liberalleşme süreci hiçbir ülkeyi kendi kapalı sistemi içinde bırakmadığından, şirketler ve ülkeler çok hızlı bilimsel, teknolojik ve iktisadi gelişmelerin yönlendirdiği dünya ekonomisinde faaliyet gösterebilmek için gerekli yönetim kalitesi ve Bilim-Teknoloji politikaları tasarımı için geleceği daha iyi görmek, dünya şartları ve eğilimleri hakkında bilgi sahibi olmak, bu bilgiler ışığında elde çeşitli senaryolar bulundurmaya ihtiyacı duymaktadırlar.

Ancak geleneksel tahmin ve planlama metotları gibi geleceği görmeye yönelik araçlar, bu ortamda süreksizlikleri öngöremedikleri için sektörel ve ulusal gelişim stratejilerinin belirlenmesinde artık yeterli olmamaktadır. Burada sözü edilen süreksizlikler, gelişimin dinamiklerini tanımlayan ekonomik, sosyal ve politik faktörleri etkileyen, strateji veya amaçların yeniden kökten değerlendirilmesini zorunlu kılan, savaşlar, yeni ve çarpıtıcı bir teknolojinin geliştirilmesi, politik dönüşümler, ekonomik çöküş gibi içsel veya dışsal belirgin değişikliklerdir. Sosyoekonomik sistemin kendisi değiştikçe, geçmişteki davranışlar artık gelecekteki davranışlar için ipucu verme özelliğini yitirmektedir. Bu nedenle konvansiyonel tahmin teknikleri, süreksizliklerin sıklıkla ortaya çıktığı ortamlarda yararlı değildirler. Ayrıca zaman ufukları büyüdükçe, analiz döneminde bir veya birkaç süreksizliğin var olma olasılığının zamanın bir fonksiyonunu olarak artması nedeniyle, tahmin veya kehanetlerin uygunluğu azalmaktadır (Wehremeyer ve diğ., 2002).

Küresel ekonomide gelecek on yılda beklenen bazı temel değişim itici güçleri, rekabet, kamu harcamalarında kısıtlamalar, karmaşıklık, bilimsel ve teknolojik yetkinliklerin önemindeki artışlardır. Bu rekabetçi sürekli değişim çağında yeni teknolojilerin ekonomik ve sosyal gelişmeyle ilişkili rolü giderek artmakta, bilgi ekonomisine yaklaştıkça sınırlı rekabet gücü giderek daha çok yeni teknolojilere ve inovasyona dayalı hale getirmektedir (Martin, 1999).

Bu ve benzeri nedenlerle geleceği anlamak ne kadar zorlaşsa da, planlama ihtiyacı nedeniyle kaçınılmaz bir görev olmaya devam etmektedir. Bu doğrultuda, geleceğin

anlaşılmasına yardımcı olan, stratejilere girdi sağlayan, süreksizlikleri konumlandırabilen, sezgileri, önetken planlamayı güçlendiren ve gürbüz eylem planları oluşturulmasına katkıda bulunan esnek taktikleri içeren yeni modeller ve önetken çalışmalar aranmış ve teknoloji öngörüsü bu görevi yerine getirmeye yarayan temkinli planlama araçlarından biri olarak önem kazanmış, (Martin, 1999), giderek daha çok ilgi görmeye başlamış, (UK Foresight, 2002) dünya genelinde bu tür süreçlere talep son yıllarda dramatik şekilde artmıştır (Futur, 2004).

Yarının dünyasında iddia sahibi bütün pazar ekonomisi ülkeleri, etkin bir stratejik plânlama aracı olduğu için (Tümer, 2002), yaygın olarak, bilim teknoloji politikalarını ve stratejilerini teknoloji öngörü çalışmalarına göre belirlemektedir (Göker, 2002a).

Son yıllardaki geleceği anlamaya yönelik çalışmalar, sosyal sistemlerdeki değişim dinamiklerinin sadece çoğul değil değil aynı zamanda dönüşür nitelikte olması nedeniyle, geleceğin veriler ve geçmişle ilişkiler aracılığı ile ekstrapolasyon yapılamayacağına farkına varmışlardır. Sosyoekonomik sistemlerdeki değişimler genellikle doğrusal olmakla birlikte, yörungeye bağlı, kilitli, gömülü sürprizler kaçınılmazdır. Tüm bunlar, geleceğe, objektif bir gerçek olarak davranılamayacağı ancak kısmen bilinebilen ve sürekli ortaya çıkan bir kavram olarak düşünülmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Gelecek, iklim olarak farklı ve karşıt fikirlerin varolacağı sosyal bir yapı olduğundan ampirik bir gerçeklik olarak değil, bir "olasılık alanını" tanımlayan alternatifler kümesi olarak algılanmalıdır.

Teknoloji öngörüsü, politika yapıcı organlar arasında gelecek gelişim stratejileri üzerinde ortak görüş oluşturma için güçlü bir araçtır. Gücü, devlet, bilim kesimi, sektör ve sivil toplum kuruluşları gibi temel aktörlerin, bilim, teknoloji, ekonomi ve sosyal ihtiyaçların sistematik uzun dönemli tahminine yönelik geniş katılımından kaynaklanmaktadır (UNIDO, 2001). Ayrıca yeni teknolojiler ve stratejik araştırma, genellikle çok riskli ve pahalı olduğundan, genellikle sektör tarafından tüm sorumluluğu alınarak desteklenememektedir. Ancak devlet de tüm araştırma ve teknoloji alanlarını finanse edecek güçte değildir. Bu bağlamda, öngörüye artan ilginin ve küresel bir kavram ve politika aracı olarak önem kazanmasındaki artışın nedenleri aşağıda özetlenmiştir (Martin, 1999).

1) Rekabet: Artan rekabetçiliği işsizlik, eşitsizlik, sürdürülebilirlik ve riskler ile dengeleyecek yeni ulusal bilim ve teknolojilerine ihtiyaç vardır. Teknoloji öngörüsü seçim yapma konusunda yardımcı bir süreç sunar ve aynı zamanda ekonomik rekabet gücü ile işsizlik ve çalışma koşulları, eşitsizlik ve sosyal uzlaşma, çevre ve sürdürülebilirlik, yeni teknolojilerin getirdiği yeni risklerin ve faydaların dünyaya ve

toplumun değişik kesimlerine göreceli olarak dağılımı gibi sosyal faktörler arasındaki etkileşimler konusunda bilinci yükselttiğinden, iyi bir politika aracıdır (Martin, 1999).

2) Kamu harcamalarında kısıtlamalar: Bir çok ülkede hükümetler, bütçelerini dengeleme ihtiyacı ile, kamu harcamalarında belirgin kısıtlamalar yapmak zorunda kalmaktadırlar. Bu kısıtlamalar, demografik değişimler, sağlık, eğitim ve sosyal refah gibi konularda artan maliyetler ve yükselen beklentiler gibi nedenlerle giderek daha da artmaktadır. Vergi artışları artık eskisi gibi kolay yapılamamaktadır çünkü vergi artışları siyasi olarak kabul edilebilirlik sınırlarına yaklaşmıştır, her vergi artışı özellikle gelişmiş ülkelerde firmaların, işlerini yurtdışına, vergi cenneti olarak bilinen deniz aşırı merkezlere taşımalarına neden olmaktadır. Bu denizaşırı yatırımlar, yeni teknolojiler ve elektronik haberleşmenin artması ile kolay hale gelmiştir. Bu nedenle, vergi artışlarından çok kamu harcamalarında kısıtlamalar bütçe lemede bir araç haline gelmiştir. Kamu harcama kısıtlamaları, araştırma ve teknoloji alanında da etkili olmaktadır. Bu alanlarda harcama yapılmaması imkansızdır çünkü sağlık, eğitim ve sosyal refahı sağlamak için teknoloji geliştirmek zorunludur. Harcamaların kısıtlandığı böyle bir ortamda artık en zengin devletler bile araştırma ve teknoloji konusunda tüm alanlarda her şeyi yapmaya kadir değildir ve araştırma ve teknoloji konusundaki fonlamalarında seçici olmak, seçkin politikalar geliştirmek ve daha net öncelikler belirlemek için etkin yeni politika araçlarına daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Bu anlamda teknoloji öngörüsü bir reçete değil ama bir araç sunan iyi bir seçenektir.

3) Artan karmaşıklık: Aşağıdaki sistemler arasında etkileşim artmaktadır:

- Yerel, ulusal, bölgesel ve küresel sistemler: örneğin ulusal sistemlerle Avrupa Birliği arasında, bunlarla Dünya Ticaret Örgütü, IMF vb. küresel örgütler arasında,
- Araştırma ve teknoloji ile ekonomi, politika, kültür, çevre arasında,,
- Kamu ve özel sektör: örneğin sağlık ve ulaştırma gibi alanlarda,
- Farklı teknolojiler – Teknolojinin füzyonu: en önemli radikal inovasyonların genellikle iki veya daha fazla sayıda teknoloji akımının bir araya gelip füzyona uğraması gibi.
- Bilginin çeşitli üreticileri: örneğin sektör ve üniversiteler, araştırma kurumları ile sektör vb. taraflar arasındaki kurumsal sınırların artık bulanıklaştığı, daha fazla sayıda bilgi üreticisinin oluştuğu gibi tezler.

Çeşitli yapıdaki sistemler arasında artan tüm bu etkileşimlerin sonucu olarak,

- Karmaşık sistemlerin daha iyi anlaşılmasına,
- Esnek politikalar, tepki ve sistemlerin oluşturulmasına,

- Farklı tarafları, onların ihtiyaç ve değerlerini ilişkilendiren politika araçlarına,
- Daha fazla ve daha etkin ağlara, işbirliklerine ve ortaklıklara,
- Ulusal, bölgesel ve küresel güç ve yapılar ve bunların göreceli politikaları arasında net bir sorumluluk bölümüne duyulan ihtiyaç gidecek artmaktadır.

4) Bilimsel ve teknolojik yetkinliklerin önemi: Bilimsel ve teknolojik bilgi, firmalar ve ülkeler için stratejik bir kaynak haline gelmektedir, ayrıca yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için de hayati önemdedir. Ancak uygulama bilgisi de kodlanmış bilgi (bilimsel makaleler, patentler, vb) kadar önemlidir. Bu tür bilgi kolay transfer edilememekte, insanların/ kurumların bir araya gelmesini gerektirmektedir. Teknoloji öngörüsü bunu sağlayacak bağlantıları oluşturmaktadır. Bilimsel ve teknolojik beceriler veya uzmanlıklar servet yaratımı ve yaşam kalitesini geliştirme için önem kazanmaktadır. Yeni teknolojilerin yeni beceriler gerektirmesinin yanı sıra eski becerileri atıl kılması nedeniyle durum daha da karmaşıklaşmakta, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde sürekli öğrenme ihtiyacı doğmaktadır. Ayrıca, artan karmaşıklık ve sistemlerin etkileşimi nedeniyle disiplinler arası yaklaşım, takım çalışması, ağ oluşturma, işbirliği gibi teknoloji öngörüsü süreci boyunca gelişebilen, değiş tokuş edilebilen yeni jenerik ve sistemsel becerilere ihtiyaç artmaktadır.

2. Dünya Savaşı'ndan sonraki dönemde bilim, itmeli model araştırma için fonlama politikalarında baskın olmuştur. Bu modele göre temel araştırmadaki gelişmeler, uygulamalı araştırmaya yeni fırsatları artırmakta ve karşılığında da yeni teknolojilerin ve inovasyonların gelişmesini mümkün hale getirmektedir. Toplum bu nedenle temel araştırmayı servet, sağlık ve ulusal güvenlik alanlarında yararlar sağlayacağı beklentisiyle desteklemiş, ancak hükümetler bu yararların nasıl olacağı, ne zaman ortaya çıkacağı konusunda titizlik göstermemişlerdir. Bugün artan rekabet, artan finansal kısıtlamalar ve güvenilirlik konusundaki taleplerle, hükümetler araştırmada devamlı yatırımlar karşılığında daha spesifik yararlar beklemektedirler. Öngörü, en çok umut vadeden araştırma fırsatlarının tanımlanmasında, bilimsel camianın çıkarları ile sektörün ve toplumun yeni teknoloji ve inovasyon ihtiyaçlarını ilişkilendiren bir yol sunmaktadır. Bu da bilim ve teknolojinin başarılı kullanımı ve yayılımının sektör, üniversiteler ve devlet araştırma kurumları arasında etkin ağların oluşturulmasına giderek daha bağlı hale gelmesiyle devletlerin, bu ilişkileri kuran, güçlendiren öngörüye ilgi göstermesine neden olmaktadır.

Öngörü sonuçları genellikle kamu karar alma mekanizmasına sunulur ancak aynı zamanda bu sonuçlar katılımcıların kendilerini geliştirmelerine ve stratejilerini ayarlamalarına yardım eder. İnsanlar kendi geleceklerini nasıl şekillendirecekleri,

yani geleceğin ne getirebileceği hakkındaki yeni bilgiler karşısında tepki verme konusunda yetkindirler. Tepkimenin önemli bir bileşeni öngörünün kendisidir, sosyal ve ekonomik gelecekler; tercih edilen gelecek projeksiyonlarının gerçeğe dönüştürülme çabalarının sonuç ve çıktılarıdır (Berkhout ve Hertin, 2003). Bu anlamda teknoloji öngörüsü aynı zamanda bir anlamda geleceği şekillendirir.

Sonuç olarak teknolojik öngörü çalışmaları, bilim ve teknolojide yetkinleşmenin yol yordamını göstermektedir ve herkesin geleceğiyle ilgilidir. Başarısı ise, siyasi erkin ve toplumun bu çalışmalara ve sonuçlarına sahip çıkmasına bağlıdır (Göker, 2002b). Çünkü artık günümüz dünyasında kendi öngörüsü olmayan uluslar ve şirketler başkalarının öngörülerini yaşamaya mahkum olmaktadır (Durgut, 2002a).

2.3 Teknoloji Öngörüsünün Tarihsel Gelişimi

Öngörü faaliyetinin kökenleri insanlık tarihinde yatmaktadır. Geleceği bilmek insanlığın derinlerde gömülü eski bir arzudur. Geleceği bilmeye yönelik güçlü arzu, gelecek her zaman “bilinemez” olduğundan kendi içinde çelişkiler taşımaktadır. Geleceği görme yeteneği, modern zamanlarda da daha gizli biçimde ödüllendirilmiştir. İkinci Dünya Savaşından sonra bilim ve teknolojideki gelişmelerle birlikte sanayileşmiş ülkelerde değişimi şekillendirmek ve anlamaya yönelik faaliyetler gelişerek artmıştır.

Öngörü programlarında ve Delphi sürecinde kullanılan metotlar öznel görüşlere ve konsültasyona dayanmakta ve bu karakteristiği kabul etmektedir. Çoğu metotların kökeni teknoloji tahminine ve 1950’lerin sonundan 1970’lerin ortalarına kadar süren akıma dayanmaktadır (Loveridge, 1998).

Gelecek araştırmalarının, yöneylem araştırması, senaryo planlaması, la prospective ve stratejik yönetim gibi heterojen entelektüel kökleri ve dayanakları vardır, bir çok okul ve ekolün etkisi altına girmiştir (Rand Corp, Stanford Research Institute, Shell, SEMA Metra Consulting Group, ve diğerleri gibi). Gelecek araştırmalarının kuruluşu, genellikle güvenlik ve stratejik analizle ilişkili olduğu 1940’lardaki ilk sistem düşüncesinde olmuştur. 1950’ler ve 1960’larda akılcı ve kontrol odaklı planlama yaklaşımlar artmış, bu yaklaşımlarda, sosyal, ekonomik ve teknik sistemler mekanik bir bakış açısıyla değerlendirilmiş, sosyoekonomik sistemlerin geleceğinin en azından prensip itibarıyla bilinebilir nitelikte olduğu ve basitleştirilmiş sayısal modeller aracılığı ile pratik olarak tanımlanabileceği varsayımına dayandırılmıştır.

Teknoloji tahmini ilk kez gündeme 1950’lerde ABD savunma sanayinde gelmiş ve Rand Corporation danışmanları ile birlikte geliştirilmiştir. Rand, Delphi anket

araştırması ve senaryo analizi gibi bazı temel teknoloji tahmin araçlarının geliştirilmesinden sorumlu olmuştur. 1960'larda ABD donanması ve hava kuvvetlerinde büyük çaplı teknoloji tahmini çalışmaları yapılmış, bu yöntem aynı zamanda enerji sektöründe de uygulanmıştır. Ancak sonraki gelişmeler ve şimdi öngörü adı verilen yöntemlerin ortaya çıkışı Japonya'da olmuştur (Martin, 1999).

1970'lerde özellikle, uluslararası ekonomik sistemde beklenmedik temel değişikliklerin olabileceği olasılığına dikkat çeken 1973'deki petrol krizinin travmatik etkisi ile, işletme stratejik planlamasında uzun dönemli tahminlere ilgi artmıştır. Ancak bu tür bazı çalışmaların sonuçlarının yanlış çıkması üzerine değer yitirmiştir. Daha önceki gelecek çalışmaları, ya modern teknolojinin potansiyelinin ve değişimin eğilimini abartan tahminler yapma ya da teknolojinin rolünü ve insanların, firmaların ve toplumların kendilerini koşullara uyarlayabilme yeteneğini azımsayan tahminler yapma eğiliminde olmuşlardır (Cole, 1973). Bu çalışmalar ayrıca tahminlerinin güvenilirliklerini de olduğundan fazla göstermişlerdir (Berkhout ve Hertin, 2003).

Daha yeni yaklaşımlar ise, sosyal sistemlerdeki değişim dinamiklerinin sadece çoğalan değil aynı zamanda dönüşür nitelikte olması nedeniyle, geleceğin veriler ve geçmişle ilişkiler aracılığı ile ekstrapolasyon yapılamayacağını fark etmişlerdir.

Teknoloji öngörüsünün tarihsel gelişimi aşağıda özetlenmiştir (Tümer, 2002).

- 1970'lere kadar teknolojiadaki gelişmeleri tahmin (forecast) teknikleri kullanılmıştır.
 - 1970'te Japonya'da teknoloji öngörüsü başlatılmıştır.
 - 1973 petrol krizi ile teknoloji öngörüsüne yönelim başlamıştır.
 - 1980'lerde Avrupa'da teknoloji öngörü çalışmaları hız kazanmıştır.
 - Uluslararası öğrenme, 1990'larda Avrupa ve dünyada belirgin şekilde gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Bu programlar çoğunlukla sürdürülebilir kalkınma kadar teknoloji tanımlama ve promosyonuna da yöneliktir. Halen 31 ülkede teknoloji öngörüsü çalışmaları sürdürülmektedir.
 - UNIDO girişimleri (Latin Amerika, Merkez/Doğu Avrupa) artmıştır.
 - AB üye ülkelere yönelik FUTURES projesi başlatılmıştır.
 - AB aday ülkelere yönelik FUTURES-Enlargement Projesi
 - Avrupa'da teknoloji öngörü çalışmaları: Foren, Mapping, Fistera, INFORMAN-2000
- 1990'larda yürütülen çoğu öngörü raporunda sosyal boyut vurgulanmış ve gelecek programlarında daha kapsamlı katılıma ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Bunun sonucu olarak, yakın tarihli programlar daha geniş kapsamlı tutulmuştur.

Avrupa Birliği'nde teknolojik öngörü çalışmaları bilimin kamusal anlayışında ve daha bir çok alanda dikkate alınmış bir konudur. Bu konuda öğrenme süreci Almanya'nın Futur programıyla başlamış, internet tabanlı tartışma ortamlarının yaratılmasıyla devam etmiştir. Ancak sosyal katılımın kaotik olmaması için spesifik yönetim teknikleri gerektiği görölmüştür (Williams, 2003).

2.4 Teknoloji Öngörüsünün Amaçları

Öngörüler, değişimin itici güçlerini, nasıl bir geleceğin mümkün olduğunu, bu gelecekte hangi fırsatlar ve tehditler bulunduğunu, bu koşullar altında nasıl başarılı olunabileceğini ve bu başarı için nasıl bir model geliştirilmesi gerektiğini belirlemeye çalışırlar. Bunun için pazarları, rakipleri, müşterileri, ürünleri, süreçleri, toplumu, teknolojiyi, finansman, yönetim, organizasyon faktörlerini incelerler. Burada bugünü biçimlendiren ve yarını etkileyen bilim, teknoloji ve mühendislik etkenleri önem taşır. Burada gelecek tanımının detaylandırılmasında fayda vardır. Tüm bu çabaların esas nedeni değişimi yönetebilmektir. Değişimi yönetimde, vizyonlar değerler ve hedeflerle ifade edilen istenen gelecekler, mevcut eğilimlerin kendi haliyle gelişiminin sunduğu beklenen gelecekler, eğilim sürprizleri ve kritik belirsizlikler ile şekillenen olası gelecekler bilinmeye çalışılmaktadır (Durgut, 2002b).

Öngörü projeleri; toplum ve ekonomi için geleceğin bilim ve teknolojilerinin neden olacağı anahtar zorlukları dikkate alır veya gelecekte radikal bir değişime neden olacak bilim ve teknolojik oluşumların etkilerini tanımlamaya, anlamaya çalışır (Foresight.gov.uk, 2002). Böylelikle geleceği şekillendiren güçlerin daha iyi anlaşılmasını, mümkün gelecekleri belirleyerek gelecek için daha iyi hazırlanılabilmesini sağlar (Georghiou ve diğ., 2003). Teknoloji öngörüsünün ana amacı en yüksek ekonomik ve sosyal fayda yaratacak güçte görünen, yükselen jenerik teknolojileri tanımlamaktır (Martin 1999).

Öngörü projeleri bilim, sektör ve toplum arasında yeni işbirliği ve ağların oluşturulmasını desteklemeli ve ilgili taraflardan (devlet, araştırma fonları, iş dünyası) en az birinin desteğini almalıdır. Buna karşılık öngörü sonuçları da, bir geri dönüş olarak bu taraflara yararlı eylem önerileri içermelidir (Foresight.gov.uk, 2002).

Öngörünün bilim/yenilik sistemine yönelik amaçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Bilim ve yenilik faaliyetlerinde yatırım önceliklerini belirlemek üzere gelecek fırsatlarını araştırmak,
- Bilim ve yenilik sistemini yeniden yönlendirmek,

- Yaşamsal önemini vurgulamak,
- Strateji oluşturma sürecine yeni aktörlerin katılmasını sağlamak,
- Alanlar, sektörler, pazarlar veya sorunlar arasında bağlantılar kurarak yeni ağlar oluşturmak (Georghiou ve diğ., 2003).

Teknoloji öngörüsünün bu kapsamda detaylı hedefleri aşağıda belirtilmiştir.

- Aşağıdaki konularda bilinci yükseltmek
 - o Teknolojik ve çevresel dinamikler arasındaki ilişkiler,
 - o Ürün ve hizmet gelişimine Ar-Ge'nin katkı sağlamasını temin edecek gelecekteki sosyal, ekonomik ve politik modeller,
 - o Ar-Ge, rekabet ve politikada bilgi ekonomisiyle ilişkili güçlü ve zayıf yanlar,
- Ulusal yatırımların yönlendirileceği bir öncü olarak, özellikle, orta ve uzun vadede bilim ve teknolojinin toplumla ara yüzündeki rolü konusunda tüm tarafların fikirlerini almak,
- Taraflar arasında güveni geliştirmek için ön koşulları oluşturmak,
- Sosyal ve politik uzlaşmayı ve yaşam kalitesini sağlayacak yatırım ve girişimi düzenlemek için kullanılacak bir uzlaşma durumu oluşturmak,
- Politika oluşturma ve yatırım önceliklerini belirleme için araçları geliştirmek, sağlamak veya güncellemek,
- Özellikle, ulusal rekabet gücünü temin amacıyla, diğer ulusal öngörü inisiyatifleriyle karşılaştırma yapabilmeyi sağlamak,
- Değişen bir dünyada ulusal önem taşıyan alanlarda kısıtlı kaynakların odaklanmış yatırımını güvence altına alacak, gelecek 5-30 yıl için bir oyun-planı veya vizyon geliştirmek (Keenan, 2000) .

Teknolojik öngörünün toplumsal boyutu önemlidir. Çünkü teknoloji öngörüsü temel özelliği gelecekle ilgili bütün aktörleri (kamu, özel sektör, üniversite, diğer kesimler) içerme zorunluluğudur. Bu süreçte sahiplenme, toplumsal uzlaşma sağlanması ön koşuldur. Her aşamasında katılımçılık ve bütün aktörlerin (özellikle siyasi erkin) sahiplenmesi önemlidir.

Öngörü yapılırken de, bu uzlaşma ve sahiplenme ortamına uygun olarak; belirli bir konu üzerine odaklanılırken toplumsal fayda ve zararın göz önüne alınmaktadır. Bu boyutuyla basit bir tahmin yönteminin çok ötesindedir.

Öngörü, toplumun farklı kesimlerine farklı boyutlarda yarar sağlamaktadır.

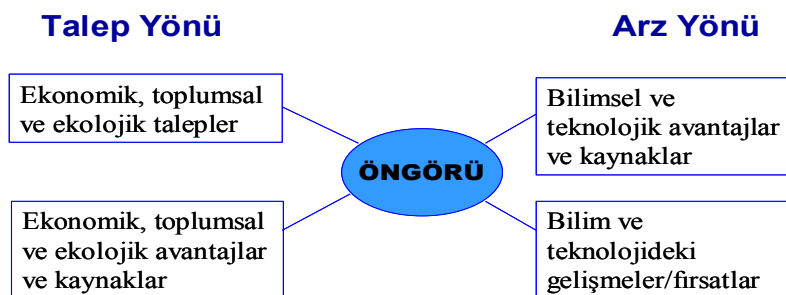
1) Devlete - Kamu Kurum ve Kuruluşlarına Yararları:

- Politik konularda uzun vadeli düşünmenin gelişmesine katkı sağlaması,
- İnovasyonun önündeki mevzuat/yasa engellerinin aşılmasına kılavuzluk etmesi,
- Kurumlar arasında daha iyi eylem koordinasyonu sağlaması,
- Hissedarları karar alma sürecine dahil ederek – politika uygulamalarına katılım ve aşinalığı artırması (Keenan, 2000) ,
- Bilim teknoloji politika ve stratejik planlarının oluşturulmasında kullanılması,
- Ar-Ge destek fonlarının dağıtımında önceliklerin belirlenmesinde kullanılması,
- Öngörüye dayandırılan kararların uygulanmasının özellikle temaları problemlili konulara yönelik öngörülerde daha kolay olması (Tümer, 2002),

2) İş Dünyasına - Özel Kesime Yararları:

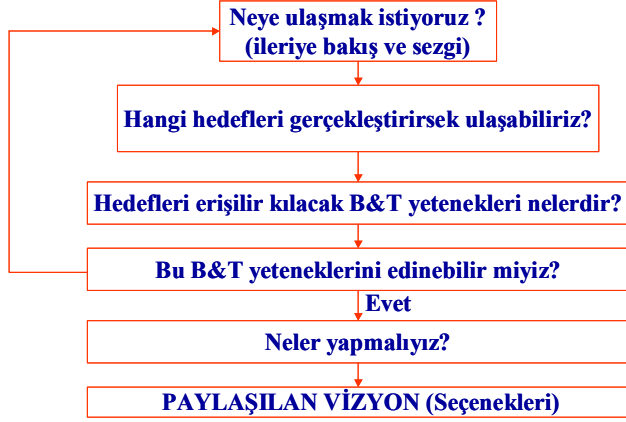
- a. Hissedarlar için riskleri azaltması ve daha iyi geri dönüş oranları sağlaması;
 - i. Daha iyi yatırım kararları alınmasını mümkün kılması,
 - ii. Bilginin ürüne dönüşmesini hızlandırması,
- b. Yeni fırsatlar yaratması;
 - i. Geleneksel sektörlerin sınırlarının aşılması ve bu sınırlar arasında bulunabilecek inovasyon fırsatlarının araştırılması,
 - ii. İş başarısına, ticari başarıya bilim, mühendislik ve teknolojinin yapabileceği katkı konusunda bilinci yükseltmesi,
- c. Daha etkin yönetim sağlaması;
 - i. Tüm fonksiyonlar arasında daha yakın işbirliği/ortak çalışma sağlayan esnek organizasyon yapılarının geliştirilmesine yardımcı olması,
 - ii. Teknoloji stratejisinin, pazarlama, finansman gibi iş planları ile ilişkilendirilmesi,
 - iii. İyi fikirlerin ortaya çıkabileceği yaratıcılık ortamı oluşmasını teşvik etmesi,
 - iv. Uygun beceri ve eğitime yatırım yapılmasını temin etmesi,
- d. Daha iyi stratejik planlama yapılmasını kolaylaştırması,
 - i. Uzun vadeli, esnek ve yaratıcı vizyonlar geliştirilmesini sağlaması,
 - ii. Değişimde yer almak ve değişim yönetimini mümkün kılması,

- iii.Yeni pazarlar ve fırsatların ne zaman oluşacağını tanımlanmasında ve daha sonra ne gibi gelişmeler olacağını tahmininde kullanılması,
 - iv.Rakipler tarafından aksiyona zorlanmak yerine, nasıl tepki verileceğinin seçilmesi olanağını sağlaması (Keenan, 2000),
 - e. Firmalara yatırım alanları ve teknoloji seçimi konularında yol göstermesi,
 - f. Ulusal ve küresel düzeyde beklenen yeni paradigmlar ve yeni rakipler konusunda fikir vermesi,
 - g. Sektörel (ve bölgesel) öngörü çalışmaları için ulusal bir referans oluşturması (Tümer, 2002),
- 3) Akademik Çevrelere - Üniversite ve Araştırma Kurumlarına Yararları:
- a. Yeni araştırma ve uygulama alanlarını belirlemesi,
 - b. Araştırma desteği için yönlendirici olması,
 - c. Süreç içinde yer alan diğer ilgili kesimlerin mevcut akademik birikimlerinden haberdar olmaları (ilişki ağları) (Tümer, 2002),
 - d. Yeni araştırma alanlarının, mevcut araştırmalar için yeni uygulamaların, yeni işbirlikleri ve ağların tanımlanmasına önyak olması,
 - e. Öngörüye katılımın, konuya daha yabancı olan örgütler ve sektörler arasında akademik çalışmalardan haberdar olunması konusunda bilinci artırması,
 - f. Öngörü öncelikleri ile aynı doğrultuda olunması, araştırma fonu teminine çalışılırken yardımcı olması (Keenan, 2000),
- Öngörü böylece her kesimin istediği şekilde yararlanacağı ortak bir vizyon ortaya koyar ve Şekil 2.2'de açıklanan arz talebin uyumlaştırmasını sağlar (Tümer, 2002).



Şekil 2.2 Teknoloji Öngörüsünün Arz ve Talep Uyumlaştırması (Tümer, 2002).

Öngörü sürecinin çıktısı ise bilim ve teknoloji alanındaki vizyon ve strateji seçenekleri, karar alıcılara karar sürecinde kullanacakları verilerdir. Öngörü sonucunda vizyon oluşturma süreci aşağıda Şekil 2.3'de özetlenmiştir:



Şekil 2.3 Teknoloji Öngörüsü ve Vizyon Oluşturma (Tümer, 2002).

Teknoloji öngörüsü gelişmemiş ülkeler için özellikle bu ülkelerin uzun dönemli konulara odaklanmak ve ilgili tarafların reform ve yeniden yapılanma sürecine katkılarını ve katılım düzeylerini yükseltmek yoluyla, güçlü, zayıf tarafları ve tehditleri, güçlükleri ve fırsatları kapsamında pozisyonunu tanımlamak suretiyle önemli katkılar sağlamaktadır. Çünkü ilgili taraflar, oluşturulması sürecinde de yer aldıkları bir planın uygulanmasına daha çok sahip çıkmaktadırlar.

Ayrıca, öngörüler, yeniden yapılanma konularını belirlemeyi, işbirliği ağ ve kurumları oluşturmayı, farkındalık, kültür, sezgisel zeka ve öğrenen organizasyonlar oluşturmayı da sağlamaktadır (Durgut, 2002b).

2.4.1 Teknoloji Öngörüsünün Amaçlara Uygunluğuna Göre Değerlendirilmesi

Teknoloji öngörüsü, zaman ve kaynak gerektiren bir araç olduğundan bir tür yatırımdır ve her yatırımın olduğu gibi, teknoloji öngörüsünün de değerlendirilmesi gerekmektedir (Georghiou ve diğ.,2003). Bu nedenle, öngörü çalışmalarının:

- Sayılabilirliğine, güvenilirliğine,
- Dengelenebilirliğine, ayarlanabilirliğine,
- Öğrenme seviyesine

göre çıktılarının, süreci ve katkılarına göre gerçek zamanlı veya her faz ardından değerlendirilmesinde fayda vardır. Süreç değerlendirmesi, organizasyon ve yönetim (doğru katılımcılarla, yeterli destek ve katılımı, karar vericilerle ilişkilendirilerek yapılmış mı? vb sorular) ve metotların uygunluğu ve etkinliği (Delphi kullanılmalı mıydı?, Senaryo çalışmaları etkin miydi? gibi) açısından ele alınır.

Çıktılar ise faaliyetin etkinliğini ölçmelidir, çalışmanın ne kadar dikkate alındığı veya uygulamaya geçirildiği yönetim etkinliği, politik eğilimler, kaynak tahsisi gibi başka faktörlerle de ilgili olduğundan bir değerlendirme ölçütü olamaz. Bunun yerine, katılımcı sayısı, yayınlanan ve referans verilen rapor sayısı, ilgili toplantı sayısı, web siteleri ziyaret sayıları gibi kriterler daha uygun olacaktır. Çıktıların etkinliği mutlaka sayısal olmayabilir. Örneğin oluşturulan ağların sayısı veya bunlara üye kişi kuruluş sayısı kullanılabilir ama bu ağın etkinliği ve sürekliliği daha önemli olmalıdır.

Teknoloji öngörüsünün değerlendirilmesi, nesil bazında teknolojik öngörü türleri açısından farklılık gösterebilmektedir.

Teknoloji öngörüsünün değerlendirilmesinde öngörünün aşağıdaki sınırlarına dikkat edilmesinde fayda vardır (Wehrmeyer ve diğ, 2002).

- Zeitgeist Sorunu: Grup dinamikleri katılımcı sürecin çıktılarını etkileyebilir. Farklı öngörü çabaları, farklı gruplarla yapılsa bile, aynı kısıtlı sayıda baskın sosyal ve kültürel temalara odaklandığı için benzer sonuçlar elde edebilir.

- Bağlamın şeffaf olmaması: Teknoloji öngörüsünde katılımcılar bazı teknolojik konulara odaklanıp teknolojik değişimin sosyal, ekonomik/politik etkilerini atlayabilir.

- Olay Değerlendirme Sorunu: İnsanlar düşük olasılıklı problemleri fazlasıyla değerlemeye ve çok olası olaylara hak ettiklerinden daha az önem vermeye eğilimlidirler (Skumanich ve Silbernagel, 1997). Olayların temsil etme yeteneğini çarpıtmaya yönelik bir eğilim vardır. Bu da uygun olmayan detaylara yoğunlaşma, gelecek senaryolarının kullanılabilirliğini zayıflatmaya neden olmaktadır.

Proje seçiminin başarısını belirleyen kriterler ise aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Bilim ve teknoloji alanında mevcut disiplinler arasındaki sınırları aşan, radikal değişim sağlama potansiyeli olan belirgin güncel gelişmeleri içermesi;
- Bilim ve teknolojinin ek fayda ve katkı sağlama potansiyeli olan toplum veya ekonomi için önemli güçlükler,
- Bilim ve teknolojiyi ve bunları yararlı kılma yollarını araştırmaya ilgisi olan insan gruplarını bir araya getirecek bir kapsama sahip olması,
- Projenin gerekliliğine inanan, öngörü raporuna göre gerekenleri yapacak güçteki ilgili gruplardan (devlet, araştırma fonları, sektör vb) birinin sponsorluk yapması,
- İlgili gruplar/toplulukların en az birinin projeye kaynak sağlamaya hazır olması,
- Projenin, başka türlü elde edilemeyecek çıktı üretebilecek kapsamda olması ve mevcut faaliyetlere ve inisiyatiflere değer katması (Foresight.gov.uk, 2002).

2.5 Teknoloji Öngörüsünün Türleri

Teknolojik öngörü ve senaryo planlaması çalışmaları niteliksel, uygulama seviyeleri ve evriminin aşamaları açısından türlere ve seviyelere ayrılmaktadır.

I) Teknoloji Öngörüsünün Niteliksel Türleri

Öngörü, niteliksel ayırimda başlıca iki türe ayrılmaktadır:

1) Tanımsal Öngörü ve Senaryolar:

Sonuçta ortaya çıkan tablonun ne kadar istenir olduğuna bakılmaksızın, karışılmadığı takdirde dünya, bölge veya ülke, sektör ve teknoloji grubunun, belli dönemdeki durumunu, nereye varılacağını gösteren çalışmalar Tanımsal öngörü ve senaryolar olarak nitelendirilmektedir.

2) Amaçlı (Normatif) Öngörü ve Senaryolar:

İrادی sonuçları yansıtan, istenen bir hedefe doğru gitmesi veya istenmeyen sonuç ve durumlardan kaçınılması için, değer yargıları veya çıkarlar çerçevesinde, kurulmuş öngörü ve senaryolara “normatif” ya da “amaçlı” senaryolar denilmektedir. Bunlar büyük ölçüde veri kullanan, bilgisayar-matematik tekniklerle işlenmiş nicel karakterde olabileceği gibi, “Delphi Teknikleri” kullanan, nitel karakterde de olabilir.

Ulusal boyutta teknolojik araştırma süreçlerinde bu iki yaklaşımı bir arada kullanmak gerekir. Bunun için de önce, tarafsız bir şekilde “tanımsal” senaryolar kurarak durumu görmek, sonra da, istenen hedefler doğrultusunda, kullanılacak araçları ve bunun maliyetini içeren “normatif” senaryolar kurup, bunları politika hedeflerine dönüştürmek gerekir. Burada doğal olarak, normatif senaryo kurmak için, en üst düzeyde belirlenmiş bir değer yargıları sistemi kurmak, olması istenen ve istenmeyen durumların listesini yapmak gerekmektedir (TÜBİTAK, 2001).

II) Teknoloji Öngörüsünün Uygulama Seviyesi Türleri

Öngörü çalışmaları, uygulama seviyeleri açısından da sınıflandırılmaktadır. Teknoloji öngörüsü bölgeselden ulusala, hatta tek bir firma veya araştırma kurumu tarafından ihtiyaç duyulan perspektife kadar bütünsel veya mikro özellikli çeşitli seviyelerde değişebilmektedir. İdeali bunların, bir üst veya bir alt seviyeye sonuçları ile katkı ve girdi sağlayabilecek nitelikte, uyumlaşabilir olmalarıdır (UNIDO, 2001). Bir öngörü uygulamasının seviyesi, en iyi nerede konumlandırılacağını belirlenir (Georghiou ve diğ., 2003). Öngörü uygulama seviyelerine öngörü katmanları adı da verilmektedir. Bu katmanlar en genişten en daraya doğru sırasıyla 1. uluslar arası, 2. ulusal, 3. sanayi/ sektör bazlı ve 4. iş/işletme bazında oluşmaktadır. Burada 3.

seviyenin yanı sıra sektörler arası temalarda da öngörüler yapılabileceği unutulmamalıdır. Bu konular imalat verimliliği, çevik imalar, ürün performansı ve çevresel sorunlar olabilmektedir (Durgut, 2002b).

Uygulama seviyeleri aşağıdaki tür ve ayrımlarda sınıflandırılabilir (Keenan, 2000).

- Coğrafyaya (Ulusal, bölgesel, yerel, vb) göre seviyeler: Teknoloji öngörüsü ölçek ve türü farklı coğrafi birimlere odaklı olarak ulusal ve bölgesel seviyede, ekonomik, çevresel ve sosyal yararlar sağlayacak şekilde sürdürülebilir ve yenilikçi gelişmeyi destekleyecek uygun metodolojiler sunarak inovasyon, büyüme ve rekabetçilikle ilgili politika ve Ar-Ge programlarını destekleme amacıyla yürütülebilir (Kaufmann, 2003). Bu birim tüm bir kıta (IPTS'nin uygulamasında olduğu gibi tüm Avrupa) veya bir şehir (Fransa'nın Lyon kenti için yapılan proje gibi) olabilir. En çok bilinen, en yaygın uygulanan ancak en zor, olan ancak en önemli getiri ve bilinci sağlayan seviye ulusal uygulamadır (Georghiou ve diğ., 2003). Ancak bu çalışmanın başarıyla yapılabilmesi için aşağıdaki şartların mutlaka sağlanması gereklidir (Keenan, 2000) ;

- Ulusal yönetişimin sürekli belirginliği, varlığı
- Daha dar kapsamlı uygulamaların dikkate alamayabileceği geniş sınırlar.
- Daha geniş çaplı perspektifler sunmak
- Her kesime eylemlerinde rehber olacak ulusal vizyonu oluşturmak- Japonya örneği
- Diğer seviyelerdeki uygulamalara girdi sağlamak
- Politika kararlarında şeffaflık sağlamak.

Ulusal uygulamalarda birinci katman bölgeler olarak ele alınabilmektedir. Bölgesel ihtiyaçlar için ulusal programların bölgelere uyarlanması yaygın bir seçenektir. Bölgeye odaklanmış öngörülerin sayısı göreceli olarak daha düşüktür. Bunda bölgesel kaynakların yetersizliğinin etkisi büyüktür. Ama bölgesel öngörülerin daha odaklı ve daha uygun katılımcı ve öncelikler kapsamı nedeniyle bölgesel kalkınmaya ulusal programlardan daha fazla etki edeceği unutulmamalıdır.

Şekil 2.4'de görüldüğü gibi oluşturulacak bir iletişim sistemi ile en etkin seviye belirlenebilir. Öngörüler aşağıdaki alanlarda da seviyelendirilmektedir:

- Ekonomi: tüm ekonomi veya tek bir iş sektörü ve hatta tedarik zinciri.
- Bilim ve Teknoloji Disiplini: Tüm bilim veya bir bilim dalı, tek bir disiplin alanı.
- Toplum: Genellikle öngörülerde genel olarak incelenir, ancak giderek artan şekilde, toplumsal sorunlar öngörü faaliyetlerinin başlangıç noktaları olmaktadır.



Şekil 2.4 Ulusal ve Bölgesel Sorumluluklar

III) Teknoloji Öngörüsünün Evrimsel Nesillerine Göre Uygulama Seviyesi Türleri

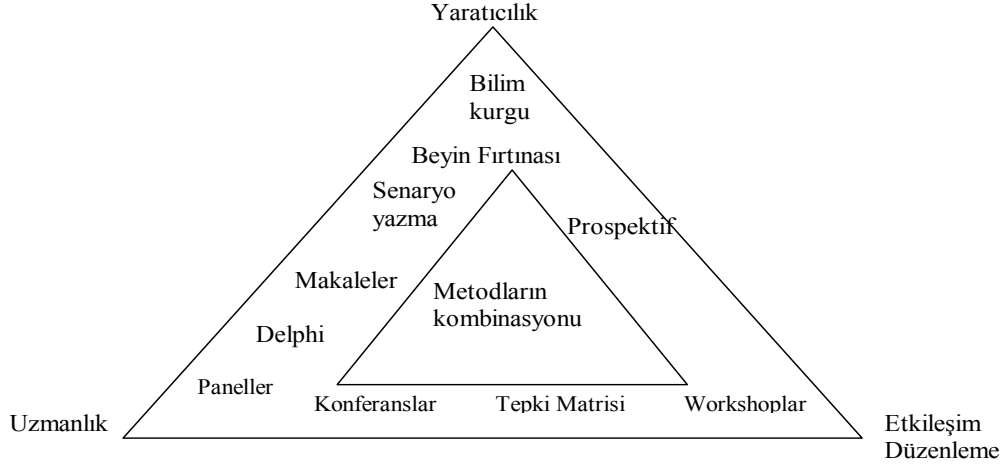
Teknoloji öngörüsü programları, yapısal evrimlerinde üç temel aşama (nesil) geçirmiştir. Nesillere göre aşağıdaki türler belirlenmiştir (Georghiou ve diğ., 2003) :

- 1) Birinci nesil, en önemli aktörlerin belirlenen teknolojik alanlarda veya gelecek biliminde uzmanları olduğu türdür.
- 2) İkinci nesil ekonomideki sanayi ve hizmet sektörlerinde, teknolojiyi temsil eden aktörlerin (akademisyenlerin) sanayiden/sektörden uzmanlarla birlikte çalıştığı, 1990'ların dalgası olan türdür. Burada öngörü uzmanlığı arka plana gerilemiştir.
- 3) Üçüncü nesil sosyoekonomik problem çözme ile ilgili tematik konularda, aktörler ikinci nesildeki gibidir ancak sosyal hissedarlar olarak tanımlanan, vatandaşları temsil eden STK'lar, sektör örgütleri gibi grupları da dahil etmeye çalışmaktadır.

2.6 Teknoloji Öngörüsünde Kullanılan Yöntemler

Öngörü geniş bir metodoloji seçeneğine sahiptir. Yöntem seçimi, sorunun içeriğine bağlı olup uluslararası deneyimler kadar yerel rekabet gücü ve koşullarını da yansıtırlar. Öngörülerin oluşturulması, sınanması ve rafine edilmesi için kullanılan metotlar arasında önemli farklılıklar bulunmakta, uzmanlık, yaratıcılık ve etkileşimi farklı derecelerde içermektedirler. Hiçbir öngörü yaklaşımı evrensel olarak uygulanabilir değildir, her birinin güçlü ve zayıf yanları vardır. Ülkeler, bölgeler ve diğer seviyelerdeki uygulamacılar, ekonomilerinin ölçek ve doğasına göre, ve içerilen sektörlerin özelliğine göre farklı yaklaşımlar kullanabilirler (UNIDO, 2001).

Öngörü metotları, yaratıcılık-uzmanlık-etkileşim ana vektörlerine göre incelendiğinde aşağıdaki Şekil 2.5'deki gibi bir dağılım göstermektedir.



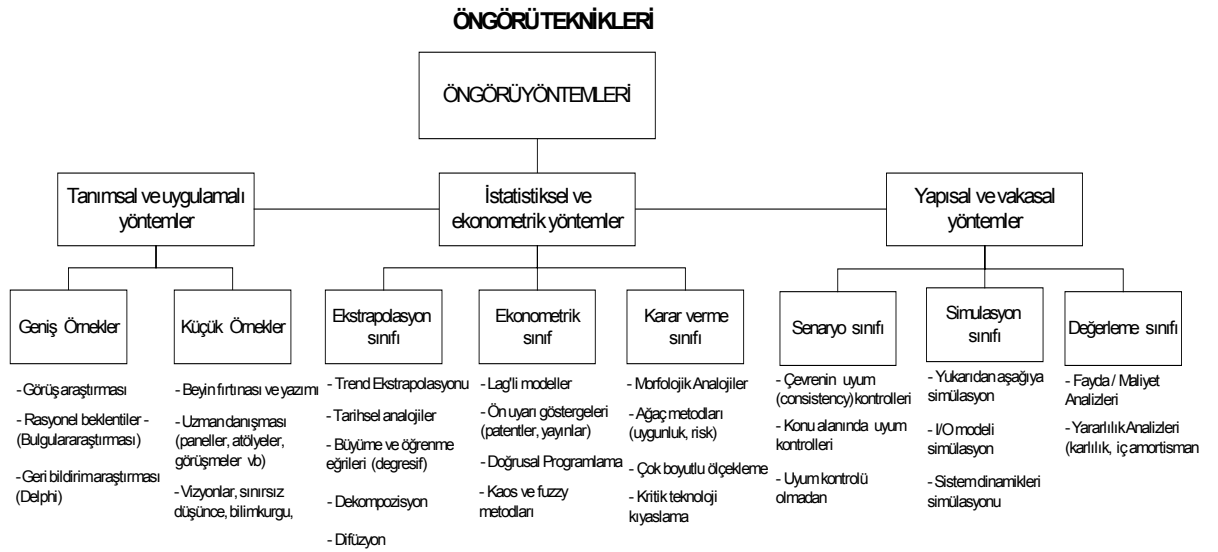
Şekil 2.5 Öngörü Metotlarının Genel Görünümü (Keenan, 2000)

Genel olarak, konu ne kadar dar ve ne kadar teknik ise, seçenekler daha iyi tanımlanır; zaman aralığı ne kadar kısa ise, kantitatif teknikler o kadar kullanışlıdır. Yüksek belirsizlik koşullarında, format yöntemlerin ve uzmanların otoritesi azalmaya eğilimlidir. Çoğu uygulamacı, bugün yöntemler arasında bir dengeye ihtiyaç duyulduğunu ve bunlar arasında daha iyi linkler, bağıntılar kurmaya yönelik çaba gösterilmesi gerektiğini tartışmaktadır (Berkhout ve Hertin, 2003).

Glenn ve Gordon'un (2002) tüm gelecek araştırması araçlarını derledikleri çalışmada ise aşağıdaki araştırma türleri listelenmiş, tüm bu teknikler, aynı kaynaktan entegre edilebilirlikleri açısından incelenmiş, karşılaştırılmış ve irdelenmiştir:

- Çevresel Tarama (Environmental Scanning),
- Delphi Metodu,
- Gelecek Çarkı (The Futures Wheel),
- Trend Etki (Trend Impact) Analizi,
- Karşılıklı etki (Cross-Impact) Analizi,
- Yapısal Analiz,
- Sistem Perspektifleri,
- Karar modellemesi,
- İstatistiksel Modelleme
- İlişki Ağaçları ve Morfolojik analiz,

- Senaryolar, Etkileşimli Senaryolar,
- Katılımcı metotlar,
- Simülasyon ve Oyunlar,
- Dahi Tahmini, Vizyon ve Sezgi,
- Normatif Tahmin,
- Yol Haritası (Road Mapping),
- Saha Anomalisi (Field Anomaly Relaxation) (FAR),
- Teknoloji Öngörüsü için Metin Madenciliği (Text Mining),
- Ajan Modelleme (Agent Modeling (demo software),
- Geleceğin Durumu Endeksi (State of the Future Index (SOFI) Metodu,
- Çok Perspektif Kavramı,
- Senaryo Planlama Araç kiti,
- Vakasal Katmanlama (Causal Layered) Analizi.



Şekil 2.6 Öngörü Yöntemlerinin Farklı Bir Sınıflaması (Cuhls, 2003)

Öngörü yöntemleri, Şekil 2.6'dan da görülebileceği üzere, temel olarak tanımsal ve uygulamalı yöntemler, istatistiksel ve ekonometrik yöntemler, yapısal ve vakasal yöntemler olarak üç ana sınıfa ayrılabilir. Bunların altındaki detaylı sınıflandırmalar da Şekil 2.6'da gösterilmiştir.

Özetle, bir öngörü çalışmasına başlanmadan önce aşağıdaki soruların cevaplandırılmış olması, böylelikle her şeyin açık ve şeffaf tanımlanması gerekmektedir (Cuhls, 2003).

- Hedef nedir ? (misyon ifadesi)
- Sorular nelerdir? (ucu açık bir şekilde geleceğe bakmak veya zaten belli bir düzeyde bilgi mevcut olan belirli bir konuyu belirlemek)
- Hangi kaynaklar mevcuttur? (para, zaman, işgücü, çevre, ekipman, araç vb)
- Hangi metod kullanılabilir?

Son sorudaki metod seçiminde öngörü sürecinin tipik adımlarına göre aşağıdaki şekilde seçenekler bulunmaktadır (Wehrmeyer ve diğ., 2002).

1. Olası gelecek senaryolarını tanımlayabilmek için kurumsallaşmış planlama sürecinin hem içindeki hem de dışındaki gruplarla birlikte çalışmak (Delphi, normatif ve sezgisel teknikler vb).

2. Olası gelecek seçeneklerini tanımlamak, karşılaştırmak ve değerlendirmek, (Senaryo Planlaması, SWOT vb).

3. Aksiyon Planları, Politika Önerileri Hazırlamak

Bu genel tanımları detaylı incelemek gerekirse, tipik bir öngörü çalışması metodolojisi şu aşamaları içerir (Keenan, 2000).

- Kapsamın belirlenmesi: Çalışma kapsamı genellikle bir uygulama planı içinde belirlenir. Kapsamın doğru belirlenmesi öngörü uzantılarındaki aktörlerin belirlenmesi açısından önemlidir.
- Katılımcıların Belirlenmesi: Katılımcıların belirlenmesinin zorluğu kapsama bağlıdır. Adayların bütünlük içinde belirlenmesi gerekir Katılımcılar belirlenirken adaylık sistemi, uzman/akademisyen/bürokrat vb. veritabanları gibi araçlar kullanılabilir. İnternet sürecin bu kısmında önemli bir yardımcı olabilir.
- Bilinç yaratma: Öngörü çalışması konusunda hem katılımcılar, hem ilgili taraflar, hem de kamuoyu üzerinde belli bir kampanya yürütülerek bilinç yaratılması başarı için önem taşır. Bu amaçla seminerler, bilgi bültenleri, gazeteler, anahtar aktörlerin brifingleri, önetken medya kampanyaları hazırlanabilir.
- Kıyaslama ve diğer çalışmalar: Kıyaslama çalışmaları hem nitel, hem de nicel nitelikte yürütülmeli ve sonuçları öngörü çalışmasının planlanmasında ve yönetiminde kullanılmalıdır.

- Öngörü teknikleri: Öngörü çalışmalarında en sık kullanılan teknikler Delphi sorgulaması ve senaryolardır. STEEP (Science, Technology, Economy, Environment, Politics) ve varyasyonları yaygın olarak kullanılır.
- Konsültasyon; Her yeni uygulama alanında olduğu gibi, öngörü çalışmasının da başlangıç aşamasında konsültasyondan yararlanır. Anketler, paneller, çalıştaylar, internet, vb. araçlar kullanılarak danışmanlık desteği sağlanabilir. Bu yöntem, tüm öngörü sürecinde bir çok noktada kullanılabilir.
- Önceliklerin Belirlenmesi: Kaynakların (zaman, insan, para, bilgi vb) etkin kullanımı ve hedefe yönelik etkin sonuç alınabilmesi için, önceliklerin belirlenmesi ve çalışmanın bu önceliklere göre yürütülmesi gereklidir. Öncelik belirlemede sıklıkla kullanılan yöntem SWOT analizi varyasyonlarıdır.
- Yaygınlaştırma, yayma; Öngörü çalışmasında elde edilen gelişmeler, sonuçlar ve çıkarımlar mutlaka tüm taraflarla ve kamuoyu ile paylaşılmalı, gerekli karar alma süreçlerinde kullanılması veya en azından faydalanılmasının sağlanması için çalışmayı yürütenler düzenli olarak yazılı raporlar, çalıştaylar, sunumlar vb. hazırlamalı ve ilgililerle iletişim ve etkileşimi sağlamalıdır.

Öngörü tabanlı planlama, içsel ve dışsal çevre, öngörü sürecinin kendisi ve ürettiği stratejik plan da sürekli değiştiğinden, sabit ve yinelemeli bir süreç olmalıdır.

2.6.1 Delphi Yöntemi

Delphi süreci adını Delphic kahinlerinin yorum/tercüme ve öngörü yeteneklerinden almıştır. Delphi yaklaşımı, uzman görüşlerinin arandığı, kanıtların az olduğu veya önemli olmadığı durumlarda kullanılabilecek en uygun yöntemdir. Nominal grup tekniğinden farklı, katılımcıların karar alma süreçlerinde kullanmaları gereken uygun kanıt ve veri aranmamasıdır (Jones ve Hunter, 1999).

Delphi, teknoloji değerlendirme, öngörü, eğitim, öncelik belirleme, işgücü planlama, tahmin gibi alanlarda yaygın olarak bilinen ve kullanılan, basit ve kullanım kolaylığı katılımcı metotlardan biridir (Jones ve Hunter, 1999). 1971'den beri Japonya'da ve daha sonra da önce Fransa, Almanya, İngiltere gibi gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bir çok ülke ve sektörde kullanılmıştır.

Delphi araştırması, öngörü programlarında geniş katılımlı konsültasyon için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu anlamda, Delphi metodu ile öngörü, birbirine bağımlıdır. Sürecin temel esasları, senaryo planlamada kullanılmak üzere bir öngörü programının yarattığı bilgi üzerinde çok önemli etkilere sahiptir (Loveridge, 1999). Delphi tekniği öncelikle bir "uzlaşma" metodudur. Nicel (kantitatif) metotlar, araştırma sonuçlarının

istatistiksel değerlendirilmesi ve yayınlanmış farklı çalışmaların sonuçları arasındaki tutarsızlıkları çözümlmek için geliştirilmiştir. Bilimsel verilerin bulunmamasına bağlı olarak görüş birliği oluşmaması ve bir konuda karşıt kanıtlar bulunması durumunda, uzlaşma metotları kullanılabilir. Bunlar, anlaşmanın (uzlaşma ölçümü) kapsamını değerlendirirler, genellikle de istatistiksel değerlendirmelerde olduğundan daha geniş çaptaki çalışma tiplerinin çıktılarında faydalanabilirler. Tablo 2.1’de özellikleri gösterilen bu metotlar, kantitatif tahminlerle de ilgilendirirler ancak kanıtların kalitatif değerlendirilmesinde daha önemli bir rol oynarlar (Jones ve Hunter, 1999).

Tablo 2.1 Uzlaşma Metotlarının Özellikleri (Jones ve Hunter, 1999)

Anonimlik	Baskınlığı önler, Delphi’de bir anket kullanımı ile
Fikir değiştirme, geri alma	Süreç turlar halinde seyreder, bireylerin fikirlerini değiştirmelerini mümkün kılar.
Kontrollü geri besleme	Grubun cevaplarının dağılımını gösterir. (her bir bireye delphi deki bir önceki cevabını belirterek)
İstatistiksel grup cevabı	Sonuç yargısını, toplu grup cevabının özetleme ölçütlerini kullanarak ifade eder, basit bir uzlaşma önermesinden daha çok bilgi verir.

Delphi tekniğinin uygulanmasına ilişkin az sayıda katı kural vardır, ama tipik olarak Delphi tekniğinin diğer uzlaşma metodları ile de ortak 3 ayırd edici karakteristiği bulunmaktadır (Gordon, 1999).

1) Kontrollü geri besleme ile tekrarlama; Delphi tekniğinde öngörülen teknolojik yeteneklerin gerçekleşmesi/edinilebilmesi; bu teknolojik gelişmelerin belirli bazı ölçütler üzerinde etkileri gibi hususlar, konu ile ilgili kişilerle yapılacak iki yada daha fazla turda (round) bir verilen bir soru formu (anket) üzerinden tekrarlamalarla sorgulanır. Delphi bir uzman araştırması metodudur (Tümer, 2002). Tekniğin çerçevesi, uzmanların, bir fikir düzlemi oluşturmalarını içerir (Keenan, 2000). İkinci turdan başlamak üzere katılımcılara ve ilgililere daha önceki turların sonuçları hakkında bir geri bildirim sağlanır, uzmanlar her turdan önce, bir önceki turda elde edilen sonuçları nedenleri ile alırlar, aynı konuları, diğer uzmanların görüşlerini inceleyip bunlardan etkilenerek bir kez daha değerlendirirler (Cuhls, 2003). Tekrarlama grup öğrenmesini sağlar ve fikirlerin değiştirilebilmesine izin verir.

Delphi Tekniği bir açıdan, “sessiz bir beyin fırtınası”dır ancak konvansiyonel beyin fırtınasından farklı olarak, katılımcılar fikirlerini bireysel ve sessiz olarak yaratırlar, grup etkileşimi yoktur. Uzman Grubu bu şekilde fikir yaratır ve daha sonra bu fikirleri tartışma ve eylem planı için karar vericilere sunar (US Army, 2003).

2) Anonimlik: Bu teknikte önemli olan anonimlik, yani kişiye özgü sonuçların katılımcı grubuna mal edilerek, isimsiz hale getirilmesidir (Cuhls, 2003). Katılımcılar

birbirleri için anonim kalırlar. Bu ün, otorite ve yakın ilişki nedeniyle oluşabilecek etkilenmeleri önler, yüzyüze gelmeden veya çatışma yaratmadan fikirlerin değiş tokuş edilmesini sağlar. Bireyler açık toplantılarda daha önce/ ısrarla bildirdikleri görüşlerinden vazgeçmek, sözlerini geri almak için hazırlıklı değildirler veya bundan çekinirler. Formal uzlaşma metodları, bu tür çekingenlikleri önleyen ve katılımcıların cevaplarını toplayan açık metodlar olarak yapılandırılmıştır.

3) Grup cevaplarının istatistiksel olarak temsil edilmesi : Cevaplar istatistiksel olarak özetlenir. Aşağılara düşen fikirler veya en sık görülen uçlar için gruptan ekstra değerlendirme istenir.

Delphi tekniği, beklenen gelişmelerle ilgili beklentilerin sentezi açısından yararlıdır ancak genellikle çok zaman gerektirir ve pahalıdır. Ayrıca, döngülerin/turların sayısı içinde katılımdan kopmalar sorun yaratabilmektedir. Sonuç olarak, bu metod, yeni temaslar ve ağlar geliştirmede göreceli olarak zayıf kalmaktadır. Öngörü faaliyetinde ve konsültasyon sürecinde bazen, önemli konular ilk fark edildiklerinden bir süre sonra yeniden keşfedilirler ve öngörü olarak gösterilirler. Öngörüden çıkan bilginin yorumlanmasında da benzer sorunlar yaşanabilmektedir (Loveridge, 1999).

2.6.1.1 Delphi Süreci

Delphi süreci adımları en basit halde aşağıda özetlenmiştir:

- Bireysel fikirlerin üretilmesi; Katılımcı grubuna sorunun tanımlanması, katılımcılara problemle ilgili fikirlerinin sorulması ve bunları yazmalarının istenmesi, katılımcılardan her birinin tarafsız bir moderatöre fikirlerini içeren bir liste sunması,
- Fikirlerin konsolidasyonu: Katılımcılardan formların, kağıtların toplanması, Moderatör tarafından duplikasyonların elimine edilmesi ve girdilerin konsolide edilmesi ve daha ileri bir analiz için katılımcı grubuna geri gönderilmesi,
- En iyi fikirlerin seçilmesi: Katılımcıların konsolide edilmiş revize listeyi görebilmeleri, bu en iyi fikirlerin sirküle edilmesi, (önceliğe göre sıralanmadan), 1. ve 2. adımların tekrar edilmesi, ancak bu kez gruptan en iyi fikirlerin seçilmesinin istenmesi, bir eleme süreci sonucunda da katılımcıların en iyi fikirlere ulaşması,
- Fikirlerin refere edilmesi; Fikirlerin karar vericilere sunulması, yayınlanması.

Delphi sürecinin detaylı adımları aşağıda açıklanmıştır (Breiner ve diğ., 1994):

1- Bir yönetim komitesi oluşturulması:

Bu araştırmanın kapsamı ve amacına göre opsiyonel bir seçenek olup, Yönetim Komitesi veya Delphi Takımı veya Moderatör Ekip adı altında, Delphi çalışmasını

yürütecek bir ekip oluşturulabilir veya bu tek bir moderatör olabilir. Bu ekibin üyelerinin, araştırma tekniklerine ve öngörü metodlarına hakim olması gereklidir. Ayrıca araştırma yapılan konuda da belli bir bilgi seviyesinde olmalarında fayda vardır. Ancak katılacak uzmanlar kadar uzman olmaları beklenmemelidir.

2- Uzmanlık panellerinin yapılandırılması:

Uzmanlık panelleri, ilk maddede açıklanan komite veya moderatöre, araştırmanın “teknik” içeriği hakkında destek ve yardımcı olabilecek, katılımcılar kadar uzman kişilerden oluşan, özellikle ulusal seviyede veya geniş kırımlı sektörlerde yapılan araştırmalarda önem taşıyan odak gruplarıdır. Bu gruplar özellikle soruların hazırlanması aşamasında kritik rol oynarlar. Dar kapsamlı belli bir konudaki araştırmalarda, uzmanlık paneli ihtiyacı birebir katılımcılardan da karşılanabilir. Soruların kontrol ve doğrulanması için, soru listesine yeni soru veya cevap seçeneği ekleme olanağının katılımcılara sağlanması ile, araştırmanın ilk turunda uzmanlık panelinin vereceği destek de sağlanabilecektir.

3- Anketlerin/soru listelerinin hazırlanması:

Anket veya soru listelerinin hazırlanması konusunda farklı yöntemler uygulanabilir. Katılımcılara belli bir konuda, bilgi ve tecrübelerine dayanarak fikirlerini açık uçlu olarak bildirmeleri istenebilir, buna göre, soru veya tartışma konu başlıklarının belirlenmesi yeterlidir. Veya Delphi çalışması takımı, belli bir konudaki görüşlerini dile getirir ve bu görüşlerle ilgili olarak seçilen uygun bir uzman grubundan takip eden anket turlarına katılmaları istenebilir (Jones ve Hunter, 1999).

Daha sonra fikirler sınırlı sayıda bir başlık ve önerme listesi dahilinde gruplandırılır. Sorulardaki ifade ve önermeler, çok uzman kişilere de, daha genel bilgisi olan, orta düzey uzman kişilere de aynı anlamı ifade edecek şekilde net olmalıdır. Bazen her soru için katılımcının uzmanlık düzeyine ve katılımcının fikrini etkileyen diğer alt konulara ilişkin bilgi isteyen ilave değişkenler de ankete dahil edilir. Ancak bu durumda gereksiz yan etkilerden kaçınılması gerekir.

4- Katılımcı listesinin hazırlanması:

Katılımcıların, senaryo planlama uygulamasının amacına uygun yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip kişiler olması gereklidir. Bu önerme çok belirgin olmakla birlikte kolay değildir İşbirliği yapılacak insanları bulma çabası, nasıl yapılırsa yapılsın, çıktının değerini artırır. Önadaylık süreci en bütünsel seçenektir ve katılımcının uzmanlık alanının potansiyeli hakkında önemli bilgi sağlar. Katılımcı listesi uzmanlar panelini oluşturur. Burada gündeme gelen ilk soru, uzmanların hangi havuzdan çekileceği, ikinci soru bu uzmanların nasıl bulunacağıdır. Bazı çalışmalarda,

araştırmacının tanıdığı bir iki uzmanı bularak bunlarla başlaması, daha sonra da bunların tavsiyelerine göre katılımcılara ulaşmasıdır. Buna çığ veya ağ yaklaşımı denmektedir. Ancak bu yöntemde kişisel tavsiyeler görüldüğü gibi çıkmayabilir. Üçüncü soru, kaç uzmanın kullanılması gerektiğidir (Gordon, 1999). Kamuoyu araştırmalarının tersine, Delphi bir kütleden belirli bir rassal örneklem seçmeye eğilimli değildir. Bu nedenle istatistiksel bir rehber yoktur. Örneğin Schuster (1985) zoolojik habitat araştırmasında her bir katılımcıya ilk 3 tavsiyelerini sormuş ve katılımcıları yakınlaşan 13 bireyde sınırlamıştır. Aynı şekilde Crance (1987) önermesini moderatörün çalışma kapasitesine dayandırarak çalışmasında 10 kişiyi kapsamıştır. Dördüncü ve en zor soru ise bu katılımcıların nasıl motive edileceğidir (Gordon, 1999). Katılımın anahtarı, dahil olan herkes arasında çalışmayı sahiplenme duygusu yaratarak dışarıdan insanları dahil etmektir. Bilinçlendirme seminerleri ve benzeri faaliyetler potansiyel katılımcıların araştırmanın planlanmasında etkili olmalarına izin verir, ilgi sağlar. Ayrıca araştırmanın gelişimi hakkında düzenli geri bildirim, sonuçların geçici olarak elde edilmesi, araştırmadan çıkacak fikirlerin erken ulaşılmasının özendirilmesi, sürecin şeffaflığını sağlar.

Araştırmaya kimlerin dahil edileceği konusunda bir kaç kural olabilir, ancak katılımcıların mutlaka tartışma konusuyla ilgili yeterli uzmanlıkta olması zorunludur (Jones ve Hunter, 1999). Murphy (1998) uzlaşma metodlarında katılımcıların önemine dikkat çekmiş, bu önemi grup büyüklüğü, grup bileşimi, kişisel ve mesleki özellikler gibi bir kaç faktörde özetlemiştir. Bu konuların çoğunda rehberlik sağlayan yeterli veri bulunmadığı, ancak kişisel özelliklerin, yeterli büyüklük sağlandığı takdirde, göreceli olarak daha az etkili olduğu, katılımcıların statüsünün grup dinamiklerini etkilediği, formal metotlarla bu etkilerin hafifletilebileceğini belirtmiştir.

Ulusal seviye ve üstü (bölgesel vb) öngörülerde katılımcıların, ulusal ve bölgesel teknoloji geliştirme politika ve stratejilerini belirlemek ve uygulamaktan sorumlu, devlet, sektör, akademi, ar-ge kurumları ve STK'ları temsil eden, yüksek düzey politika belirleyici ve karar vericilerden olması beklenir. En güncel içsel bakış ve en değerli katkıları güvence altına almak için, organizatörler OECD ülkelerinden de katılımcıları davet edebilirler. Bu kişilerin konferans süresince tartışılacak konu başlıkları ile ilgili bilgi ve tecrübeleri karmaşık bölgesel inisiyatife saygınlık ve görünebilirlik sağlayacaktır (UNIDO, 2001).

5- Katılımcılara soru listelerinin gönderilmesi:

Panelin yürütülmesidir. Geçmişte panelistler genellikle posta ile dahil edilirken artık e-mail , hatta, sürecin büyük bölümünü otomasyona geçiren web tabanlı sistemler

de kullanılabilir (Gordon, 1999). Bu tür sistemler kağıdı ikame edebilmekte, katılımcıların bilgi girişi sağlanabilmekte, örneğin, ikinci tur sonuçları katılımcılara dağıtmaktansa bunlar bir web sitesine konabilmekte ve katılımcılar buraya yönlendirilebilmektedir. Kağıt formlarla gelen cevapları sıralamak, oranlamak veya yorumlamak yerine, katılımcılardan bu işi online bir form ile yapmaları istenebilmektedir. Kuşkusuz bu durumda katılımcıların deneyimi ve konuları gözönünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, bu tür sistemlerin kullanımı karmaşık ve hatta e-mailden daha fazla zaman alabildiğinden, katılımcıların motivasyonunu olumsuz etkilemesi de mümkündür. Kolaylaştırıcı olması gereken bu tür çözümlerin yetkilendirme, sisteme tanıtma, internet bağlantısı sorunları, program hataları vb nedenlerle ters tepki yaratabilir. Web uygulamaları ile ilgili bilgi sahibi olmayan katılımcılara bu yöntem uygulanamayabilir veya bazı katılımcılara kağıt ortamda cevap verme opsiyonu da sağlanması gerekebilir.

Delphi panelinde etkileşimi artırmak için Web tabanlı bir tartışma grubu kullanmak katılımcıların bağımsız yargı ve düşüncesini zayıflatarak katılımcılar arasındaki tartışmayı çoğaltmak yerine azaltılabileceğinden tehlikelidir. Web tabanlı bir tartışma grubu yaratıldığında bir katılımcı, belli bir fikir ile tartışmaya katılabilir, ancak sonraki turda kendi değerlendirmelerini sisteme girmeden önce diğer katılımcıların oylarını görünce, kendi fikrini çok uç bulduğu, eleştirileceğini düşündüğü veya aynı fikri başkasının söylediğini gördüğü ve ekleyecek bir şeyi olmadığını düşündüğü için fikrini dile getirmekten vazgeçebilir, katılımcıların anonimliği bozularak cesareti ve açık fikirliliği olumsuz etkilenebilir yani bağımsız düşünce zarara uğrayabilir. Delphi araştırması sonuçlarının geçerliliği için en önemli etken katılımcıların yargı/düşüncelerinin bağımsızlığı olduğundan bu araştırmacının en istemediği sonuçtur.

6- Gelen cevapların konsolidasyonu ve özetlenmesi:

Bu aşamada sayısal sonuçlar ve bunları destekleyen tartışma/önergeler özetlenmektedir. Moderatör, katılımcıların formlarını toplar ve sonuçları destekleyen kanıtları ve önermeleri içeren bir özet ile birlikte basit bir istatistiksel özet (ortalama, medyan, alt ve üst kartil payları vb) hazırlar (Gordon, 1999).

7- Listelerin 2. veya daha fazla tur ile katılımcılara yeniden gönderilmesi:

Bu aşamada ilk tur sonuçları katılımcılara sunulur ve bir araştırma turu daha yapılır. Böylelikle katılımcı uzmanlar başkaları tarafından yapılan önermeleri inceleme ve kendi fikirlerini düzenleme /ayarlama şansına sahip olurlar. Eğer fikirleri ortalama veya medyanın (üst veya alt kartil gibi) dışına düşerse, bunların nedenlerini bildirmeye cesaretlendirilirler. Bu tur döngüsü 2-4 kez yapılabilir.

Bir başka yaklaşım ise, istatistiksel olarak tanımlanmış bir uzlaşma seviyesine ulaşılan kadar turların tekrar edilmesi yönündedir. Ancak katılımcıların böyle sonu belirsiz bir sürece katılımının sağlanması/muhafaza edilmesi, çok zor hatta imkansız olabilir. Schuster (1985) dört tur uygulamadan sonra en çok değişikliğin 1. ve 2. turlar arasında oluştuğunu belirlemiş ve beşinci turun katkı sağlamayacağını öngörmüştür. Fikir birliği sağlansın veya sağlanmasın, Delphi'nin standart bir grup oylamasına göreceli avantajı, sadece bir çoğunluk fikri sağlanması değil, bir fikir belirsizlik ölçüsü temin etmesidir (Gordon, 1999). Çok karşı duran muhalif görüşler oluşursa, fikirlerini daha derin olarak anlayabilmek için, bunları bildiren bazı katılımcılarla doğrudan, anonim tartışmalar yapılabilir.

Özet istatistikler her tur sonunda katılımcılara, her bir önermeye verilen cevapların dağılımının sayısal göstergeleri ile birlikte, dağılımların tabloları, histogramlar veya aralığın diğer grafik sunumları şeklinde gönderilebilir. Her iki halde de ana istatistik genellikle, belirsizliği temsil eden fikirlerin dağılımını gösteren uygun bir istatistikle desteklenen, ortaya çıkma sıklığının modudur. Oranların yanısıra, farklı görüşlerin nedenleri vb ilgili bilgilerin de gönderilmesi yararlıdır (Jones ve Hunter, 1999).

8- Sonuçların nihai konsolidasyonu ve analizi:

Son tur sonuçlarına göre, görüş ve fikirlerin yeniden sıralanarak özetlenir ve uzlaşma derecesine göre değerlendirilir. Eğer kabul edilebilir bir uzlaşma derecesi sağlanmışsa, süreç sonuçların katılımcılara geri gönderimi ile sürdürülebilir. Aksi takdirde bir tur daha yapılması gereklidir.

Soru formları ve cevaplardaki önermelerle ilgili puanlamalarının yanısıra, katılımcılardan fikir ve görüşlerinin hangi güven veya kesinlikte bildirdikleri ile ilgili puanlama yapmalarının istenmesi de sıkça kullanılan bir yöntemdir.

Fikir birliği ya da anlaşma iki şekilde olabilir. Birincisi, her bir katılımcının, odaklanılan konuyla hem fikir olma derecesi (tipik olarak sayısal/ kategorik ölçekte puanlanır); ikincisi ise katılımcıların birbirleri ile hem fikir olma derecesi yani uzlaşmadır (tipik olarak istatistiksel dağılım ölçüleri ile değerlendirilir) (Jones ve Hunter, 1999).

Çalışmada, her katılımcıya, grup görüşü ile uyumlu olmalarının gerekmediği açıkça anlatılmalıdır. Delphi tekniğinde, araştırmacı, dışsal konumdaki (üst ve alt kartillerde bulunan) katılımcılara cevaplarının yazılı açıklama ile desteklemelerini isteyebilir.

Önermeler üzerinde anlaşma, genellikle medyan kullanılarak özetlenir ve uzlaşma ordinal ölçekler için interkartil aralıklar kullanılarak değerlendirilir. Diğer kapsamlarda örneğin, eğer bir Delphi süreci hastalık ilerlemesi olasılıklarını tahmin etmek için

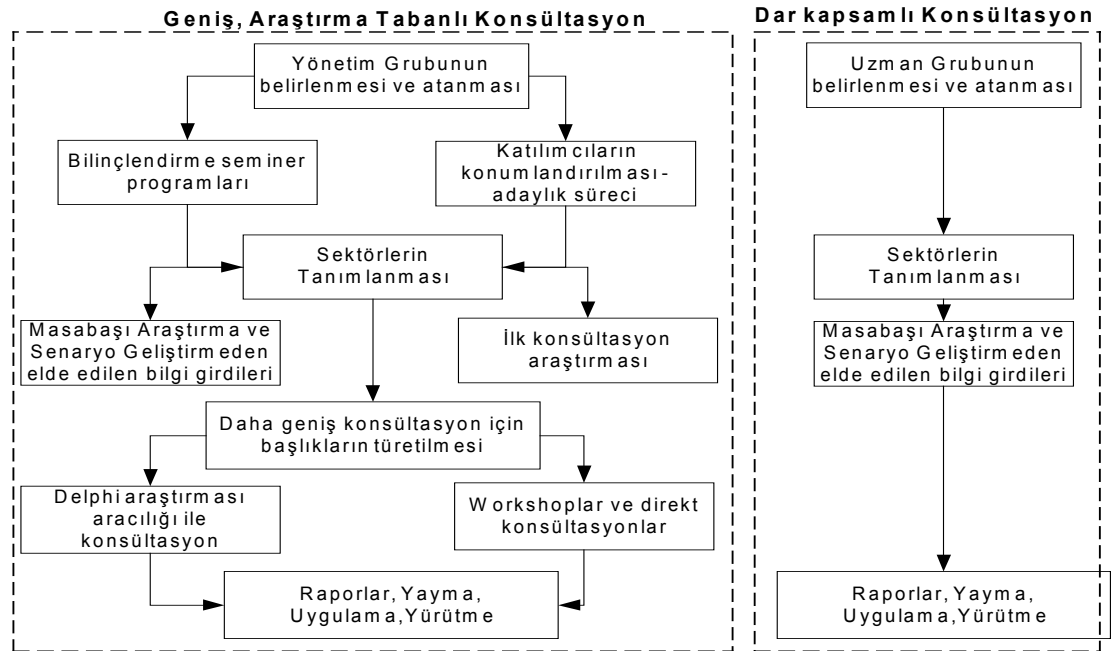
kullanılıyorsa, katılımcıların cevaplarının medyanı grup tahmini olarak alınabilir. Aralıklar veya üst/alt kartiller bu tahmin çevresindeki belirsizliği ifade etmek için veya bu tahminleri kullanacak karar analizleri sırasında uç değerler olarak kullanılabilir. Anlaşmanın bazı çalışmalarda kullanılan daha ileri ölçüsü Kappa istatistiğidir.

İkinci kurala göre sınıma ise uç oylamaların nihai sonuçlar üzerinde uygun olmayan bir etkisi olup olmadığına ilişkin yapılır. Önce her bir önerme için tüm oylamaları içeren katı ve gevşek tanımlamalar, daha sonra da her bir önerme için en yüksek uçtaki ve en alçak uçtaki oylamalar hariç tutularak değerlendirilir.

9- Uzlaşmanın sağlanması: Uzlaşma her zaman doğru cevabın bulunduğu anlamına gelmez, kolektif akıl yerine kolektif cehaletin de ortaya çıkma tehlikesi vardır. Delphi süreci için sonuçların mümkün olduğunca gözlemlenebilir olaylarla uyumlu olup olmadığına bakılması gereklidir (Jones ve Hunter, 1999).

10- Sonuçların tartışılması ve geçerli olanların belirlenerek yayınlanması:

Bir Delphi araştırmasını genel organizasyonu Şekil 2.7’de “Geniş konsültasyon” başlığında gösterilmiştir. Belirlenen görevlerden elde edilecek bilgilerin diğer yollardan elde edilmesi özellikle uluslararası katılım öngörülmüşse, imkansız değilse de zordur. Bugün iş dünyası küreselleştiğinden, daha yüksek kalitede bilgiye nereden olursa olsun ve gizliliği korunurken özgür bir ortamda ulaşılmasını sağlayan uluslararası katılım önem kazanmıştır (Loveridge, 1999).



Şekil 2.7 Delphi Süreci Akış Şeması (Loveridge, 1999).

Konsültasyonun nasıl uygulanacağına yönelik iki olasılık kümesi Şekil 2.7’de gösterilmiştir. Burada, konsültasyonun iki karşıt modunda hangi önemli organizasyonel adımların gerektiği ve bunların temel avantaj ve dezavantajları özetlenmiştir. Burada ilgi odağı Delphi’dir. 3. adımdaki soruların veya tartışma başlıklarının belirlenmesi aşamasında, geniş olasılık alanları kapsanmalı ancak bunlarla ilgili ifadelerin kısa, net olmasına, muğlak olmamasına dikkat edilmelidir.

Bir öngörü / delphi programının konsültasyon kapsamı bir tercih meselesidir. Yapılan seçim, programın yönetimi ve organizasyonu üzerinde çok etkilidir. Yukarıdaki şekilde iki seçenek sunulmaktadır; ancak her delphi araştırmasının mutlaka bu iki tipe bağlı olması gerekmez (Loveridge, 1999).

Delphi araştırmasının konsültasyona temel olacak şekilde kullanılma nedenleri ve Delphi süreci ile atanmış bir “uzmanlık” komitesi çalışması arasındaki güçlü karşıtlık Tablo 2.2’de belirtilmiştir. Ancak bu karşıtlık, Delphi araştırmaları yürütülürken bazı konferans/çalıştaylar yapıldığından, uygulamada bazen farkedilmeyebilir. Ayrıca Delphi, fiziksel katılım gerektirmediği için ucuz bir metottur. Maliyeti genellikle adam/saat ve bilgi toplama araçlarından (internet, posta vb) oluşur, ancak bu tur sayısına göre değişebilir. (Gordon, 1999).

Tablo 2.2 Geniş ve Dar Kapsamlı Konsültasyonun Etkisi (Loveridge, 1999)

Geniş Konsültasyon Avantajları	Geniş Konsültasyon Dezavantajları	Dar Konsültasyon Avantajları	Dar Konsültasyon Dezavantajları
Çok sayıda uzmana ulaşır	Tamamlanabilmesi için araştırma maliyeti ve zamanı gerekir.	Çabuk ve kolay tamamlanabilir.	Görüşler Özel ilgileri olabilen küçük bir grupta sınırlıdır
Şeffaf bir prosedürdür	Yazılı talimatlar iyi anlaşılabilir.	Göreceli olarak daha ucuzdur.	Prosedürler şeffaf değildir
Fikirlerin açık ifade edilme özgürlüğü sağlar, tehdit edici bir ortam yoktur	Katılımcıların zamanını alır		Baskın kişilerin görüşlerini temsil edebilir.
Gizlilik ve anonimliği güvence altına alır			

Delphi sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda özetlenmiştir:

- Sponsorluk: sponsorun ve katılımcıların/ilgililerin açık ve kamuoyuna açık tanımlanması önemlidir.
- Araştırmanın yönetimi: Araştırmadan kimin sorumlu olacağı, araştırmanın nasıl ve kim tarafından yapılacağı net olarak ortaya konması önemlidir. Burada kaynakların uygunluğu sağlanmalıdır. Bir Delphi araştırmasının her 150 katılımcı için 2 ila 10 kişilik bir yönetim takımına ihtiyaç duyulmaktadır. Yönetim takımının eğitimi

kendi başına bir aşamadır ve yok sayılmamalıdır. Takımdaki bazı kişiler Delphi süreçleri ile ilgili bilgi sahibi olmayabilirler.

- Delphi sürecinin doğası ile ilgili netlik sağlanmalıdır
- Komitelerin atanması: kapsamlı bir içerik konusudur. Benzer geçmişlere, ilgi alanlarına ve görüşlere sahip kişilerin biraraya getirilmesinden kaçınılmalıdır.
- Araştırmanın odak noktası: Programın konusunun teknoloji veya Pazar odaklı olması belirleyicidir. Bu konu sponsorlarla birlikte kararlaştırılmalıdır.
- Araştırmanın amacı: Amacın çalışmanın ana temasını tanıtmak veya benimsetmek mi yoksa uzman görüşleri arasında bir uzlaşma aramak mı olduğu, araştırmanın sonuçlarının fayda sağlayacak şekilde senaryo planlama süreci ve firmanın diğer süreçlerine nasıl entegre edileceği tanımlanmalıdır.
- Planlama, çizelgeleme: Sponsorun ve etkilenecek ilgililerin ihtiyaçlarının, bu süreçten neler beklenebileceği ve nasıl yürütüleceğinin, araştırma adımlarının net olarak tanımlanması gereklidir. Çizelgeler gerçekçi olmalıdır. Hiç bir şey, bir araştırmanın güvenilirliğine ve saygınlığına fazla iyimser bir zaman planından daha çok zarar veremez.
- Sonuçların raporlanması: Raporların biçimi sponsorun ve ilgililerin ihtiyaçlarına bağlıdır. Raporlama ve raporlama hedefleri araştırma şartnamesine dahil edilmelidir.
- Yayma ve uygulama: Bunlar araştırma başladığı zaman net olarak belirlenmelidir. Bunlar konferansları, seminerleri, eğitimleri ve workshopları içerir.
- Uluslararası işbirliği olanakları: Bunlar, zorlukları ve ilave çaba gerektirecekleri gözönünde bulundurulmakla beraber yok sayılmamalıdır.
- Araştırmanın ölçeği: Bu da yine dikkatli bir tartışma ve görüş birliği gerektirir.
- Geçmiş bilgilerin temin edilebilirliği: Bilim, teknoloji, ekonomi ve bir çok diğer faktör hakkında geçmiş bilgilerin temin edilebilmesi faydalar sağlayacaktır.
- Katılım esasları: Katılımda, cinsiyet, yaş, işveren tipi, organizasyon büyüklüğü ve meslek açısından dengeli bir kütle kullanılması öngörülmelidir. Bu bir hedeftir ancak bu fırsat eşitliği ilkesiyle eşdeğer bir kural olarak algılanmamalıdır. Bu koşulların sağlanamaması durumunda, bunun nedenlerini anlamaya çalışmak daha yararlıdır.
- Katılımcı veritabanının kurulmasında doğruluğun sağlanması: Bu çok önemli bir görevdir. Eğer katılımcı veritabanı iyi yönetilmemişse, araştırma zarar görecektir.
- İletişim prosedürleri: Bu da aynı şekilde katılımcı veritabanının uygun şekilde bakımı ile sağlanabilecektir (UNIDO, 2001).

- Soru listelerinin tasarımı ve kullanımı: Bu listelere dahil edilecek değişkenlerin açık ve net olarak kararlaştırılmasını ve listelerin kullanımı kolay şekilde tasarımını içerir.
- Uzman değerlendirmelerinin bireysel/ortak görüşlerin önemi ve rolü doğru anlaşılmalıdır (Loveridge, 1999).

2.6.1.2 Öngörü ve Delphi Araştırmalarından Elde Edilen Yararlar:

Delphi tekniğinin bilinen yararları,

- Tartışmaları, özel iddialaşmaları, ve diğer bölücü taktikleri en aza indirmesi,
 - Etkileşim olmadan, işini en iyi şekilde yapan, yalnızlığı seven (çekingen) kesimin sürece girdi sağlamaları için cesaretlendirilmesi,
 - Katılımcıların etkisi ve statüsü nedeniyle oluşan etkiyi en aza indirmesi,
 - Aşğılanma /baskı korkusu olmadan fikirlerin özgürce ifade edilmesini sağlaması,
 - Katılımcıların fiziksel katılımlarını gerektirmemesi, uzaktan da yürütülebilmesi
- olarak özetlenebilir (Linstone ve Turoff, 1975).

Delphi araştırması, senaryolara aşağıdaki faydaları sağlar (Loveridge, 1999) :

- 1) İlişkili olaylar tanımlanır.
- 2) Bu olayların gerçekleşebileceği yaklaşık zamanlar ölçülür.
- 3) Bu olayların gerçekleşmesine ilişkin fikirlerin dağılımı; fikirlerle bileşik olan belirsizlik seviyeleri belirlenir.
- 4) Soru listesi karmaşıklaştırılmadan uygun değişkenleri içermesi sağlanmışsa STEEPV faktörlerinin hangilerinin katılımcıların olayların ne zaman gerçekleşeceğine ilişkin tahminlerini etkilediğine dair derinlemesine bilgi edinilir. Kısacası, katılımcıların özendirildiği şahsi yorumlar, katılımcının özellikle etkili olduğuna inandığı STEEPV kümesindeki faktörleri detaylı incelemeyi mümkün kılar.
- 5) Fikirler, araştırmanın amacına, konusuna ve dolaylı olarak da planlama uygulamasının amacına uygun yetkinliklere sahip geniş bir kitleden elde edilir.
- 6) Genel görüşten farklılaşan, kısmen istisnai olan ve planlama varsayımlarında dahil edilmesi gerekebilecek muhalif görüşler belirlenir.
- 7) Gelecekte yararlanabilecek/işbirliği yapılabilecek yetkin uzman havuzu oluşturur.
- 8) Bir firmanın geleceğe ve iş alanının yönelebileceği alanlara ilişkin daha uzun vadeli düşünme tavrını yaratabilir veya değiştirebilir (Loveridge, 1999).

2.6.1.3 Öngörü ve Delphi Araştırmaları İle İlgili Eleştiriler:

Delphi sürecinin yararları yanında, bıktırıcı ve zaman kaybına neden olabilmesi, grup tartışması ve muhalefetin olmaması nedeniyle bazı kötü fikirlerin kabul edilebilmesi, grup üyelerinin fikirler arasında özgürce dolaşmasını sağlayamaması gibi bazı dezavantajları da olabilmektedir (US Army, 2003).

Murphy (Murphy ve diğ., 1998) grup karar alma metotlarını karşılaştıran çalışmaları değerlendirmiş ve formal metotların genellikle gayri resmi metotlar kadar iyi veya daha iyi yürütüldüğü sonucuna varmıştır. Geri bildirilen bilginin miktarının sınırlı olması nedeniyle, bir Delphi uygulaması sırasında fikirlerin dönüşmesinin, diğer etkilerden çok grup normlarına uyan katılımcılarla ilgili olabileceğini öne sürmüştür.

Pill (1971) ve Gerth ve Smith (1991) tarafından yapılan daha önceki değerlendirmeler de toplantı tabanlı metotların Delphi'ye göre daha üstün olduğu yönünde bir kanıt sağlamamaktadır.

Delphi metodunun geçerliliği konusunda aktif bir görüş birliği vardır. Sackman (1975) Delphi metodunun normalde bilimsel metotlar için konan standartları karşılamadığını tartışmıştır, ancak bu eleştirisi metodun kendisinin yapısal uygunsuzluklarından çok daha önce yapılan zayıf uygulama çalışmalarına dayanmaktadır. Ayrıca metodun uzlaşmaya zorladığı ve katılımcıların konuları tartışmasına izin vermediği yönünde eleştirilerde bulunmuştur. Sackman'ın (1974) Delphi metoduyla ilgili eleştirdiği ana nokta, araştırmaların yeterince uzman olmayan kişiler tarafından sosyal araştırma normlarına uygun olmadan tasarlanmasıdır.

Delphi tekniğinin güvenilirliği ve doğrulaması konusunda, Baldrige (1981) tarafından somon balıkları ile ilgili yapılan bir çalışmada, uzman görüşü araştırması ile saha örnekleme karşılaştırılmış ve bunun sonucunda elde edilen verilerin çok benzer olduğu belirlenmiştir. Bu tür sınamalar Delphi metoduna eklenebilir (Gordon, 1999). Belli konular üzerinde örneklem verisinin bulunduğu konularda uzmanlardan görüş istenebilir, bu görüşlerin örneklem analizi sonuçları ile uygun olması durumunda, elde veri bulunmayan konularda da geçerli oldukları varsayılabilir.

2.6.1.4 Delphi'ye Alternatif Araçlar

Delphi sürecinin kendisi içinde de çeşitli varyasyonları mevcuttur. Bunlar arasında gerçek zamanlı Delphi ve görüşme tabanlı Delphi de vardır. Ancak, prosedürdeki farklılıklar çok küçüktür ve dikkate alınacak değerde değildir.

Delphi'ye alternatif olan bazı yöntemlere aşağıda değinilmiştir. Teknoloji tahmin metotlarına ilişkin klasik görüşünde Jantsch, bu alanı sezgisel düşünce, ve araştırmacı ve amaçlı tahmin olarak ayırmıştır (Loveridge, 1999):

- Araştırmacı tahmin; bugünün güvenilir bilgi tabanından başlar ve tanımlanmamış bir geleceğe doğru uyarlanır. Jantsch'ın listediği metotların sadece bir alt kümesi senaryo planlamada kullanılabilir niteliktedir.

- Amaçlı (normatif) tahmin; buna karşın, daha görev odaklıdır ve gelecek hedeflerinin, ihtiyaçlarının ve arzularının değerlendirilmesiyle başlar ve bugüne doğru geri çalışır. Bunlardan da yine çok kısıtlı sayıda olanı değer taşımaktadır.

- Sezgisel düşünce; bu üç metot grubundan senaryo planlamaya denk olandır.

2.6.2 Senaryolar-Senaryo Planlaması

Kritik teknoloji listeleri ve delphi anketi teknikleri dışında, geleceğe sistematik bakmaya yönelik başka teknikler de vardır. Bu tekniklerin seçimi uygulamanın amaçları ve uygulama alanı ile ilişkili olarak değişir (Australian Science and Technology Council, 1994).

Gelecek araştırmalarında bir çok niteliksel metotlar bulunmaktadır ve bunlar Ben Martin, Denis Loveridge, Michael Keenan gibi SPRU ve PREST araştırmacıları ve diğer uluslararası araştırmacılar tarafından detaylı olarak yayınlanmıştır. Bu metotlar gelecek tahmininin belli aşamalarında kullanılmaktadır. Ancak bunların hiç biri tek başına yeterli olamamaktadır. Öngörü belli metotların aralarında tanımlı ilişkileri kuran belli bir ardışıklıkla uygulanmasıdır. Bu sürece senaryo analizi her zaman dahil olmasa da süreç ancak senaryo analizinin yardımıyla tamamlanabilmektedir. Araştırma konusunu etkileyen yeni faktörler, mantıksal biçimde öngörülen konular arasındaki ilişkileri belirleyecek senaryolar yazılarak bulunabilir (Kameoka, 2003). Loveridge (1999), senaryo planlamanın, öngörünün bir parçası olmadığını, öngörüü tamamlayıcı olduğu ve öngörünün senaryoya girdi sağlamakla yükümlü olmakla yetinmesi gerektiğini belirtmiştir. Senaryo tekniğinin önemli bir özelliği bir çok farklı yaklaşımla birlikte kullanılabilmesidir.

Bir senaryo, gelecekteki mümkün bir durumun, etki faktörlerinin karmaşık bir ağına dayanılarak, anlaşılır bir tanımının yapılmasıdır (Zgurovsky, 2003).

Senaryo planlaması ile öngörü arasında asimetric bir ilişki vardır: Senaryolar öngörü ile birlikte uygun şekilde kullanılabilir, ancak öngörü ve buna bağlı tahminlerin geliştirilmesi senaryolarla desteklendiğinde daha iyi sonuç verebilmektedir (Berkhout ve Hertin, 2002).

Senaryo geliştirme ve planlamasının öngörünün öncüsü olduğu da düşünülmektedir (Holmberg ve Robert, 2000). Senaryolar ve senaryo planlaması, 50 yıldan uzun bir süredir planlama aracı olarak kullanılmaktadır. Öngörü ise bu kadar uzun süredir gündemde değildir (Wehrmeyer ve diğ., 2002). Senaryo yazma tekniğinin kökenleri 1960'larda Herman Kahn tarafından bir işletme araç olarak atılmıştır. Senaryolar, geleceğin bugünden farklı olarak nasıl evrim geçirebileceğini göstermek üzere, bir organizasyonun dışsal çevresindeki olayların mantıksal yansımalarını oluşturmaktadır. Kehanette bulunmaktansa, ayarlanmış bir çalıştay yaklaşımı kullanarak geleceğin çok sayıda ve kendi içinde tutarlı hikayelerini kurmaktadır. Bunlar anahtar değişkenlerdeki kritik belirsizlikleri ve mümkün gelişmeleri araştırmaktadır. Senaryolar, anahtar kırılım noktalarının ve seçimlerin tanımlanmasına yardımcı olur; katılımcıların ve yöneticilerin zihinsel haritalarının zenginleştirilmesine hizmet ederler.

Senaryolar bir çok ulusal teknoloji öngörüsü çalışmasında, özellikle Hollanda'da ve İngiltere'deki sektör panellerinde, delphi anketine ek olarak kullanılmıştır.

Gelecek senaryoları, bir çok tarafın (iş çevresi, devlet, araştırmacılar vb.) karar verme ve strateji kurma sürecini iyileştirmek için olası gelecekleri önceden görmelerini mümkün kılan öngörü için tutarlı bir araç sunmaktadır. Sistematik ve içeriği geniş bir yaklaşım olarak senaryolar, sosyoekonomik sistemlerdeki değişimin analizinde, inovasyon, yansıma ve çerçeveleme gibi kritik konularda yarar sağlamaktadır. Sosyal sorumluluk, şeffaflık ve katılımcılığın giderek daha önem kazandığı iş çevresinde, senaryo planlaması hissedar katılımını ve karar alma süreçlerini yönetme sürecine de yardımcı olur (Berkhout ve Hertin, 2003).

Senaryo planlama, bir çok farklı birey ile ortak yargıya varılan alternatif dünyaların temsil edilmesi için genellikle görüntü ve göstergelerle yayınlanan öykü dizilerini de içeren geleceği görüntülemek için niteliksel araçlar sunmaktadır. Senaryolar, ilişkiler ve değişim süreci veya istenilen nihai durumlar hakkında içsel olarak sabit varsayım kümelerine dayalı geleceği temsil ederler. Geleceğin olumlu ve olumsuz vizyonlarına dayanan, bugüne doğru geri iz sürülmesi veya amaçlı (normatif) tahmin olarak da adlandırılan kuralsal senaryo planlamasından farklı olarak keşif, araştırma niteliğindeki yaklaşımlar, geçmiş eğilimleri başlangıç noktası olarak alırlar. Bu yaklaşımlar temelde dört temel varsayıma dayanmaktadır:

- Gelecek, sadece geçmiş ilişkilerin ve dinamiklerin devamı niteliğinde değildir, aynı zamanda insanların tercihleri, seçimleri ve eylemleri ile de şekillenebilmektedir.
- Gelecek öngörülemez, ancak gelecek araştırması bugünün kararlarına bilgi verir.

- Sadece tek bir gelecek yoktur. Belirsizlik, olasılık alanını oluşturan bir çok geleceğin çeşitliliğine işaret eder.

- Senaryoların geliştirilmesi hem rasyonel analizi hem de öznel yargıları içerdiğinden etkileşimli ve katılımcı yöntemler gerektirir (Berkhout ve Hertin, 2003).

Araştırma/keşif senaryoları yaklaşımı, alternatif çerçeve koşullarını çizer ve geleceğin makul temsillerini kurmaya çalışır. Bu temsiller süregelen mevcut stratejilerin güçlendirilmesini gerektirebilen alternatifler olarak görülür. Burada gelecek, sosyal ajanların sınırlı kontrol sağlayabildiği, ancak az ya da çok yarar sağlayacak şekilde karşılık verebildiği çok sayıda alternatif durumun birleştirilmesi ile resmedilir. Bu yaklaşım yeni koşullara adaptasyonun önemini vurgulaması açısından geleneksel planlamadan farklılaşır.

2.6.2.1 Senaryo Planlamasının Prensipleri

Senaryo tekniğinde aşağıdaki temel prensipler bulunmaktadır.

1. Sistem Düşüncesi: İşletmeler etki faktörlerinin karmaşık bir ağı içine gömülü durumdadırlar. Bu ağ, gelişimci küreselleşme, ekolojinin artan belirginliği ve teknolojik gelişimin sürekli artması ile karmaşıklaşmaktadır. Etki faktörleri arasındaki etkileşimler, etki faktörleri ağları oluşturmaktadır. Ağ sistemlerini analiz etmek zordur ve zaman gerektirir. Senaryo tekniği bunun için gerekli desteği sağlamaktadır..

2. Çoğul Gelecek: Her bir etki faktörü için bir kaç gelişme opsiyonunu dikkate almak anlamına gelmektedir. Örneğin, 2010 için bir lojistik kavramı geliştirmek isteniyorsa, burada bir etki faktörü petrol fiyatıdır. 2010'daki petrol fiyatını tahmin etmek mümkün değildir. Burada çoklu geleceklerle birkaç olası gelişme ele alınır. Örneğin, 1.2 Euro, 2.5 Euro, 10 Euro petrol fiyatı dizisi geçmiş 30 yıldaki gelişmenin sürekliliğini ifade etmektedir. 2.5 Euro Alman Hükümetinin politik programından kaynaklandığından açıklamaya gerek yoktur. 10 Euro muhtemel görünmemektedir, ama akla uygundur. Bunun mantıksal olarak ispat edilmesi gerekir. Ama şu bir gerçektir ki, 10 Euro'luk bir petrol fiyatı tamamen yeni bir lojistik kavramı gerektirecektir. Bu kavram büyük ihtimalle fiyat 1.2 Euro olsa bile kullanılabilir. Bu tür uç ama makul gelişmeler, yaratıcılık gerektirmektedir. Bu da "ya .. olursa" sorusuyla, uç gelecek projeksiyonları üzerinde çalışılmasını gerektirir.

Senaryo tekniği, "düşünülemez" düşünmeye teşvik eder. Geçmişte, olası ama düşünülemez bir çok şey gerçek olmuştur. Çoklu gelecek prensibi, senaryo tekniğinin gerçek gücüdür (Gausemeier, 2001).

3. Yeterli detay seviyesi: Senaryolar erişilebilir ve uzman olmayan kullanıcı/okuyucu tarafından anlaşılabilir düzeyde basit tutulmalıdır. Ancak daha uzun ve daha yoğun senaryo planlama uygulamalarında kullanıcılar yeni fikirler öne sürmek ve geri besleme mekanizmaları oluşturmak, böylelikle senaryoları detaylandırmak isterler. Bunu sağlamanın bir çok yolu vardır.

- İki senaryo birleştirilebilir. Bu süreç seçici olmalıdır çünkü bir çok kombinasyon mümkündür. Çalışmanın amacına en uygun olan ve net politika önerisi sunabilecek bileşimler tercih edilmelidir.

- Beklenmeyen olaylar senaryolara doğrudan dahil edilmez, planlama sürecinde sunulabilir. Bunlar yan vuruşlar olarak beyin fırtınası gibi yöntemlerle tanımlanabilir ve her bir senaryoya etkileri genel olarak tartışılır.

- Eğer orijinal senaryo kümesi, trendleri fazla basitleştirme eğilimindeyse, ikinci bir tur daha yapılabilir. Bu katılımı ve geri beslemeyi de artırır ancak bu durum ikinci turda da devam ederse, teknoloji veya sektörün geleceğinde baskınlıklar yoğun demektir ve ana trendlerin netleştirilmiş olması ve detay bulguların elde edilmesi ana katkı olarak ele alınır. Bu da, her şekilde, sistematik bir özet ve gelecek düşüncesi öğrenme süreci sunduğu için önemli katkı sağlar (Berkhout ve Hertin, 2003).

2.6.2.2 Senaryo Planlamasının Aşamaları

Öngörü içinde senaryo çalışmaları üç başlıkta özetlenebilir (Wehrmeyer ve diğ., 2002):

1. Farklı senaryoların oluşturulması,
2. Senaryoların değerlendirilmesi ve tartışılması, her bir senaryonun sorgulanan sistem için etkilerinin gözden geçirilmesi,
3. Senaryolara göre aksiyon planlarının oluşturulması; senaryonun zamanından bugüne doğru geri iz sürülmesi (Dreborg, 1996).

Senaryo oluşturmada farklı yöntemler mevcutsa da, Fransız ekolü, la prospective'in getirdiği 3 temel eleman çoğu senaryo uygulamasın özü olmuştur (Godet 1987).

1. Anahtar bağımlı ve bağımsız değişkenler,
2. Aktörlerin rollerinin ve stratejilerin analizi,
3. Makul senaryoların anahtar değişkenler ve bunların aralarındaki ilişkiler ile ilgili varsayımlar bazında oluşturulması.

Senaryo tekniğinin fazları aşağıdaki 7 adımda detaylandırılmıştır:

1) Etki faktörlerinin tanımlanması:

Araştırılan konuyu çevreleyen etki alanları ortaya koyulur. Etki alanlarına örnek olarak pazar, teknoloji, tedarikçiler, politika vb verilebilir. Etki faktörleri, bu alanlar içinde belirlenir. Genellikle 50-150 etki faktörü incelenir.

2) Anahtar faktörlerin tanımlanması:

Bunun temeli karşı etki analizidir. Geniş bir etki faktörü sayısından, araştırılan alanın geleceğini öncelikli olarak karakterize eden faktörler (yaklaşık 20 faktör) temin edilir.

3) Gelişim opsiyonlarının (Gelecek tahmininin) tanımlanması:

Çoklu gelecekler kısmında da açıklandığı üzere, bu aşama, 20 faktörün her biri için bir kaç makul gelişim seçeneğinin tanımlanmasını içerir. Hiç kuşkusuz öncelikle iş dinamiklerine dayanan bir gelecek ufku tanımlanmalıdır. Örneğin bilişim konusunda genellikle iki yıllık bir zaman ufku ile çalışılırken, demiryolları, enerji vb alanlarda 20 yıllık gelecek ufku daha uygundur.

4) Tutarlı Gelecek imajlarının geliştirilmesi:

Bu aşamanın temeli gelecek tahminlerinin tutarlılığının, gelecek projelerinin yerleştirildiği satır/sütunları içeren, tutarlılık matrisi adı verilen bir tabloda çiftli değerlendirilmesidir. Tutarlılık matrisinin analizi ile senaryolara ulaşılır. Bir senaryo prensip olarak, birbirine uyan ve bir arada oluşabilen gelişmelerin bileşimlerini içermelidir. Daha önce örnek verilen petrol fiyatı anahtar faktörünün 3 projeksiyonu ve çevresel koruma mevzuatı kullanıldığı varsayılırsa, 10 Euro'luk petrol fiyatı ile daha sıkı çevresel koruma kanunlarının bileşimini kullanmak makuldür, yani bu iki gelişmenin bir senaryoda ortaya çıkması çok olasıdır. Aksi ise, 10 Euro'luk petrol fiyatı ile bugünkü gevşek çevre mevzuatının kombinasyonu olacaktır. Bu bileşim makul değildir.

5) Senaryoların düz yazı halinde tanımlanması:

Bunun için ön koşul, her bir gelecek projeksiyonunun genel olarak anlaşılabilir ve kısa/öz bir şekilde düz yazı halinde tanımlanmasıdır. Bu, gelecek projeksiyonlarının tutarlılığının çiftli değerlendirmesi için ortak bir anlayış yaratmak için gereklidir. Tutarlılık analizi senaryolar için projeksiyonların olası bileşimlerini gösterdiğinden, bu projeksiyonların tanımı alınır ve birleştirilir. Gelecek senaryolarının tanımlanmasında şiirsel anlatım olmamalıdır. Senaryonun düz yazı metni, tutarlılık analizi ve her bir gelecek projeksiyonu tanımının kalitesi ile belirlenir.

6) Etki (Çarpma) Analizi:

Bu aşamada araştırılan konuya geri dönülür ve “Senaryo x’in bir ürün, iş veya teknoloji stratejisinin parametreleri üzerinde nasıl bir etkisi vardır? sorusu sorulur. Uygun cevaplar mevcut stratejilerin veya geliştirilecek yeni stratejilerin kontrol edilebileceği güvenilir bilgileri temin eder. Son aşamanın konusu da budur.

7) Senaryo Transferi: Stratejik planlamada senaryoların uygulanmasıdır. Strateji geliştirme yüksek düzeyde yaratıcı bir süreçtir. Strateji sonuçlarının senaryolardan otomatik olarak çıkabileceğini varsaymak yanlıştır. Ancak, senaryolar gelecek fırsat ve tehditlerine bir bakış açısı ve strateji geliştirme için gerekli güdüleri sağlar. Senaryo tekniği stratejik yönetimi destekleyen güçlü bir araçtır (Gausemeier, 2001).

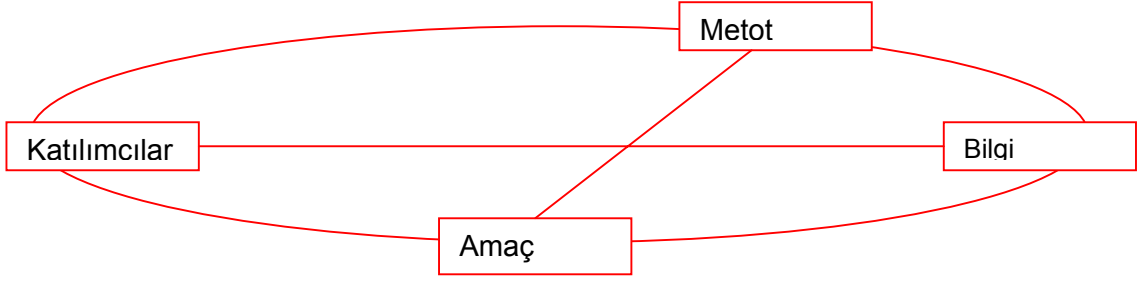
Senaryolar tekniğinin çerçevesi, amaçlı veya araştırmacı olabilir (Keenan, 2000). Geleceğin alternatif vizyonlarına yönelik bilginin ve gelecek olasılıklarının organize edilmesi iç tutarlılık gerektirdiğinden, özellikle birbiriyle ilişkisiz bilgilerin bir karışımını içeren olayların yorumlanmasında yarar sağlar (Loveridge, 2002).

Senaryo planlamasında genellikle STEEP yada STEEPV metodu kullanılır (Keenan, 2001), STEEPV süreci Johnson Research Associates tarafından 1960'larda geliştirilmiş (Loveridge, 2002) ve Stanford Araştırma Enstitüsü ile birlikte 70'lerin başında yayınlanmıştır. Daha sonra bu metod STEPC olarak geliştirilmiş, 1975'de Holroyd ve Loveridge tarafından STEEPV olarak genişletilmiştir. STEEPV'nin açılımı yaygın olarak (Science, Technology, Economy, Environment, Politics + Values) olarak bilinse de bu metodu genişletmiş olan Loveridge, S'nin “sosyal”, ikinci E'nin çevreden daha geniş kapsamlı olarak “Ekoloji” olduğunu vurgulamıştır. Bu süreç her biri bir değişim yönü tanımlayan, karmaşık bir mini senaryolar kümesi, üzerinde güçlü grup toplantıları yapılmasını öngörür. STEEPV kısaltmalarının her birine ait çok sayıda mini senaryo vardır. Grup süreci yargısaldır, senaryolar üstünde uzlaşma aranır, uzlaşılan senaryolar dönüm noktası olarak ele alınır (Loveridge, 2002).

Senaryo tekniğinde, senaryoların geliştirdikleri son durumların sadece “mümkün gelecekler” olarak değerlendirilme tehlikesi de vardır (Keenan, 2000).

2.6.2.3 Senaryo Planlaması'nın Bilgi Kaynakları

Senaryolar tamamen bilinmeyen şeyleri öngöremezler ve bu beklenmemelidir. Senaryo planlama için ihtiyaç duyulan bilgi bir kaç katkı gereksinimini doğaçlama olarak karşılamalıdır. Bunlar Şekil 2.8'de gösterilmiştir. Bu bağlamda, bilginin doğasının diğer tarafı nettir; bilgi sadece senaryo planlama sürecinin değil, aynı zamanda süreçte yer alanların da ihtiyaçlarını karşılamalıdır.



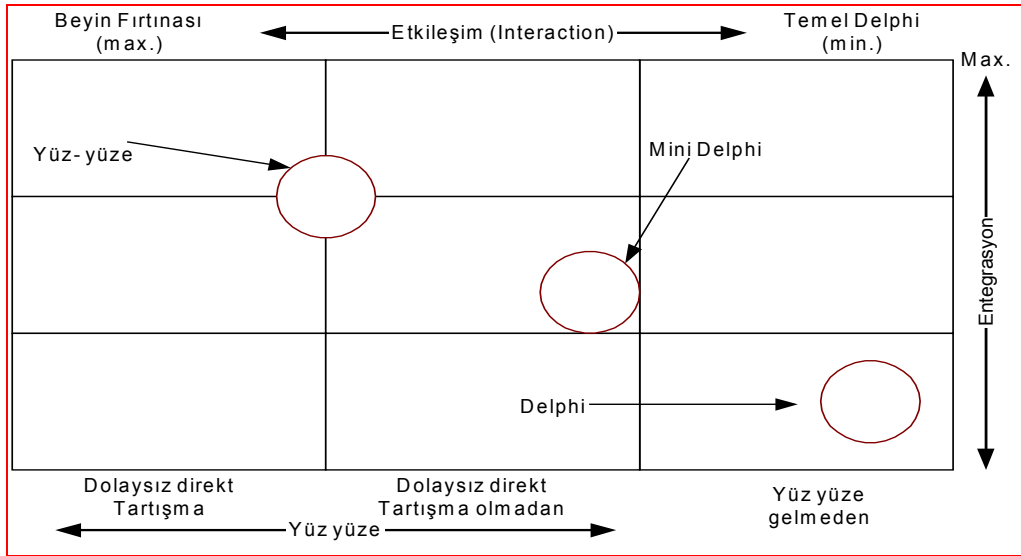
Şekil 2.8 Senaryo Planlamada Katılımcı, Amaç, Yöntem ve Bilgi Arasındaki İlişki

Senaryo planlamasına bilgi sağlayan yöntemler aşağıdaki şekilde listelenebilir.

- Öngörü ve Delphi araştırmaları: Teknoloji öngörüsü “politika ve gelecekteki gelişmesi üzerinde güçlü etkileri olabilecek bilimsel ve teknolojik gelişmelerin değerlendirildiği sistematik yöntemler” olarak tanımlanabilir (Loveridge, 1999). Öngörü, geleceğin tanımsal bir resmini elde etmek için bir yol değildir, ama gelecekle ilgili getirdiği yaratıcı düşünce ve uzman görüşlerini ortaya çıkarması nedeni ile senaryo planlaması için önemli bir bilgi kaynağıdır.

- Beyin Fırtınası: Sezgisel düşüncede Jantsch beyin fırtınası, ütopyik yazım ve bilim kurguyu da listelemiştir. Dressler Delphi sürecine hem alternatif hem de tamamlayıcı olan beyin fırtınası ile delphi arasındaki ilişkiyi Şekil 2.9'daki gibi tanımlamıştır.

Delphi soru listesi için soruların oluşturulmasının ön aşamalarında, beyin fırtınası araştırma yönetim grubu için yararlı bir metod olabilir. Ütopyik yazım ve bilim kurgu burada sadece resmi tamamlamak için kullanılmıştır. Senaryo planlama çalışmasında bu yazıları gözönünde bulundurmalı, ancak gerçek dünyanın herhangi bir bilimkurgudan daha tuhaf ve farklı olabileceği unutulmamalıdır.



Şekil 2.9 Dressler'e göre Delphi ve Beyin Fırtınası Karakteristikleri (Loveridge, 1999)

- Yarı-nicel veya yargısal metotlar tamamen nicel veya tamamıyla nitel metotlardan biraz uzaktır. Metotlar, genellikle dışsal kurallar veya tanımlarla öznel yargıları ölçmeyi gerektirirler. Bu nedenlerle karşı etki simülasyonu ile ilişki ağaçları sınıflarına dahil olurlar.

- Bir çok karşı etki modelleri bulunmaktadır ancak bunların hepsi bilgilendirilmiş yargı veya görüşe dayanmaktadır; bunlar ince detaylardan çok yapının kalitatif bir anlayışını veya bir durumun formunu türetmeye uygundur. Belki de senaryo planlamaya en uygun karşı etki metodu bir workshop şeklinde işleyen grup çalışması olan Kane'in simülasyon (KSIM) modelidir. Bu süreç teorik olarak kolaylıkla desteklenemeyen bir kaç varsayım yapar, KSIM etkileşimlerin komplike sistemlerin davranışını nasıl etkilediğini nitel olarak çıkarmada kullanılabilir.

- İlişki ağaçları karar ağaçlarından türetilmiştir. 21. yüzyıl başında Almanya'da Fraunhofer ISI Enstitüsü tarafından teknoloji çalışmasında kullanılmıştır. Ancak bir olasılıksal şekilli ilişki ağacı, karar ağacının ters çevrilmiş şeklidir ve tanımlı bir sona doğru rotalar oluşturur. Ağacın hiyerarşik şekli belli bir seviyedeki bir teknolojinin diğer ardışık seviyelerdeki teknolojilere bağımlılığını sergiler. Bu belli bir hedefle başlayan normatif bir yaklaşımdır. Dallar (alternatifler) bilim ve teknolojinin mevcut durumundaki eksiklikleri temsil eden birkaç ipucunu ortaya çıkarırlar. Amaca ulaşmak için aşılması gereken eksiklikleri tanımlayan bir metottur. Karmaşıklığın veya hiyerarşinin ileri düzeylerinin tanımlanabildiği durumlarda yararlıdır. Bu metot teknolojik gelişmenin ve dolayısıyla senaryo planlamanın önemli bir özelliği olan konu başlıklarının birbirine bağımlılığı konusunda güçlü değildir.

Bu metotlar arasındaki sinerji, her metodun kendi güçlü yanları olması sebebiyle senaryo planlamada faydalı olabilir. Ancak olumsuz yan etkilerden kaçınmak için hangi metot bileşiminin kullanılacağına dikkatli karar verilmelidir (Loveridge, 1999).

- Teknoloji Haritaları: Teknolojiler genellikle teknoloji sistemlerinin bir parçasıdır. Özellikle bilgi teknolojilerinin alt teknolojileri bu durumdadır (Cahill ve diğ., 1999). Teknoloji Haritaları, teknoloji sistemlerinin anlaşılması için önemlidir. Teknoloji sistemlerinin tam bir gelişme sürecini tamamlaması ise uzun zaman almaktadır. Bireysel teknolojiler belli bir hızda ve ivmede gelişebilmektedirler ancak teknoloji etkileşimleri ve karşılıklı bağımlılıkları yenilik ve tam bir geliştirme sürecinden sonra patlamanın genel popüler anlayışta öne sürüldüğünden çok daha uzun zaman aldığını göstermektedir. Bir teknolojinin satın alınabilir hale gelene kadar geliştirilmiş olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu noktada örneğin malzeme teknolojilerinde bu süreç 15 yılı bulabilmektedir. Bu nedenle kamusal araştırma politikalarının,

programlar formüle ederken ve fonlarını tahsis ederken bu hususa dikkat etmesi gereklidir. Teknoloji haritaları teknoloji yönetim araçları olarak yapılandırılabilir. Teknoloji haritaları, teknolojilerin icat aşamasından ticari uygulanışına kadarki gelişim yolunda teknolojilerin konumunu belirlemek için kullanılabilir. Önemli olan nokta, birbirini tamamlayan, kritik önemdeki teknolojilerin, kritik yörüngelerinin, stratejik teknoloji sistemlerinin kritik teknolojik bileşenlerindeki fark analizinin tanımlanması ve paralel olarak geliştirilmesidir (Cahill ve diğ., 1999).

- Morfolojik analiz: Bu metod, fonksiyonel yeteneğe erişmek için mümkün tüm araç ve süreçlerin bir derlemesini tanımlama, endeksleme, sayma ve parametreleştirme yoluyla büyük ölçekli sorunların sistematik olarak araştırılmasını içermektedir. Bir problemi temel parametrelerine ayrıştırılması parametreler altında yatan tüm mümkün bileşimlerin araştırılmasını sağlamaktadır. Bu şekilde, daha önce öngörülemeyen yeni/alışılmadık bileşimler belirlenebilir. Bu metod, problemin çok iyi yapılandırılmasını gerektirir, çok spesifik teknolojik alanlara uygulanmaktadır.

Bu yaklaşımlar ulusal öngörülerde yaygın olmasalar da bilim teknoloji sisteminin bazı alanlarında faydalı olabilirler (Australian Science Technology Council, 1994).

2.6.2.4 Senaryo Planlamasında Karşılaşılan Zorluklar

Senaryo planlamasında temel güçlükler aşağıda özetlenmiştir:

- İlgili tarafların/paydaşların katılımı: Temel güçlük senaryo oluşturma organizasyonu içinde veya dışındaki paydaşların sürece dahil edilmesidir. Bunun nedenleri güven ortamının oluşturulmasının güçlüğü, 10-20 yıllık geleceğin düşünülmesinin çoğu kurum ve kişi için rutin olmaması, fazla zor ve anlamsız bulunması, senaryoların doğrulanmasının mevcutta mümkün olmaması için eleştirilmesi, bilim adamlarının daha subjektif araştırma çerçevelerinin kullanımı konusunda çekincelerinin bulunması, uygulayıcıların senaryo uygulamalarının ölçülebilir çıktıları üretmesinden kuşku duyması olarak özetlenebilir. Bu zorlukları aşmak için senaryo sürecinde yaklaşımın amaçları, kısıtları konusunda netlik sağlanması, daha çok olası alanları tanımlayan kararlara yardımcı olduğunun, subjektif görüşlere yer verilse de bunların özgür biçimde tartışılmasını sağladığının, katılımcıların katkılarının öneminin vurgulanması, karar süreçlerinde nasıl kullanıldığının açıklanması gereklidir.

- Sürecin doğru kurgulanması: Senaryo planlaması dikkatlice planlanmalı ve yapılandırılmalı, sentez ve değerlendirme aşamalarının atlanmamalıdır. Sürecin ayrıntıları, ihtiyaç ve kaynaklara uygun olarak adapte edilmelidir. Zaman ve kaynak kısıtları genellikle gerçekçi olarak ele alınmamaktadır (Berkhout ve Hertin, 2003).

2.7 Dünyada Teknoloji Öngörüsü Uygulamaları

2.7.1 Bölgesel /Uluslararası Uygulamalar

2.7.1.1 UNIDO

UNIDO, üye ülkelerin taleplerine yönelik olarak, teknoloji öngörüsünün, ekonomileri dönüşüm içinde olan ülkelerin yararlanması için, yeni yükselen ve kritik teknolojileri yaygınlaştıran politika ve stratejilerin tasarımında pratik bir araç olarak kullanılması kabiliyetinin kazandırılması amacıyla, bölgesel inisiyatifler sunan bir küresel teknoloji öngörüsü çalışması yürütmektedir. Bu çalışma Latin Amerika, Orta/Doğu Avrupa ile Yeni Bağımsız Devletlerde yürütülmektedir (Georghiou ve diğ., 2003).

2.7.1.2 Avrupa Birliği

1) Avrupa Birliği'nin The VISIONS Projesi:

“Sürdürülebilir Bir Avrupa İçin Bütünleştirilmiş Görüntüler” (Integrated Visions for a Sustainable Europe), kısa adıyla, VISIONS Avrupa Komisyonu'nun Bilim ve Teknoloji Dairesi desteği ile gerçekleştirilen bu projenin amaçları şunlardır:

- Tüm Avrupa bölgeleri için 2020 -2050'ye yönelik alternatif tahminler geliştirilmesi;
- Sosyo-ekonomik süreçlerle, çevresel ve kurumsal ilişkilerin, çeşitli düzlemlerde, sürdürülebilir bir kalkınmanın sağlanması bakımından analiz edilmesi,
- Karar organları ve sorumlular için referans noktaları ve pratik araçlar geliştirilmesi.

Bu çalışmanın ilk sonuçları ortaya çıkmaya başlamıştır.

2) CORDIS,

CORDIS Projesini Avrupa Birliği üye ülkelerinin devlet başkanları ve hükümetleri Mart 2000'de Lizbon'da (Cordis, 2004) başlatmışlardır.

3) The Futures Project: 1999 yılında yapılan The Futures Project çalışmasında belli sektörlerde/teknolojilerde Avrupa'nın durumu incelenmiş ve bu değerlendirmeler sonucunda aşağıda özetlenen komisyon raporu hazırlanmıştır (Cahill ve diğ., 1999) :

- Yaşam bilimleri, ulaştırma ve malzeme alanlarında bilişim teknolojisi uygulamalarının getirdiği güçlü yanlar, temel BT teknolojilerindeki zayıflıklar tarafından tehdit edilmektedir.
- Yaşam bilimlerinde gıda güvenliği ile BT'deki bilginin özelliği/ güvenliği konusunda risk alanlarında, somut araştırmayla desteklenen politika gündemine ihtiyaç vardır.

- Enerji, ulaştırma ve evre gibi bazı sektörlerde, teknoloji sorunların hafifletilmesine yardımcı olacak ancak tek başına bunları ozmeye yetmeyecektir.
- Toplum-teknoloji arasındaki bağlantı başarılı teknoloji yayılımı için kritik önemdedir.
- Teknoloji sistemlerinin tam anlamıyla bütün olarak geliştirilmesi süreçleri esnetilmiş ve genişletilmiş zaman periyodları almaktadır.
- Teknoloji haritaları teknoloji yönetim araçları şeklinde yapılandırılabilir.

Bu projede, ekonomik ve sosyal küreye aşırı derecede etkili olmaları veya sürdürülebilir gelişmeyle öncelikli olarak ilişkili oldukları için 6 teknoloji sektörü. (Bilgi İletişim teknolojileri, Yaşam Bilimleri, Enerji, evre ve Temiz retim Teknolojileri, Malzeme Teknolojileri ve Ulaştırma) seçilmiştir. BT ekonomik ve sosyal aktivitenin her alanını etkilediği ve son gelişmelerin insan aktivitelerinin giderek daha fazla fikirlere odaklandığı “bilgi tabanlı bir toplum” paradigması yarattığı için, proje raporu özellikle BT ve yaşam bilimlerine odaklanmıştır (Blind ve diğ., 1999).

Bu çalışmada, bu sektörlerden her biri için Avrupa’nın güçlü veya zayıf olduğu teknoloji alanlarının belirlenebilmesi için ulusal öngörü çalışmalarının sonuçları gözden geçirilmiş, sonuçlar, etkili olabilecekleri zaman ölçeğiyle ilişkili olarak önemli teknolojik konuların seçildiği sektör haritalarında grafiksel olarak sunulmuştur. Bu başlıklar analiz sonucunda belirlenen güçlü ve zayıf yanlarının derecelerini gösterecek şekilde renklerle kodlanmış ve ekonomik gelişme, yaşam kalitesi ve sosyal gelişmeye etkilerinin önemi açısından endekslenmiştir.

Bu analiz sonucunda Avrupa, Yazılım geliştirme, Mobil iletişim, Sensor/aktivatör geliştirme, Tüketim Elektroniği, Dijital TV, İlaç Geliştirme, Atık Yönetimi ve Yeniden kullanma, Telematikler ve Ulaştırma sektörlerinde güçlü ,Görüntüleme ve gösterme teknolojileri, ip retimi, Yapay Zeka, Biyoteknoloji, pil geliştirme, seramik malzeme geliştirme sektörlerinde ise zayıf bulunmuştur. BT alanında Avrupa’nın ubiquitous computing alanında zayıf, bilgi/belge yönetiminde ise oldukça güçlü olduğu ortaya çıkmıştır.

Gelecek için kritik fırsat alanları BT’in çeşitli yaşam ve çalışma alanlarına uygulanmasına, orta vadeli fırsatlar ise iletişim teknolojilerindeki güçlü yanlar oluşturulmasına yanmaktadır. Yaşam bilimleri ile arayüzler BT’nin tıp alanında başarılı uygulaması için bir platform sağlamaktadır. Ancak yaşam bilimlerinde yeteneklerin geliştirilmesi için önem taşıyan görüntüleme, gösterme ve yapay zeka uygulamalarındaki zayıflıklar tehdit oluşturmaktadır (Cahill ve diğ., 1999).

2.7.2 Ulusal Uygulamalar

Ulusal teknoloji öngörü çalışmaları, ülke için “arzu edilen bir gelecek tasavvur ya da tasarısı”; diğere bir deyişle ülkenin geleceğı ile ilgili olarak üretilen “ulusal ortak vizyon” odaklı hareket noktasını oluşturur ve ülkenin geleceğini inşaya yönelik, uzun erimli, stratejik plânlama aracı olarak önem kazanır. Buradaki stratejik değışkenler bilim ve teknolojidir. Hükümetlerin/devletin sorumluluğunda, ama katılımcı yöntemlerle yürütölmektedir (Vallario, 1997). Siyasi erk bu çalışmalara ve sonuçlarına bütünüyle sahip çıkmaktadır (Göker, 2002a).

1990’larda teknoloji öngörüsü daha da yaygın hale gelmiştir. Japonya daha önceki dönemde 1970’lerden beri kapsamlı öngörü faaliyetleri Japonya’da, 1980’lerin başından beri ise Fransa’da uygulanmaktadır. Daha sonra ise İsveç, Kanada ve Avustralya gibi ölkeler öngörüü denemeye başlamışlardır. Ancak 1990’dan önce ABD’de, İngiltere’de ve Almanya’da göreceli olarak daha az öngörü çalışması görölmektedir. Bu durum 1990’larda Bu ölkelerin hepsinin büyük öngörü çalışmaları yürütmesiyle değışmeye başlamıştır (Martin, 1999). Avrupa Birliğı ölkelerinden Almanya, Fransa, İngiltere ve Hollanda 1990’ların başından beri ‘teknoloji öngörü çalışmaları’ yapmışlar; Avusturya, İrlanda, Portekiz ve İsveç, öngörü çalışmalarını kısa bir süre önce bitirmişlerdir (Göker, 2002a). Teknoloji Öngörüsü programları Güney Kore, Malezya, Endonezya, Tayland, Güney Afrika, Brezilya gibi gelişmekte olan ölkeler tarafından da uygulanmaktadır. 1999’da UNIDO Latin Amerika’da karar vericilerin desteğıyle ulusal bilim teknoloji kurumları arasında uygulanmak üzere teknoloji öngörüsü başlatmıştır (UNIDO, 2001).

Ulusal uygulamaların karşılaştırılmasında ulusal özellikler ve bunların bilim ve teknolojiye etkilerini gözönünde bulundurmak önem taşımaktadır. Nüfusun büyüklüğü ve Gayrisafi Yurtiçi Hasıla bilişim sektörünün boyutunu ve dolayısıyla desteklenebilen araştırma faaliyetlerinin kapsamını etkilemektedir. Politik uyumdaki farklılıklar, arge performansında ve fonlamasında kamu ve özel sektör arasındaki denge, araştırmanın yapıldığı kültürel bağlam gibi bilim ve teknolojinin yürütölmesinde farklı yapılar doğurmaktadır. Çoğı devlet bilim ve teknoloji için önceliklerin belirlenmesinde, sistematik bazı metodlar uygulamaktadır. Teknoloji öngörüsünden fayda sağlamış olan ölkeler arasında Kanada, Fransa, Avrupa Birliğı ölkeleri sayılabilir (Australian Science and Technology Council, 1994).

Ayrıca ölkelerin çalışma/iş yapma kültürünün metodolojik yeteneklere, işbirliğine, demokratik katılıma uygunluğu, bürokrasinin etkinliğı ve dinamikliğı, başta devletin teknoloji ve sektörlerle ilgili verileri toplama ve yayınlama etkinliğı, sponsorluk

kurumunun ülkede yerleşikliği ve hiç kuşkusuz finansal kaynakların yeterliliği gibi temel beklentiler gelişmekte olan ülkelerde yeterince karşılanamadığından teknoloji öngörüsü uygulama yetkinlikleri sınırlı kalmaktadır (Ansal ve Yıldırım, 2005).

2.7.2.1 Japonya'nın Beşinci "Delphi" Envanteri:

1960'ların sonuna doğru Japonya teknoloji tahminin potansiyel olarak yararlı bir araç olduğuna kanaat vermiş ve uzmanlara danışmak üzere ABD'ye bir ekip göndermiştir. 1970'de Science and Technology Agency (STA) ilk 30 yıllık tahminine başlamıştır.

Japonya Bilim ve Teknoloji Ajansı (STA) 1991- 2020 yılları arasına odaklanmış, "Delphi" tekniği ile bir "teknoloji tahmini" yapmıştır. Bir "Yönlendirme Grubu" 16 panele ayrılarak, üniversite, sanayi ve kamudan önde gelen 130 uzmanın çalışmasıyla 1070 konuyu incelemeye başlamış; bu konulardan 300'ü seçilerek, 300'ü değiştirilerek, 500 üzerinde de yeni konu ilave edilip 1150 konu saptanmıştır:

--Bilimsel gelişmeye ilişkin 87 konu,

-Teknoloji geliştirmeye ilişkin 344 konu,

-Teknolojilerin ilk uygulanmasına ilişkin 476 konu,

-Teknolojilerin yaygınlaşmasına ilişkin 239 konu seçilmiş uzmanlarca incelenmiştir.

Temmuz 2001'de açıklanan "Future Technology in Japan Towards 2030- Seventh Technology Foresight " çalışmasında ise Hedef; "Her beş yılda bir, 30 yıl ileriye dönük olarak, teknolojinin Japonya'da yönünü tahkik ve tayin etmek; böylece bilim ve teknoloji politikası tasarımına katkıda bulunmak, özel sektörde izlenecek teknoloji stratejileri için referans noktası oluşturmak" olarak belirlenmiştir (Göker, 2002a).

Çalışmanın yürütme sorumluluğu Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Eğitim, Kültür, Spor, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı'ndadır. Yürütücü Kuruluşlar ise; The National Institute of Science and Technology Policy bünyesinde oluşturulan Yönlendirme Komitesi; Institute for Future Technology bünyesinde her alan için oluşturulan Alt Komiteler ve 4000 kadar sanayiden, akademi dünyasından, kamu yönetiminden uzmandan oluşan katılımcılardır.

Japonya'nın 7. Teknoloji Öngörüsü Japonya'da 2030'a kadar gelecek teknolojilerine odaklanmıştır. İki turluk Delphi araştırması Temmuz 2001'de yayınlanmıştır. 14 alt komite bilimsel-teknik konu başlıklarını incelemiş ve kapsamla ilgili delphi araştırmasını desteklemiştir. 3 alt komite ise talep oryantasyonu üzerinde çalışmış ve gelecekteki sosyal ve ekonomik gereksinimleri incelemiştir. 4448 katılımcıdan 3016'sı ikinci tur anketine cevap vermişlerdir.

16 delphi yenilik alanındaki sorular konunun önemini, beklenen etkilerini, tahmin edilen gerçekleşme zamanını, bu konuda mevcutta lider ülkeleri, gerçekleştirmede rastlanabilecek sorunları, devletin alması gereken etkin aksiyonlar üzerine yoğunlaşmıştır. Öngörü çalışmasının çıktısını kullanacak müşteriler ise Eğitim, kültür, Spor, bilim teknoloji bakanlığı (MEXT) ve Bilim Teknoloji Konseyi'dir (Bowander ve Miyake, 1999) (Breiner ve diğ., 1994).

Bu çalışmada hangi teknolojilerin Japonya için daha önemli olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Kriterleri ise Japonya'nın sosyoekonomik gelişmesine; küresel ölçekteki bir problemin çözümüne; sağlık vb. sorunların çözümüne; insanlığın bilgi birikimine / bilgi kaynaklarına katkı sağlamak şeklinde tanımlanmıştır.

Ele alınan teknolojilerin hangi süre içinde ve hangi düzeyde geliştirilebileceği; hangi ülkenin önde olduğu/olacağı; Japonya açısından yaratabileceği ters etkiler (doğal çevre, sağlık, kültür açısından vb.) tanımlanmaya çalışılmıştır. Sonuçta, Japon Hükümeti'nin alması gereken etkin önlemler belirlenmek istenmiştir.

Bu çalışma bilişim Elektronik, Yaşam Bilimleri, Sağlık ve Tıbbî Bakım, Tarım, Ormanlık, Balıkçılık ve Gıda, Deniz ve Yer Bilimleri, Uzay, Doğal Kaynaklar ve Enerji, Çevre, Malzeme ve İşleme Yöntemleri, İmalât, Dağıtım, İş ve İş Yönetimi, Şehircilik ve İnşaat, Taşımacılık ve Hizmetler alanlarında yürütülmüş, ayrıca toplumsal gereksinmelere yönelik Yeni Sosyoekonomik Sistemler, Yaşlanan Toplum, Güvenlik ve Sosyal Güvenlik alanları da kapsamıştır (Göker, 2002a).

2.7.2.2 ABD'de Yürütülen Öngörü Çalışmaları

ABD'de 1990'lardan buyana bir çok öngörü çalışması yapılmıştır. Bunlardan en belirginlerinden biri National Critical Technologies Review adı altında 1995'te sonuçlanan ve PCAST tarafından yürütülen çalışma kapsamında mevcut Kritik Teknolojiler Listesi iki yılda bir gözden geçirilerek yenilenmekte ve yeni liste bir rapor eşliğinde ("U.S. National Critical Technologies Report") yayımlanmaktadır.

"Kritik Teknolojiler"i belirleyen yapı "The National Critical Technologies Review Group"tur. Grup, bu teknolojileri, Ticaret, Savunma ve Enerji Bakanlıkları ile NASA vb. Federal Ajanslar'ın, sürekli ve sistematik teknoloji izleme ve değerlendirme çalışmaları sonucu hazırladıkları listelerden seçmektedir. ABD'de, "Critical Technology Review"un arkasında, Amerikan BT Sistemi'nde belirleyici role sahip bütün Federal Ajanslar ve Federal Hükümet'in kendisi vardır.

The National Critical Technologies Review Group ABD Başkanı'na bağlı "President's Committee of Advisors on Science and Technology" üyeleri ve yüksek

düzeydeki Hükümet görevlilerinden oluşmaktadır. Rapor'a "National Science and Technology Council " Komiteleri de katkıda bulunmaktadır. Komiteler arasında, "Committee on Civilian Industrial Technology" ile "Committee on National Security"nin süreç içindeki rolleri daha baskındır.

Bu çalışmanın amacı; ABD'nin teknolojik ve rekabetçi gücünü sürdürmektir. Kritik Teknolojiler Listesi, bu amaç doğrultusunda, Federal Ar-Ge Bütçesi'nden kaynak ayrılacak öncelikli teknoloji alanlarını, özgül teknolojileri göstermektedir. Çalışmadan beklenen yararlar ve listeler hazırlanırken dikkate alınan konular şunlardır:

- ARGE faaliyetlerinin odaklanması gereken alanları belirlemek,
- Kısıtlı ARGE'ye kaynaklarının en etkin biçimde kullanılmasına yardımcı olmak,
- Federal Ajanslar'a, genel bir öncelikler dizisi sunularak ve Kongre'ye konu ile ilgili politikaları kararlaştırırken yararlanabilecekleri gerekli bilgiler sağlanarak,
- Federal Ar-Ge faaliyetlerinin koordinasyonuna yardımcı olmak,
- Ortak Ar-Ge'nin mümkün olduğu alanlar konusunda sanayiye yol göstermek.

Kritik teknolojilerin seçiminde kullanılan kriterler aşağıda belirtilmiştir (Göker, 2002a).

- Ekonomik Refahla ilgili Kriterler:
 - o Birleşik Devletler'in bilim ve teknoloji alanındaki belli başlı hedeflerini, doğrudan ya da esas itibarıyla destekleyen teknolojiler,
 - o Amerikan sanayiinin herhangi bir dalının, küresel ölçekte rekabet yeteneğini sürdürmesi ya da geliştirmesinin temelini oluşturan bilim ve teknolojiye ilişkin etkinliğinin artırılmasına, doğrudan ya da esas itibarıyla, katkıda bulunan teknolojiler,
 - o Kısa vadede artımsal yenilikler, uzun vadede köklü yenilikler için ekonomik ve potansiyel önemi olan teknolojiler,
 - o Telekomünikasyon gibi hızlı değişen, teknoloji yoğun sanayileri etkileyen teknolojiler,
 - o Sanayinin ihtiyaç duymasına rağmen, gerektirdikleri Ar-Ge yatırımları, Federal destek olmaksızın, özel sektörde yapılamayan teknolojiler.
- Ulusal Güvenlikle ilgili Kriterler:
 - o Geleceğe dönük olarak, ülkenin savaş gücüne ya da bu gücün geliştirilmesine önemli ölçüde katkıda bulunan teknolojiler,
 - o Ulusal güvenlik açısından önceliği olan Ar-Ge alanlarında belli misyonların yerine getirilmesine önemli ölçüde katkıda bulunan teknolojiler.

2.7.2.3 Almanya'nın "21. Yüzyıl Eşiğinde Teknoloji" Çalışması:

Alman Federal Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı 1992'de temel bilimlerin geleceğini, "Almanya'da hangi alanlarda en iyi bilimciler çalışıyor?" sorusuna yönelik bir çalışma yaparak, 14 öncelikli araştırma alanı belirlemiştir (Breiner ve diğ., 1994). Ancak, daha iddialı bir araştırma, Bakanlığın, Hariolf Grubuna yaptırdığı "21. Yüzyıl Eşiğinde Teknoloji" başlığındaki teknolojik öngörüdür. Önce, başta, ABD'de yapılmış kritik teknoloji egzersizlerini ve diğer çalışmaları gözden geçiren grup, 86 bilime-dayalı teknoloji alanı seçerek, Japonların 1150 konuluk setini Almanya'ya adapte etmiştir. Kullanılan yöntem "İlgi Ağacı" yaklaşımıdır (TÜBİTAK, 2001).

Futur, Alman Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) tarafından 2001'de, stratejik araştırma fonlama politikalarına girdi sağlamak amacıyla başlatılan bir öngörü projesidir. Futur'un ilk sonuçları kamuoyuna 2002 Ağustos'unda sunulmuştur (Cuhls, 2003). Futurun hedefleri alt başlıklar halinde:

- Toplumun temel gelecek ihtiyaçlarını karşılamak,
- Disiplinlerarası araştırma konuları geliştirmek,
- Katılımcı bir süreç başlatmak,
- BMBF'nin ve diğer fon kurumlarının araştırma fonlama programlarında doğrudan uygulanmak üzere "önder vizyonlar" geliştirmek şeklinde tanımlanmıştır.

Önder vizyonlar; belirli bir amaca yönelik, acil bir sosyal sorunu çözmeye katkı sağlayan, sosyal talep ile teknolojik fırsatları birbirine bağlayan, kompleks ve disiplinlerarası, araştırma projeleri şeklinde yürütülebilecek, Almanya'nın ekonomik özgürlüğünü güçlendirmeye katkıda bulunan, ve herkes tarafından "anlaşılabilir olan" vizyonlar olarak nitelendirilmiştir.

Futur'un temel adımları ise aşağıdaki şekilde belirlenmiş ve uygulanmıştır:

- Başlıkların ve trendlerin toplandığı İlk tur tartışmaları,
- Trend kümelerinin oluşturulduğu açık alan konferansı,
- Elektronik ortamda ve fiili çalıştaylarla odak grupların seçimi,
- İlk senaryoların geliştirildiği odak başlıkların önceliklendirilmesi,
- Senaryo çalıştaylarında önder vizyonların birleştirilmesi,
- Somut projelerle önder vizyonların uygulanması.
- 2002 Haziranı itibarı ile 4 önder vizyon oluşturulmuştur.

- “Yarının Öğrenme Dünyasına Açık Giriş Yaratmak”
- “Önleme yoluyla Ömür Boyunca Sağlıklı ve Önemli kalmak”
- “Birbirine ağlarla bağlanmış bir dünyada yaşamak;
- Birey ve Güvende” “Düşünce süreçlerini anlamak”.

Bu önder vizyonların her biri, gelişme ve araştırma alanları için bir vizyon ve hedef tanımını, bu alanın toplum ve ekonomi için önemini tanımını ve bir senaryoyu, daha ileri araştırma fırsatlarının tanımını içermektedir.

- Önceliklerin belirlenmesi tasarımı da büyük önem taşımıştır. Özerklik ve hedef odaklılık arasında bir karşıtlık bulunmaktadır. Bu karşıtlığın geriliminin üstesinden gelebilmek için çeşitli yöntemler kullanılması gerekmektedir. Başlıkların seçilmesinde kriterler net olarak belirlenmiştir. Sosyal ihtiyaç ve gündelik hayata uygunluk; disiplinlerarası olmak, araştırma başlığına uygunluk, inovasyon sistemine uygunluk, odak potansiyeli, kaynaklar gibi kriterler kullanılmıştır. Ayrıca açık saha konferansı yapılmış, BMBF'nin seçim süreci, farklı aktörleri oy ve yorumlarına dayandırılmıştır.

- Çalışmada geniş bir katılım yelpazesi oluşturulmuş, toplam olarak 1500 birey hep birlikte sürece katılmıştır. Heterojen/disiplinlerarası katılımcı grupların katılımı sağlanmış, böylelikle farklı profesyonel geçmişleri bulunan (bilim, idare, özel sektör, yönetim vb) , farklı disiplinlerden bilimsel ve teknolojik uzmanlık temin edilmiştir.

Futur'un katılımcılarının tanımlanması için farklı metotlar (adaylık, ortak adaylık, kendi başvurusu gibi) kullanılmıştır. Katılımcıların seçiminde farklı kriterler kullanılmıştır. Ayrıca farklı katılım biçimlerine olanak sağlanmıştır. İnternette hem web ana sayfası, hem de çalışma alanları olarak siteler konumlandırılmıştır.

- Uygulama tasarımında, önder vizyonlar BMBF fonlarının geleceği için rehber olmuş ve kullanılmaya başlanmıştır. Uygulamayı temin amacıyla, BMBF bölümleri ve proje yönetim kurumları focus grupların üçüncü oturumuna davet edilmişler, sürekli sürecin içinde bulunmuşlardır. Özel çalıştaylarda süreç hakkında bilgi almış, sonuçlar üzerinde yorum yapabilmişlerdir (Cuhls, 2003).

2.7.2.4 İngiltere'deki Teknolojik Öngörü Çalışmaları:

İngiltere (Birleşik Krallık), bir üniversite araştırma kurumu olan SPRU'ya (Science Policy Research Unit) 1992'de, teknolojik tahmin çalışmaları hakkında bir envanter yaptırmış ve buradan İngiltere için bazı araştırma alternatifleri ortaya çıkarmıştır. Ertesi yıl yayınlanan İngiliz Hükümeti'nin “Bilim ve Teknoloji Beyaz Kitabı” bu alternatifleri benimseyerek çok kapsamlı bir “Teknoloji Öngörü Programı”nı yürürlüğe koymuştur.

Farklı sektörlerde 15 panelden oluşan “Yönetim Grubu”, birçok danışmanı kullanarak aşağıdaki temel sorulara cevap aramıştır:

- Gelecek 10-20 yılda İngiliz rekabetçiliğini artıracak ve piyasanın ihtiyaçlarına cevap verecek Bilim+Teknoloji alanlarını belirlemek;
- Ortaklıklar yaratarak sanayii bilimsel kurumlar (üniversite, kamu araştırma laboratuvarları vb.) ve kamuyla, uzun dönemli ağlar sistemi içine sokmak;
- Piyasada çıkan fırsatlara dikkati çekmek;
- Bilimsel bazın (özellikle üniversite uzmanlığının) daha etkin kullanımını sağlamak.

Bunu takip eden öngörü çalışması ise “Making the future work for you- The UK Foresight Programme” adıyla Nisan 2002’de başlatılmıştır. Yürütme sorumluluğu, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı ve Bilim ve Teknoloji Ofisi tarafından üstlenilmiştir (Göker, 2002a). Bu çalışmanın amacı, kilit konumdaki kişileri, bilgileri, fikirleri biraraya getirerek, birlikte ileriye bakmak, yarına daha iyi hazırlanmak olarak tanımlanmıştır.

Yöntem ise; bilimin ve yeni teknolojilerin ekonomik ya da toplumsal açıdan çarpıcı etkilerinin olabileceği alanlarda öngöründe bulunulması; bu alanlarda bilim ve teknolojide yetkinleşebilmek için bugünden alınması gereken önlemlerin belirlenmesi olarak özetlenebilir. Bu çalışma sonucunda 2002’de raporu yayımlanan alanlar Bölgesel Düzeydeki Öngörüler, Yaşlanan Nüfus, İnşaat Sanayii ve Taşımacılık, Kimyasallar, Suçun Önlenmesi, Savunma, Havacılık ve Uzay, ve Sistem Mühendisliği, Enerji ve Doğal Çevre, Finansman Hizmetleri, Gıda Zinciri ve Sanayi Bitkileri, Sağlık Tıbbî Bakım, Bilgi , İletişim ve Medya, İmalât Sanayii, Denizcilik, Malzeme, Perakende Satışlar Tüketici Hizmetleri olmuştur (Göker, 2002a). 2002’de başlatılan idraki sistemler ve sel/kıyı savunması projelerinde ileri bilim kullanılarak çözüm üretilmesi amaçlanmıştır (Foresight.gov.uk, 2002).

Burada İngiltere’nin öngörü projelerinin seçimi konusunda yetkinliği dikkat çekicidir. İngiltere, bu konuların belirlenmesinde sanayi, bilim çevreleri, hükümet birimleri ile geniş bir açılamdan danışmanlık desteği sağlamaktadır. Her proje ya Bilimsel Üst Yönetici (Chief Scientific Officer) ya da Araştırma Konseyleri Genel Direktörü (Director General of the Research Councils) ya da Director General of DTI’s Innovation Group adında yüksek düzey liderler tarafından yönetilmektedir.

Programın çıktılarının kalitesinin en etkin sınaması, tüm tarafların kararlarına bilgi sağlamak ve bu kararları etkilemektir. Bu taraflar, sektör, hükümet birimleri, araştırma fonları, yardım kuruluşları ve araştırma konseyleridir. Konseylerin

yönlendirilmiş programları bütünsel bir stratejidir. UK Foresight projeleri ulusal bir araştırma stratejisi üretmemekte; Araştırma Konseyleri veya Bilim Teknoloji Ofisi (Office of Science and Technology) için öncelikler koymamaktadır. Daha çok bunlar üstünde yapıcı ve yoğun bir etki oluşturmayı hedeflemektedirler.

Devlet öngörüyü, projelere kaynak sağlayarak ve önerilere karşılık aksiyon geliştirerek desteklemektedir. Öngörü raporları bağımsız ve zorlayıcıdır. Burada bağımsızlık tüm önerilerin devlet veya diğer taraflar tarafından her zaman kabul edileceği anlamında değildir. Ancak İngiliz Hükümetinin LINK programları, Öngörü LINK ödülleri, Faraday Centres gibi oluşumlara sağladığı milyonlarca sterlinlik fon dahil ciddi ve güçlü bir destek sağlayıcı niteliği vardır (Foresight.gov.uk, 2002).

2.7.2.5 Hollanda'nın Teknoloji Öngörü Çalışması:

Hollanda İktisat Bakanlığı tarafından yaptırılan iki öngörü mevcuttur. Bu öngörülerin amacı teknoloji politikaları için veri üretmek; KOBİ'ler için fırsatları ve tehlikeleri haber veren bir ön uyarı sistemi kurmak; ağlar oluşturmaktır.

Hollanda teknoloji öngörüsü "Technology Radar" adıyla Mart 1998'de Ekonomik Gelişme Bakanlığı tarafından başlatılmıştır. Çalışmanın yönlendirme grubu; ekonomik İşler Bakanlığı'nın Teknoloji Politikası Direktörlüğü ile Genel Politika Koordinasyon Direktörlüğü'nden birer üye, Eğitim, Kültür ve Bilim Bakanlığı'nın Araştırma ve Bilim Politikası Direktörlüğü'nden bir üye, Bilim ve Teknoloji Politikası Danışma Konseyi'nden bir üye ve Hollanda Sanayi ve İşverenler Konfederasyonu'nun Teknoloji Baş Danışmanı'ndan oluşmuştur. Çalışma iki özel uzmanlık kuruluşunun katıldığı bir "Proje Grubu"na yürütülmüştür. Çalışmanın amacı ulusal ekonomi için stratejik önemi olduğuna inanılan teknolojiler listesinin hazırlanmasıdır. Yöntem ise iki temel aşamaya ayrılmıştır (Göker, 2002a) :

Aşama I :

- Sanayinin her sektöründe ihtiyaçlar, problemler ve çözüm yollarının belirlenmesi;
- Bunlara cevap verecek, sorunlara çözüm getirecek kritik teknolojilerin belirlenmesi;
- "Önemli teknolojiler" arasından, bütün bir ulusal ekonomi için en kritik olanlarının (stratejik önemdeki teknolojilerin) belirlenmesi.

Aşama II:

- Belirlenen stratejik teknolojileri destekleyen bilgi talebi ile arzının karşılaştırılması ve muhtemel açığın belirlenmesi,
- Açığın kapatılabilmesi için bugünden alınması gereken önlemlerin belirlenmesi.

2.7.2.6 İrlanda Cumhuriyeti:

İrlanda'nın Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikalarından sorumlu "Bilim ve Teknoloji Dairesi" (OST), 2000-2006 yıllarında kullanılmak üzere 560 milyon İrlanda Sterlini büyüklüğünde bir "Teknoloji Tahmin Fonu" kurmuştur. Bu fonun kurulması, bu ülkenin, Tayvan, Kore, Singapur gibi bir teknolojik cazibe merkezi olma yolundaki en büyük adımdır. Bu fonlar, İrlanda Hükümeti'nin 7 yılda Araştırma, Teknoloji ve Yenilik için ayırdığı 1.95 Milyar İrlanda pound'nun bir kısmını oluşturmaktadır.

İrlanda'da Forfás (Technology Foresight Ireland) Nisan 1999'da başlatılmıştır. Bu teknoloji Öngörüsünde amaç ülke için, arzu edilebilir, ama, erişilebilir bir gelecek inşasında, teknolojinin oynayacağı rolün ortaya konması ve o geleceğe erişmek (en azından, daha muhtemel hale getirmek) için, bilim ve teknoloji alanında, bugünden alınması gereken stratejik kararların belirlenmesi şeklinde konulmuştur. Bu çalışmanın yürütme sorumluluğunu "Irish Council for Science, Technology and Innovation" yüklenmiştir. Çalışma, Konsey'e bağlı bir Özel İhtisas Komisyonu ve oluşturulan "Uzmanlık Panelleri"nce yürütülmüş; paneller, sanayi ve üniversitenin, araştırma enstitülerinin, devlet ve hükümet kuruluşlarının temsilcilerinden/ paydaşlardan oluşmuştur.

Yöntem ise teknoloji öngörüsünün, ülkeye, ekonomik ve toplumsal açıdan azami faydayı sağlaması muhtemel, stratejik araştırma ve yeni teknoloji alanlarının belirlenmesi için biliminsanları, mühendisler, sanayiciler, kamu görevlileri ve diğer uzmanların bir araya getirildikleri bir süreç olarak ele alınması olarak belirlenmiş, bu doğrultuda öngörü sürecinde katılımcılar, ulaşmak istedikleri ortak bir gelecek vizyonu yaratmaya ve araştırma önceliklerinde ortak görüşe varmaya çalışmışlardır.

İrlanda, Kimyasallar ve İlaç Maddeleri, Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Malzeme Teknolojileri ve İmalat Yöntemleri, Sağlık Yaşam Bilimleri, Doğal Kaynaklar Tarımsal Gıdalar, Deniz ve Orman Kaynakları, Enerji, Taşımacılık, İnşaat Sanayi-Altyapı Yatırımları alanlarında öngörü yapmayı hedeflemiştir (Göker, 2002a).

2.7.3 Sektörel Uygulama Örnekleri

Sektörel öngörüler çok yaygın olmamakla birlikte, ulusal öngörü uygulamaları gelişmiş düzeye ulaşmış ülkelerde, ulusal öngörüler yönünde uygulanan bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Bunun iyi örnekleri İngiltere'de görülmektedir.

1) İngiltere'de Sigorta Sektörü ve İklim Öngörüsü Çalışması, İngiliz Sigorta firmaları ile doğal afetlere neden olan doğal olayların nedenlerinin anlaşılmasına yönelik bilimsel araştırmayı içermiştir. Bilindiği üzere iklim değişiklikleri, sigorta firmalarının

değerlendirmesi için oldukça güç olan doğal afetleri artırmaktadır. İngiltere, sigortacılık sektörü tarafından geniş olarak kullanılan güçlü bir çevre bilimi tabanına sahiptir. Bu konuda yapılan öngörü, geliştirilmiş etkileşimden elde edilebilecek faydaların altını çizmiş, dikkat çekmiştir. İngiliz Kutup Araştırması önderliğinde yürütülen TSUNAMI projesi bazı İngiliz üniversiteleri ve 8 sigortacılık firması/brokerının bir ortaklığıdır. Firmalar ve devlet tarafından ortak olarak kurulmuştur (Keenan, 2000). TSUNAMI fonları, sigorta firmalarının risk değerlendirmelerini daha uygun ve düzgün yapmalarına yardımcı olacak düzeyde, doğal afetlerin anlaşılabilmesine yönelik bilimsel anlayışı geliştirmek amacındaki araştırma projelerine fon sağlamaktadır. Görüldüğü üzere, öngörü çalışmaları verimli yeni işbirlikleri geliştirmek konusunda büyük fırsatlar yaratmaktadır.

2) İngiltere’de NMI’in (Ulusal Mikroelektronik Enstitüsü) Kuruluşu:

İngiltere, Avrupa silikon çip üretiminin 3 milyar pound değerindeki %25’ine sahiptir. Bu üretim İngiliz kökenli olmayan TNC’ler tarafından yapılmaktadır ancak bu alanda güçlü bir üniversite varlığı bulunmaktadır. Bu konumu sürdürmek ve geliştirmek herkesin ilgisini çekmektedir. Bir Ulusal Mikroelektronik Enstitüsü fikri eskiden beri vardır ancak bu uzun zaman gerçekleşmemiştir. 1995’te İngiliz Öngörü Uygulaması paneli bu enstitünün kurulmasını bir öncelik olarak belirlemiştir. Sektör bu önceliği desteklemiş ve devlet, üniversiteler ve firmalar arasında bütünlük sağlayacak bir sanal enstitü kurulmasına karar verilmiş, devlet de finansmanı sağlamıştır. 1996’da Motorola, NEC, Fujitsu Siemens’in de dahil olduğu 9 firma ve 5 İngiliz üniversitesi arasında bir ortaklık olarak aşağıdaki 4 alana odaklanan NMI Enstitüsü kurulmuştur:

- Üniversite mezunlarına sektörün ihtiyaç duyduğu becerileri kazandırmak
- İş süreçlerinde en iyi uygulamaları tanıtmak,
- Ar-Ge’yi desteklemek,
- Mühendislik alanında meslekleri tanıtmak

Bu örnekte öngörü çalışmaları aynı hedeflerle ilgili taraflar arasında bir “topluluk” oluşturmak konusunda faydalar sağlamıştır (Keenan, 2000).

3) Seramik Alanı Öngörüsü (CERAM) 2000

Bu öngöründe amaç, şirket düzeyinde kararlara, şirketlerin dikkatine sunulacak teknik programlar, öncelikler ve kaynaklar konusunda sorumlu kurum olan CERAM’a, bilim, teknoloji, inovasyon politikaları ve eylemleri için şirketler, devlet ve aracı kuruluşlar arasında diyaloga yardımcı olmak olarak belirlenmiş, bu amaca ulaşılmıştır.

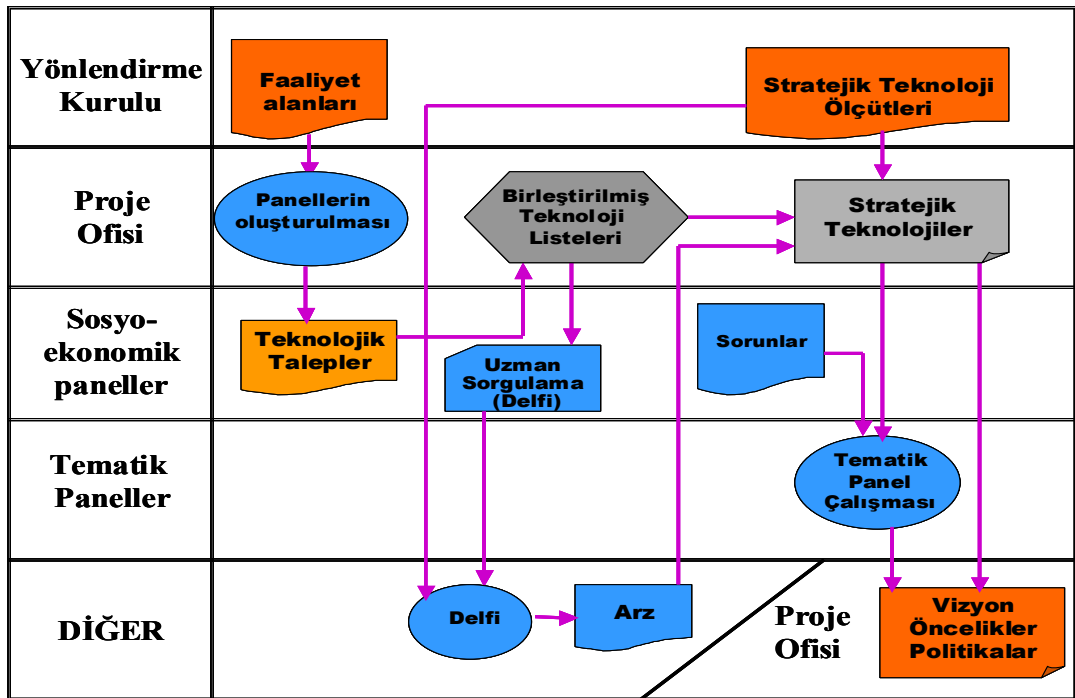
2.8 Türkiye’de Teknoloji Öngörüsü Uygulaması - Vizyon 2023

2002 yılında, “Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023” Dokümanı kapsamında “Stratejik Hedefler Tespiti için Uzun Vadeli Teknoloji Öngörüsü” çalışması başlatılmıştır. Başta AB olmak üzere, dünyadaki bilimsel, teknolojik, sosyo-ekonomik ve siyasi gelişme eğilimleri ile yapılmış benzer çalışmalar göz önünde tutularak ve “Strateji Dokümanı” projesinden gelen verilere dayanılarak Türkiye için uzun vadeli, geniş ve etkin katılımlı bir teknolojik öngörü yapılması, elde edilecek öngörü sonuçlarının bilim teknoloji politikaları tasarımında referans olarak kullanılması, öngörü süreci içerisinde toplum ve tüm kesimlere gelişim ivmesi kazandırılması hedeflenmiştir (TÜBİTAK, 6. BTYK, 2001).

Vizyon 2023’ün kapsamı aşağıdaki şekilde belirlenmiştir ;

- Türkiye’nin bilim ve teknoloji alanında mevcut konumunun ,
- Dünyada bilim ve teknoloji alanındaki uzun dönemli gelişmelerin,
- Türkiye’nin 2023 hedefleri bağlamında, bilim ve teknoloji taleplerinin ,
- Bu hedeflere ulaşılması için gerekli kritik teknolojilerin, öncelikli Ar-Ge alanlarının,
- Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve/veya edinilmesine yönelik politikaların belirlenmesi.

Vizyon 2023’ün çalışma sistematığı ve organizasyonu, Yönlendirme Kurulu, Proje Ofisi, Sosyo-Ekonomik/Tematik Paneller bazında Şekil 10’da açıklanmıştır.



Şekil 2.10 Vizyon 2023 Çalışma Sistematığı

Bu sistematığe göre yapılandırılan organizasyon dahilinde (Tümer, 2002) ;

- İşlevi stratejik kararların alınması ve projenin ilgili bütün kesimlerce ortaklaşa sahiplenilmesi olan Yönlendirme Kurulu'nda, TÜBİTAK koordinasyonunda 27 kamu kurumu, 28 sivil / mesleki kuruluş, YÖK ve 9 üniversiteden oluşan 10 akademik kurum olmak üzere toplam 65 kurum ve kuruluş yer almıştır.

- Proje Yönlendirme Kurulu, koordinatör TÜBİTAK olmak üzere, Milli Savunma Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Orman Bakanlığı, Çevre Bakanlığı, Genelkurmay Başkanlığı, MGK Genel Sekreterliği, YÖK ve belirleyeceği üniversiteler, AB Genel Sekreterliği, DPT Müsteşarlığı, Hazine Müsteşarlığı, DTM, SSM, TÜBA, TAEK, DİE, GAP İdaresi Başkanlığı, Telekomünikasyon Kurumu, KOSGEB, TPE, MPM, TTGV, vb sivil toplum kuruluşları, meslek oda ve birlikleri temsilcilerinden oluşmaktadır.

- Yönetim Kurulu, Proje Ofisi ile projeden sorumlu kuruluş TÜBİTAK'ın yönetimi arasında bilgi akışı ve iletişim sağlanması, yürütmeye ilgili karar alınması/onaylanmasından, harcamalar için onay alınmasından sorumludur. Kurulda TÜBİTAK Başkanı, Yardımcıları, Proje Yöneticisi, Yönlendirme Kurulu Temsilcileri, DPT Müsteşar Yardımcısı, SSM Müsteşarı, TTGV Genel sekreteri bulunmaktadır.



Şekil 2.11 Vizyon 2023'ün Alt Projeleri

Alt Projeleri gösteren Şekil 2.11'den görüleceği üzere temel eksen Teknoloji Öngörüsüdür. Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Çalışması Sonuç Raporu'na göre sosyoekonomik hedefler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Göker, 2004):

- Sınai üretimin belirlenecek alanlarında, Türkiye'nin rekabet üstünlüğü kazanarak uluslararası ticaretten ciddi bir pay alır hale gelmesi,
- Sürdürülebilir bir kalkınma ile bireylerin yaşam kalitesinin yükseltilmesi,
- Bilgi üretme, bu bilgiyi ekonomik/toplumsal faydaya dönüştürme yeteneği kazanma için teknolojik altyapının güçlendirilmesi.

Türkiye için stratejik (kritik, anahtar) teknolojileri ve öncelikli Ar-Ge alanlarını saptayacak panelleri belirlemek üzere, Proje Ofisi'nin sunduğu geniş bir listeden Yönlendirme Kurulu tarafından belirlenmiştir (Tümer, 2002). Paneller ve kapsanan faaliyet alanlarının bilim ve teknoloji politikaları ile uygun/etkilenebilir, 8-10 adet ile sınırlı, aynı panelde kapsanan alanlar birbiriyle yakın etkileşim içinde, analiz ve sentez edilmeyi zorlaştırmayacak ölçüde geniş olmasına özen gösterilmiştir. Bu şekilde aşağıdaki 2'si tematik 9'u sosyoekonomik 11 öngörü paneli belirlenmiştir.

- 1- Eğitim ve İnsan Kaynakları (Tematik Panel)
- 2- Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma (Tematik Panel)
- 3- Bilgi ve İletişim
- 4- Enerji ve Doğal Kaynaklar
- 5- Sağlık ve İlaç
- 6- Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayii
- 7- Tarım ve Gıda
- 8- Makine ve Malzeme
- 9- Ulaştırma ve Turizm
- 10- Kimya ve Tekstil
- 11- İnşaat ve Altyapı

Sosyoekonomik panellerin hedefleri Türkiye ve dünyadaki mevcut teknolojik/ekonomik/yapısal durumun, olası gelişmelerin değerlendirilmesi; ileriye yönelik hedefler konularak, bunlara ulaşmak için gerekli teknolojik yeteneklerin saptanması, bu alanlarda güçlü/zayıf yanların, tehdit/fırsatların belirlenmesi; hedeflerin erişilebilirliklerinin sınanması, sorunların, önlem ve araçların belirlenmesi, yol haritaları oluşturulması olarak belirlenmiştir. Tematik paneller ise; sosyo-ekonomik panellerin çalışmasında öne çıkan ortak sorunlar, önem kazanacağı öngörülen teknoloji alanları, bütün panel sonuçlarının ortak değerlendirmesi için kurulmuştur.

Panellerin görevi bu öncelikli teknolojilerde teknoloji öngörüsü ve vizyon oluşturma sürecinin ilk aşaması olan hedef belirleme için senaryolar oluşturmaktır. Paneller proje ofisi ile işbirliği ve diğer panellerle eşgüdüm içinde, kendi alanlarında ;

- Teknolojilerin sınıflandırılması ve gruplandırılması,
- Belirlenen teknoloji konularını geniş kesimlerin görüşüne sunmak üzere Delfi sorgulaması hazırlanması,

- Delfi sorgulamasına katılacakların belirlenmesi,
- Sorgulama sonuçlarının değerlendirilerek raporlarına yansıtılması,
- Stratejik teknoloji ölçütleri için öneriler geliştirilmesinden sorumlu tutulmuşlardır.

Vizyon 2023 projesinde Delphi Sorgulaması tekniği uygulanmış, ele alınan konu başlıklarına ilişkin sorular konu ile ilgili kişilerle iki aşamalı bir anketle sorgulanmıştır (Leblebici ve diğ., 2002). Katılımcılar dört karma gruba ayrılmıştır. Bir masa etrafında oturan katılımcılardan önlerindeki kağıda her 5 dakikada 2 fikir yazmaları ve her süre sonunda kağıtların yanındaki grup arkadaşına vermesi istenmiştir. Bu işlem her kağıdın başlangıçtaki kişilere kadar gelmesine kadar devam ettirilerek bir grupta oluşan fikirlerin tamamı, yine aynı grup tarafından değerlendirilip, önceliklendirilerek 20'ye indirilmiştir. Bir sonraki aşamada, her bir grup tüm grupların listelerini sırasıyla inceleyerek puanlandırmış, tüm grupların vermiş olduğu puanlamaya göre listeler 10'a indirilmiş ve elde edilen listelerin tamamı yayınlanmış bu listeler üzerinden sıralamalar ve önceliklendirmeler yapılmıştır (TÜBİTAK, 2002).

Stratejik teknoloji ölçütlerine (Rekabet gücü, Teknoloji/Ar-Ge yoğunluğu, Üretkenlik, İstihdam, Kalifiye istihdam, KOBİ-yanlısı, Çevre duyarlı, Yerel kaynak kullanımı, Yeni sanayiler, Enerji tasarrufu, Toplumsal / kültürel kabul vb.) göre önem düzeyi ve Paneller ve Delfi Sorgulaması ile yapılabirlik analizlerine göre önceliği yüksek teknolojiler belirlenmiştir. Bu stratejik hedeflere erişilebilmesi için bilim ve teknolojinin seçilecek belirli alanlarında yetkinleşmek gerektiği vurgulanmıştır. Örneğin sınıai üretimde rekabet üstünlüğü sağlamak için, Türkiye'nin birikim/yeteneği gözönünde bulundurularak aşağıdaki alt hedeflerin gerçekleştirilmesi öngörülmüştür.

1. Esnek üretim/otomasyon süreç ve teknolojilerini geliştirmede yetkinleşme,
2. Bilgi yoğunluğu ve katma değeri yüksek ürünler geliştirebilme ve tüketim malları için küresel bir tasarım ve üretim merkezi olma,
3. Temiz üretim yapabilme yeteneği kazanma,
4. Tarıma dayalı üretimde rekabetçi olabilme,
5. Uzay ve savunma teknolojilerini geliştirmede yetkinleşme,
6. Malzeme teknolojilerini geliştirebilme yeteneği kazanma.

Genel bir değerlendirme olarak Vizyon 2023 çalışması orta vadede sonuç alınamayacak düzeyde fazla kapsamlıdır, bir çok teknoloji alanında gelişme öngörülmüş, ancak kısıtlı kaynaklarla tüm bu teknolojilerde aynı anda nasıl etkin hale gelebileceği konusunda gerçekçi öneriler sunamamıştır (Bursalı, 2005).

3. Bölüm : Yazılım Teknolojisi

Tez çalışmamızın amacı ve uygulama konusu yazılım teknolojisinde öngörü çalışması olduğundan, bu tanımlamada geçen öngörü kavramı ile ilgili sunulan bilgi ve değerlendirmelerden sonra, yazılım teknolojisi ve ilişkili kavramlar konusunda bir kavramsal çerçeve oluşturmak amacıyla, bu teknolojinin özellikleri, etkileri, temel tartışma konuları ile teknolojiye bağlı sektörün dünyada ve Türkiye’de durumu bu bölümde incelenmektedir. Burada özellikle bilişim ve yazılım teknolojilerinin ekonomik gelişime etkileriyle ilgili sunulan değerlendirmelere, çalışma konusu olarak bu teknolojinin seçilme nedeni ve geçerliliğini açıkladığından detaylı yer verilmiştir.

3.1 Yazılım Teknolojisinin Bağlı olduğu Bilişim Teknolojisi ve Ekonomik Gelişmeye Etkisi

Giriş bölümünde de açıklandığı üzere, tüm dünyada kritik teknoloji olarak kabul edilmesi ve gelişmekte olan ülkelere bir fırsat penceresi açması nedeniyle bu tez çalışmasının uygulama alanı olarak seçilen Yazılım Teknolojisi, geniş bir teknoloji sistemi olan Bilişim Teknolojisinin bir alt teknoloji alanıdır. Bu nedenle, 3. bölümün ilk alt bölümünde bu teknoloji sistemi ile ilgili genel bilgiler sunulacaktır, ikinci alt bölümde ise, yazılım teknolojisine özel detaylı bilgi ve açıklamalar verilecektir.

Bilişim teknolojisi, çeşitli kaynaklarda bilgi teknolojisi, bilgi işlem teknolojisi, enformasyon teknolojisi, bilgi iletişim teknolojisi gibi adlarla da anılmaktadır. Bilişim kavramı Türkçe’de “bilgi” ve “iletişim” kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir. İngilizce’de daha çok “information technology” (bilgi teknolojisi) olarak isimlendirilir.

Bilişim teknolojileri, dinamik bir yapıya sahip olup, tek bir teknoloji veya teknoloji sistemi değil, geniş ve birbiriyle ilişkili bir dizi teknoloji kümesidir. Bilişim teknolojileri, bilginin işlenmesi ve saklanmasıyla ilgili teknolojileri (bilgisayar donanımı, yazılım vb), iletişim, ağ teknolojilerini (Yerel ağlar, internet, kablosuz teknolojiler vb), uygulama mimarilerini (açık sistemler, kullanıcı arayüzleri, vb) kapsamaktadır. Altyapıları ise elektronik, optik, haberleşme, hesaplama gibi teknolojiler ile ilişkilidir.

Aslında birbirini etkileyen çeşitli teknoloji katmanlarından oluşan bir çok bilişim teknolojisi vardır. Bu sistemler iletişim ağları aracılığı ile etkileşirler ve yazılım tabanlı

olduklarından yeniden yapılandırılabilir niteliktedirler. Bu, önemli teknoloji eğilimlerini teknolojiler bazında ayrıştırarak belirlemenin zor olduğu, neredeyse organik nitelikte karmaşık bir teknoloji mimarisidir. Aynı şekilde teknolojik gelişimin belirli kırım noktalarını tanımlamak da güçtür. Bu nedenle, bilişim teknolojisi ile ilgili teknoloji yol haritasını kapsamlı tutmak gerekmektedir (Cahill ve diğ., 1999).

Bilişim teknolojileri ile ilgili olarak bilgi devrimi, bilgi çağı, bilgi toplumu, bilişim toplumu vb terimler güncel hale gelmiştir. Sanayi devrimi ve sanayi toplumu terimlerinden esinlenmiş olan bu terimler, ileri toplumların yakın gelecekteki farklı bir sosyo-ekonomik ve politik düzene ve teknolojik altyapıya geçiş süreci olarak adlandırılmaktadır (Akgül ve diğ., 1997). Bir anlamda bilgi çağı servet yaratımında bilginin öne geçtiği dönemi tanımlamaktadır.

Bilişim, daha geniş anlamda işletmelerde ve toplum genelinde yönetim, üretim ve kalite artışı gibi amaçları gerçekleştirir ve tüm teknolojiler arasında arakesit oluşturur. Bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması, yayılımında, mühendislik ve yönetim tekniklerinin kullanıldığı teknolojileri ve bunlarla ilişkili sosyal, ekonomik ve kültürel yapılanmaları ifade etmektedir.

Belirtilen amaca uygun olarak kullanılan bilgisayarlar, iletişim araçları , ofis araçları, ölçü/kontrol araçları, robotlar, bilgisayar kontrollu makinalar, yazılım geliştirme, öğretim hizmetleri, kütüphanecilik, danışmanlık, araştırma geliştirme vb faaliyetler bilişim teknolojisinin ürünü mal ve hizmetlerdir.

Bilişim teknolojisine bağlı olarak bilişim altyapısının tüm kurum ve kurallarıyla benimsendiği ve aksamadan işlediği toplum yapısını ifade eden (TBV, 1997) Bilgi Toplumu kavramı da güncel ve önemli bir kapsama sahiptir. Bilgi toplumunun gelişme dinamiğini ve inovasyon çerçevesini bilişim teknolojisi yönlendirmekte, insanın zihinsel emeğinin çerçevesini genişletmektedir (Bayhan, 1995). Bilgi toplumunda bilgisayarlar, enformatik üretim gücünü olağanüstü artırarak; bilginin kitle halinde üretilmesine, işlenmesine, dağıtılmasına, saklanmasına ve tüketilmesine imkân veren bilgi devrimine yol açmaktadır. Masuda'ya göre bilgi toplumu BT'ye yatırım yapan ve sanayi toplumundan teknolojinin üretimi, sosyo ekonomik yapı ve değerler açısından farklılaşan toplumdur (Belek, 1999). Sanayi toplumu özel mülkiyete, serbest rekabete ve kâr maksimizasyonuna dayanırken, bilgi toplumunda belirleyici olan maddi sermaye yerine bilgi ağırlıklı beşeri kaynaklara dayanan teknolojik alt yapıdır (Masuda, 1990). Temel itici gücün maddi değerlerin üretilmesi olduğu bugünkü sanayi toplumundan bütünüyle farklı olarak, bilgi toplumunun temel itici gücü enformatik değerlerin üretilmesidir.

Vizyon 2023 Bilgi İletişim Teknolojileri Panelinde bilgi teknolojilerinin katmanları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır: (Leblebici ve diğ., 2002)

1. Katman: Fiziksel/ Saklama

1.1 Saklama: örneğin bellek, disk, teyp, kağıt, CD.

1.2 Enerji Kaynağı: örneğin elektrik, batarya.

1.3 Malzeme: örneğin yarı iletkenler, alüminyum, plastik.

2. Katman: İşlem

2.1 Hesaplama ve mantık: örneğin abak, logaritma tablosu, hesap cetveli, işlemci.

3. Katman: Altyapı

3.1 İnsan arayüzü: örneğin grafik arayüz, tuş takımı, fare, mikrofon, hoparlör.

3.2 İyapı (intrastructure): örneğin veri yolları, işletim sistemleri, programlama dilleri.

3.3 Dış arayüzler: örneğin alıcı/verici, anten, IP protokolu.

3.4 Dışyapı (extrastructure): örneğin iletişim ağıları, sensörler, eyleyiciler.

4. Katman: Uygulama/İçerik

4.1 Uygulamalar: örneğin kelime işleme, CAD, ERP, e-Ticaret.

4.2 Veri/Medya: Yapılandırılmış (örneğin ticari, bilimsel veri bankaları), kısmen yapılandırılmış (örneğin tablolar, metinler), yapılandırılmamış (örneğin resim, video, ses).

5. Katman: Zeka (Yapay zeka, yapay sinir ağıları, öğrenen sistemler).

1970'lerden bu yana, dünya pazarlarında dalgalanan ve sürekli değişen talebe karşı esneklik kazanma çabası içinde üretim süreçlerinde, Fordist kitle üretimi sistemine dayalı ekonomik ve sosyal gelişim modelinden bir sapma göstererek yeni bir teknolojik paradigma ortaya çıkaran teknolojik bir dönüşüm gerçekleştirilmiştir. Daha önce genellikle rekabet başarısı fiyat bazında, büyük ölçeklerde ucuz ve standart mal üretmek elde edilirken, uluslararası rekabet gücü artık fiyatın yanı sıra yaratıcılığa, değişen talebe hızlı cevap verme yeteneğine dayanmaktadır. Bu da mikroelektronik esaslı teknolojilerin giderek daha yoğun bir şekilde nihai ürünlere ve üretim süreçlerine adaptasyonu, ve yeni, esnek üretim organizasyon biçimleri uygulanarak başarılmaya çalışılmaktadır (Ansal, 2004). Kısaca bilgi çağında maddi sermayenin yerini zihinsel sermaye almakta, zihinsel sermayenin belli bir yere sınırlanamaz yapısı da bütün yönetim ve toplum ilişkilerini değiştirmektedir.

Ayrıca ticari muhasebe ve malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) yazılımlarından başlayarak çok modüllü kurumsal kaynak planlaması (ERP), yönetim bilgi, performans yönetimi, kurum karnesi, kurumsal portallar, bilgi/belge yönetimi, süreç otomasyonu, veri tabanları, veri ambarı, veri madenciliği gibi işletmecilik ve yönetim karar destek sistemleri ile işletmelerin yönetim, karar verme yetkinlikleri artmıştır.

Bilgi teknolojisi, bir teknoloji kümesi olduğundan, ekonomik faaliyetin tüm sektörlerini ve birçok sosyal alanı etkilemekte, teknolojik, sosyal ve ekonomik değişimin temel itici gücünü teşkil etmektedir (TÜBİTAK, 2002). Bu anlamda Bilişim Teknolojisi ve alt kolu olarak yazılım teknolojisi, tüm sektörlerde üretimi/verimliliği/kaliteyi yükselten doğurgan bir teknolojidir. Bu nedenle gerek yatırım gerekse kullanım açısından tüm ülkelerde az veya çok teşvik edilmektedir (Dönmez, 2002).

Bu nedenlerle bilişim profesyonellerine talep giderek artmaktadır. Örneğin, A.B.D'de bilgisayar bilimcileri ve veri tabanı yöneticileri her yıl %8 talep artışı ile talebi en hızlı artan beşinci meslek grubunu oluşturmaktadırlar (Bureau of Labor Statistics, 2006).

3.1.1 BT'nin Üretim ve Tedarik Zincirine Etkileri

Bilişim teknolojilerinin mal ve hizmetlerin üretimini ve tedarik zincirini iyileştirmede rolü, yüzyıllar önce elektrik enerjisi ve demiryolu altyapısının oynadığı rol ile benzer niteliktedir. 1990'lara kadar ekonomistler BT yatırımlarının verimliliği etkileyip etkilemediğini tartışmışlardır. Ancak üretim süreçleri yavaş evrilmektedir ve imalat süreçlerinde elektrik enerjisinin buhar enerjisinin yerini alması 50 yıl, demiryolunun tamamen yeni ve daha etkin bir dağıtım zinciri altyapısı haline gelmesi daha uzun zaman aldığından BT'nin rolü ancak netleşmeye başlamıştır (Baltac, 2003).

Almanya, İngiltere, Fransa, İsveç, Danimarka ve Finlandiya'da yürütülen ve her bir ülkede bin 200 firmayı kapsayan bir çalışma 1973-1987 yılları arasında üretim süreçlerinde mikroelektronik bazlı ileri imalat teknolojilerinin kullanımının ortalama % 1.5 (İngiltere) - % 20 (İsveç)'lerden % 70-85 'lere çıktığını göstermiştir (Ansal, 2003). Bu çalışmaya göre, teknolojinin yayılmasının erken dönemlerinde firmaların yeni teknolojinin yarattığı fırsatlardan haberdar olmamaları, yaygınlaşmayı çok büyük ölçüde geciktirmektedir.

BT'nin üretim ve tedarik zincirine etkileri aşağıdaki başlıklarda incelenebilir:

- Kalite artışları: Artan rekabet, müşteri istekleri doğrultusunda, firmaların üretim ve hizmette esnekleşmelerini, daha kaliteli ve verimli çalışmalarını gerektirmektedir. Mikroelektronik-bazlı yeni teknolojiler geleneksel teknolojilere kıyasla çok daha büyük hassasiyetle ve hızla çalışmalarından ötürü üretilen mal ve hizmette kalite

artışı sağlamakta, tek bir birimle çok çeşitli işlemler minimum maliyet ve sürede gerçekleştirilebilmektedir (kısa sürede model üretme, değişik modellere makineleri hazırlama süresini azaltma, süreç otomasyonu, gelişmiş kalite kontrol gibi).

-Üretim ölçeğine etkisi: Mikroelektronik teknoloji ile birlikte küçük ölçekli üretim artık verimli hale geldiğinden, küçük ölçekli esnek üreticilerin sektörlere girmesi kolaylaşmıştır. Bu durum çok sayıda küçük üretim biriminin işbirliğine dayanan, adem-i merkeziyetçi, esnek uzmanlık modelindeki gibi bir sanayileşmeyi mümkün kılmaktadır. Özellikle pazarın ve müşterilerin çok çeşitlendiği sektörlerde, yeni teknolojiler sayesinde ürün ölçeğinin düşmesi, gelişmekte olan ülkelerin firmalarına özel talep dilimlerinde başarı fırsatı yaratmaktadır.

- Tedarik zinciri ve satış/dağıtım etkisi: BT, e-ticaret olanakları ile, tedarikçiler, ortaklar, yan sanayi ve müşteriler ile işletmeleri elektronik ortamda buluşturmakta; tedarik zincirinin verimliliğini artırmakta, teslim sürelerini kısaltmakta, küçük ölçekli işletmelerin gerçek dünyada ulaşamayacağı noktalardaki ortak ve müşterilere erişmesini mümkün kılmaktadır. İnternet teknolojileri, e-kümeler mümkün olmuş, Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) gibi bilgi sistemleri ile talep daha iyi anlaşılmaya başlanmış, internet ve mobil teknolojiler ile taraflar arası iletişim 7 gün 24 saate yayılmıştır. Ancak bilişimin bu e-iş ve e-ticaret süreçleri ile iş dünyasının kısa sürede ve derinden etkileyeceğine dair bir çok abartılı tahmin yapılmakta, yüksek beklentiler yaratılmaktadır. Bunların çoğu, bilişim pazarının büyük oyuncularını ve bunların kontrolündeki medya ve araştırma kuruluşları tarafından topluma ve iş dünyasına benimsetilmeye çalışılmaktadır. Örneğin Gartner Group'un 2000 yılında yaptığı bir araştırmaya göre, 2005 yılında tüketici harcamalarının % 25'inin, kurumsal ticaretin ise % 70'inin internet üzerinden yapılacağı öngörüsü gerçekleşmemiştir (IDC, TR Software.com, 2004). Bunlar özellikle emek dünyasında oluşturduğu panik ortamı nedeniyle olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Oysa e-iş'in etkileri, dijitalleşme ve dijital bölünme kavramlarıyla ilgilidir, bunlarla birlikte ele alınmalıdır.

Burada, 1980-90'lardan itibaren başlayan ve yeni bilişim teknolojilerinin geliştirildiği, postkapitalist dönem olarak tanımlanan "BT Tekno-ekonomik Paradigması"na da değinmek gerekmektedir (Drucker, 1993). Drucker'a göre temel ekonomik kaynak, yani üretim araçları artık sermaye, doğal kaynaklar, emek değil bilgidir ve bilgi olacaktır. Bugün artık değer, bilginin işe uygulanması olarak tanımlanabilecek verim ve yenilikle yaratılmaktadır. Bu bilgi toplumunun başta gelen sosyal grupları kapitalizmdeki elemanlardan farklı olarak, üretim olanaklarına, üretim araçlarına sahip olan "bilgi işçileri" olacaktır. Kapitalist ötesi toplumun ekonomik sorunu, bilgi işinin ve bilgi işçisinin verimi olacaktır. Bu görüşün geçerlilik kazanmaya başladığını

düşündürecek bazı gelişmeler işgücü yapısında görülmeye başlamış, işletmeler her iş ve pozisyon için bilişim teknolojilerinin sağladığı olanaklardan yararlanabilecek, en azından temel sistem ve yazılımları kullanabilecek çalışanlar aramaktadırlar.

Özetlemek gerekirse BT insanın yaptıklarını üstlenir ve hatta insanın yapamayacaklarını da yaparak üretim/dağıtım yapılarını dönüştürür (Masuda, 1990).

BT'nin getirdiği bu ikame etkisi ile boş zaman oluşacağı ve bilgi toplumunu yaratacağı tezleri bulunmaktaysa da aslında Marx'ın "sermayenin zorunlu emeğe harcanan süreyi sadece fazlalık emeğe harcanan süreyi artırmak üzere azaltacağı" tezinin geçerliliğini koruduğu görülmektedir (Belek, 1999). Üretim hacmi bir çok yerde artarken, klasik endüstri alanlarında giderek daha fazla sayıda iş kaybedilmektedir (Ansal, 2003). Örneğin Amerika'da eski ekonomi olarak adlandırılan imalat sektöründe 1980'den itibaren 4 milyona yakın insan işini kaybetmiş bunlardan bir kısmına BT kullanımının getirdiği verimlilik artışları neden olmuştur (Activeline, 2003). Bunun temel nedeni bir kaç on yıldır bilgisayar teknolojisi tarafından zorlanan ve artık ofis alanına girmeye başlayan "rasyonalizasyon"dur. İşlerin bilişim teknolojisi ile yeniden yapılandırılması sonucunda norm kadrolar olumsuz yönde değişmektedir (Gausemeier, 2001). Örneğin E-devlet ile, tüm işlemler (nüfus, vergi, SSK, tapu/kadastro, vs.) bilişim sistemleri kullanılarak, az sayıda personel kullanılarak gerçekleştirilebilecek, işsizlik oluşacaktır. E-devlet dönüşümünün sosyal boyutu düşünülerek, teknolojik yatırımları zamana yayarak, yumuşak geçiş yapılması gerekmektedir.

Ancak hizmet sektöründe ortaya çıkan yeni işler, endüstride kaybedilen işlere nazaran oldukça az sayıdadır. İşsizlik olmaması için bilişim teknolojilerinin kullanılmaması gerektiğini savunmak mümkün olmadığı gibi, bilişim teknolojisinin genel olarak emeği ikame edici yönünün, özellikle gelişmekte olan ülkelerde işsizliğin çok büyük düzeylere ulaştığı bir ortamda ekonomiye katkı olarak değerlendirmek de mümkün değildir.

3.1.2 BT'nin Ekonomik Gelişime Etkisi

"Bilgi çağı" ya da "bilgi toplumu" kavramlarıyla bilginin, üretim süreçlerindeki öneminin giderek arttığı vurgulanmaya çalışılırken, bir yandan da "bilgi-yoğun" sektörlerin ülke ekonomilerinin, özellikle çıktı ve istihdam artışı açısından, en dinamik kısmını oluşturduğu anlatılmaktadır.

Ekonomide mikroelektronik teknolojinin yaygınlaşması ve firmalarda başarı ile uygulanması, firma performansına, dolayısıyla ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır (Ansal, 2003).

Ülkelerin genel ekonomik gelişimi ile bilişim pazarının gelişimi arasındaki ilişki her zaman dikkat çekici olmuştur (Saygı, 2002). BT'nin ulusal düzeyde makroekonomik başarıma etkisini açıklayabilecek konuların başında verimlilik ve büyümeye olan etkileri gelmektedir. Verimlilik artışı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, büyük ölçüde bilişim teknolojisinin hem ürün tasarımı, hem de üretim süreçlerinde başarı ile kullanılabilmesi için yaygınlaşma hızına ve bilgi birikimine bağlıdır. Bu nedenle Bilgi teknolojilerinin tüm ekonomik faaliyet alanlarının altyapısını oluşturacağı ve ekonomik gücün büyüklüğünü belirleyeceği beklenmektedir (Akgül ve diğ., 1997). Birçok ülkede BT sektörü GSMH'ya en önemli ve sürekli artan katkıda bulunan sektördür (Cahill ve diğ., 1999). ABD'nin son yıllardaki kalkınmasının üçte birinin BT'den kaynaklandığı bildirilmektedir (Donmez, 2002).

Benzer bir çok teori arasından bir büyüme modelinde standart üretim işlevi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Saygı, 2002).

$$Y=Ae^{\mu t} K^{\infty} L^{1-\infty}$$

(Y= GSYİH, K= İnsan ve fiziksel yatırım miktarı, L= Niteliksiz İşgücü, A=Toplumun Teknolojik Durumu, $e^{\mu t}$ Teknolojik gelişim, dışsal faktör, ∞ = yatırımdaki %1 artış için GSYİH'da meydana gelen %'lik artış – Burada μ bilgi seviyesinin ilettilmesi, malzeme akışının yeniden düzenlenmesi, yönetim geliştirme gibi farklı şekillerde yorumlanabilir)

BT'nin etkisi, ürünün yapısı içinde veya dışında yer alan bilgi gelişiminde hissedilir; bir teknolojik ilerleme için itici bir faktör veya μ 'nün değerinin belirlenmesinde kullanılan bir katsayı olarak görülebilir. Bu ifadeden ilgili faktördeki değişimlerin toplam büyüme üzerinde üstel bir etkisi olduğu söylenebilir (Dönmez, 2002).

Öte yandan, bilgi toplumunu yaratan bilişim teknolojisinin ekonomide, bilginin yönlendirdiği bir endüstriyel yapının oluşması, kamu ekonomisinin gelişmesi (altyapının güçlendirilmesi, temel endüstrilerin kamuda birleşmesi, sosyal tüketimin genişlemesi), sinerjik bir ekonomik sistem yapılanması gibi değişikliklere yol açacağına ilişkin görüşler de öne sürülmektedir (Masuda, 1990).

3.1.3 BT'nin Küreselleşmeye Etkisi

1970'li yılların sonlarında finans piyasalarında ve dış ticarete serbestleşme hareketleri ile başlayan, bunların artarak devamı ve teknolojik (özellikle iletişim teknolojisindeki) gelişmelerle hızlanarak ekonominin diğer alanları ile birlikte sosyokültürel alanda da belirleyici olmaya başlayan küreselleşme sürecinin önemli yan etkilerinden birisi, inovasyonun yerel olma olasılığını azaltmasıdır (İnce, 1998).

Bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler sonucunda bilgilerin uzun mesafeler boyunca çok düşük maliyetlerle kolay ve hızlı iletilebilmesi, firmaların yönetim etkinliğini yitirmeden üretimin çeşitli aşamalarını farklı coğrafi alanlarda örgütlenme olanağına kavuşmaları, üretimin/arzın ve dolayısıyla firmalar arasındaki rekabetin küreselleşmesinde önemli bir rol oynamış, uluslararası rekabet kurallarında köklü değişikliklere yol açmıştır. Bilişim ile küreselleşme kavramları Masuda'ya göre bilginin küresel kullanımı ile bir araya gelmektedir (Masuda, 1990). Bu görüşe göre bilginin küresel kullanımı küresel sorunlarla ilgili tam ve doğrudan bir demokratikleşme sağlayarak, sinerjik, Kuzey/Güney ilişkilerinin ortadan kalktığı bir politik/ekonomik ortam doğuracaktır (Belek, 1999).

Oysa bu değişiklikler, dijital bölünmeyle ilgili 3.1.5 bölümünde de açıklandığı üzere teknoloji bilgisine ve kullanım olanağına hakim olan gelişmiş ülkelerin lehine olmuş, bunların ekonomik ve kültürel etkilerinin daha hızlı yayılmasını sağlamış, güney ülkelerini kuzeye yetiştirmesi beklenen ya da umulan küreselleşme aradaki farkı daha da açmıştır. Küreselleşmenin Dünya Ticaret Örgütü, Dünya Bankası vb kurumları, bu süreci güçlendirmeye devam etmesi için bilişim teknolojilerinin yaygınlaşmasını destekleyici bir çok program ve teşvik uygulamışlardır.

Drucker'ın ileri sürdüğü enformasyonun ulusal sınır tanımadığı ve birbirlerinin yüzünü bile görmeden, iletişim halinde oldukları için, paylaşma duygusunu yaşayacak olan yeni "uluslararası" insan toplulukları yaratacağı tezi (Drucker, 1993a), etki/tepki ya da tez/antitez geleneği içinde, tam olarak onun öngördüğü yönde olmasa da gerçekleşmeye başlamıştır.

Küreselleşmenin araçlarından biri olarak görülen bilişim teknolojileri vasıtasıyla, kendi ilgi ve kültür çerçeveleri bağlamında "enformatik cemaatler" oluşurken, bu cemaatler küresel dünya kültürü ile etkileşim içinde yaşamaktadırlar. Merkezi bir iktidarın etrafında, sosyal sınıfların hiyerarşik oluşturdukları ilişkiler ağını içeren sanayi toplumundan, bilişim teknolojilerinin ve özellikle internetin yaygınlaşması ile, iktidarın çok merkezli nitelikte olduğu ve sosyal örgütlenmenin hiyerarşik değil; yaygın ve yatay ilişkilerle birbirini tamamlayan sosyal kümeler esasına dayandığı bilgi toplumuna doğru gelişim başlamıştır. İnternet demokratik bir ortam sağlamaktadır. Demokratik ortam da katılımı bir anlam kazanır. Bu katılım bilgi teknolojileri altyapısına sahip olmak ve bunları etkin kullanabilmekle mümkün olmaktadır. (Bayhan, 1995)

Buna en iyi örnek etkin bir sivil güce sahip olmaya başlayan organize küreselleşme karşıtları/STK'ları tarafından BT bir haberleşme, buluşma, örgütlenme, ortak eylem

tasarlama ve uygulama alanı, yani ağ oluşturma platformu olarak kullanılmaktadır (Drohan, 1998). Örneğin küreselleşme toplantılarında bir devlet sözcüsünün bir ifadesi internet aracılığıyla yarım saat içinde tüm dünyada internetten duyurulabilmektedir. Bu dolaylı yolla BT'nin toplumsal/sivil tepkinin küreselleşmesine hizmet ederek ekonomik küreselleşmeyi olumsuz etkiler hale gelmesidir. Burada da görüldüğü gibi internet, enformatik katılımı anlam kazanan demokratik bir ortam yaratmakta, bir yandan küreselleşme yaratırken aynı zamanda bireysel girişimi de özendirmekte, karşılıklı iletişim/etkileşimle bireylerin zihinsel faaliyetlerini aktararak bireysel ve yerel kültürlerini küresel kültüre katmalarını mümkün kılmaktadır (Bayhan, 1995).

Naisbitt'e göre yeni dünya liderler anabilgisayardan PC topluluklarına geçişi sağlama/kolaylaştırmak için çaba göstermeli, her şeyin bir anabilgisayar hükümetten gelmesini beklemektense, milyonlarca insanın fikirleri ve enerjileriyle katılımında bulunacak şekilde özgürleştirilmeleri ile büyüme sağlanmalıdır (Naisbitt, 1994).

3.1.4 BT'nin Bilim ve Teknoloji Üretimine Etkisi

Bilimsel bilginin üretilme ve iletilmesinde, bilgisayar ve iletişim tekniklerinin fonksiyonu önemlidir. Günümüzün teknolojik gelişmelerinin % 50'sinin Bilgi Teknolojisi temelli olduğu ifade edilmektedir (Bayhan, 1995). Bilgi toplumu oluşumunda bilgi birikimi, özellikle gelişme ve kalkınmanın temelinde bulunan teknolojik bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması daha da artarak gelişmektedir.

Bilginin üretilmesi, depolanması, saklanması, iletilmesi, işlenmesi, kullanılması ve anında erişilmesinde rol oynayan bilişim teknolojileri, bilgi ekonomisi ve bilgi toplumunun oluşumu süreçlerini biçimlendirmekte ve hızlandırmakta, (İnce, 1998) hem uygulanabilir bir alet hem de kültürel bir imge olan bilgisayar, bilgi toplumunun bir sembolü haline gelmektedir (Schement ve Lievrouw, 1987).

Sanayi toplumlarının ileri aşaması, özellikle dayanıklı tüketim maddelerinin kitlesel tüketimi yani "Yüksek Kitle Tüketimi Toplumu" iken; bilgi toplumunun en ileri safhası bilgisayarlaşma sayesinde herkesin bilgi üretimine katkıda bulunmasıyla ortaya çıkacak olan "Yüksek Kitlesel Bilgi Üretimi Toplumu" olacaktır.

Bilgi toplumunda en önemli üretim faktörü bilgi olduğundan, işgücü niteliğinin yükseltilmesi ve gelişmiş bir iletişim altyapısına sahip olmanın önemi artmaktadır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerin dünyadaki hızlı değişime uyum sağlamaları ve bilgiye erişir, bilgi üretir ve kullanır hale gelebilmeleri için insan kaynaklarına yatırım ve altyapının iyileştirilmesi kritik önem taşımaktadır (TÜBİTAK, 6. BTYK, 2001).

BT'nin yüksek miktarlı ve karmaşık ileri hesaplamalar, insan duyusu ötesinde algılamalar ve fiziksel sınırlar ötesi iletişim, gerçek hayat simülasyonu gibi insanın yapma olanağı olmayan şeyleri yapabilmesi bilim ve teknoloji üretimine etkisinin esasını oluşturmaktadır. Bilişim sadece basit işgücünü değil bir ölçüye kadar beyin gücünü de ikame edebilme olanağı sağlamış, bilgiye dayalı üretim büyük ivme kazanmış, buna bağlı olarak teknolojik yenilikler ve verimlilik artışları sürekli hale gelmiştir; Bu ikameden, tekno-ekonomik paradigmaya göre, insan için özgür zaman çıktığı, bu zamanın zihinsel çalışmaya ayrılabilceği de ileri sürülmektedir (Masuda, 1990). Bilgisayar devrimi düşünme hakkında güçlü bir dizi yeni model sağlayarak felsefeyi bile köklü şekilde dönüştürebilecektir (Suber, 1988). Ancak bilişim teknolojisinin beceriksizleştirme yaratarak emek emekgücünün niteliğini düşürdüğü, gücünü kolay değiştirilebilen bir düzeye indirdiği de bir gerçektir (Belek, 1999).

3.1.5 Dijital Bölünme

Günümüzde, bilişmenin öneminin büyük bir hızla artmasının sebepleri gelişmiş ülkeler tarafından bilinmekte, bu ülkeler bilgi teknolojilerinde daha fazla Ar-Ge ve üretim yaparak ekonomik güçlerini artırmaya, bireylerinin ve kurumlarının geleceğini güvence altına almaya çalışmaktadırlar. Bilgi devrimi süreci Kuzey Amerika, Pasifik ve Avrupa'daki ileri ülkelerde 80'li yıllarda başlamış, sanayi devriminden çok daha hızlı ilerlemiş ve dünyayı değiştirmiştir. Bu nedenle tüm öngörü çalışmalarında bilişim teknolojisi önemli yer tutmaktadır. Örneğin 1995'de ABD Rekabet Konseyi'nin belirlediği 100 kritik teknolojiden 55'i BT başlıklarından oluşmaktadır.

Bilişim teknolojileri, bilgiye dayalı ekonominin yaratılması için zorunlu olarak, belki de tarihte ilk kez elit için öncelikli olmadan, tüm toplum kesimlerine yayılmak durumundadır. Bu anlamda sosyal etkileri ile, bilgi ekonomisi ve toplumu oluşturmak yeni ekonomiler için zorlu bir süreç haline gelmektedir (Wehremeyer ve diğ., 2002).

Masuda ve Drucker, BT'nin ikamesiyle oluşacak özgür zaman ve sağladığı bilgi paylaşımında eşitlik, katılımcılık ve birlikte üretimi getireceğinden tam sinerjik bir dünya oluşacağını ve kuzey/güney çelişkinin ortadan kalktığı bir politik ekonomik ortam oluşacağını iddia etmişlerdir (Belek, 1999).

Ancak bilgi çağını yakalayabilmenin en temel ön koşulunun, mikroelektronik altyapısının sağlanması olduğu açıktır. Altyapının sağlanması ise ülkelerin milli gelirleri ile ilgilidir. Dünya nüfusunun büyük bölümü Asya kıtasında bulunmakla birlikte, kişi başına gelirin en yüksek olduğu bölgeler, Kuzey Amerika ve Avrupa'dır. Bunun doğal sonucu olarak geri kalan geliri düşük bölgelerde altyapı kurulamamaktadır. Bu altyapı farklılık veya eksikliklerinden dolayı, gelişmiş ülkelerle

dünyanın diğer kısmı arasında bilgi teknolojisi nedeniyle giderek daha büyük bir uçurum oluşmaktadır. Almanya, İngiltere, Fransa, İsveç, Danimarka ve Finlandiya'da yürütülen ve her bir ülkede 1200 firmayı kapsayan bir çalışma bilişim teknolojisi kullanımının ülkeler arasında çok büyük farklılık gösterdiğine dikkat çekmektedir (Ansal, 2003). Bilgi toplumunun dayandığı BT'nin hala kuzeyde üretiliyor olması, gelişmekte olan ülkelerin ithalci durumunda olması, bunun da, kaynakları yetersiz bu ülkeler tarafından daha çok borçlanma yaratacağı açıktır. Ayrıca güneyin, kuzeyde üretilen teknolojiyi transfer etse bile bu teknolojiye tam olarak yetkinleşemeyeceği, hızla gelişen teknolojiye farkın azalmak yerine artacağı ortadadır.

Bu uçurum, ticaret ve uluslararası işbirliği için yeni engeller yaratmaktadır. Dijital bölünme olarak bilinen bu açığı kapatmak ve yeni teknolojilere gücü yeten ve yetmeyen uluslar arasında denge kurmaya yönelik bir şeyler yapılması gerektiği giderek daha çok dile getirilir olmuştur. Hatta bu durum Avrupa Birliği'nin genişleme sürecini, üye ülkelerle aday ülkelerdeki bilgi teknolojilerine ilişkin yeni teknolojilerin yayılım seviyelerinin çok farklı olması nedeniyle bir çok sorunun ortaya çıkması yoluyla etkilemektedir. Mayıs 1996'da G-7 ülkeleri tarafından sponsorluğu yapılan Bilgi Toplumu ve Gelişim Konferansı sonunda yayınlanan raporda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki dev teknoloji farkının kapatılmasına dair konu başlıkları arasında, yatırımların hareketliliği , bilgi teknolojilerinin gelişmedeki potansiyeli ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında diyalogun önemi vurgulanmış, gelişmekte olan ülkelerin bilgi çağındaki yeri ve ihtiyaçlarına ilişkin yeterli fikir ve planlarının olmadığı, gelişmiş ülkelerin ise, gelişen pazarları yaygınlaştırmada başarılı olmadıkları belirtilmiştir. Bilgi toplumuna yönelik ulusal politikalara ihtiyaç olduğu ve gelişmekte olan çoğu ülkenin bilgi teknolojisi politikası oluşturamadığı en çok vurgulanan konu olmuştur (Hodge ve Miller, 1996).

Dijital bölünme sadece ülkeler arasında değil, toplum içinde de zengin-fakir, genç-yaşlı, normal-özürlü birey ve katmanlar arasında da bilgi, eğitim düzeyi ve bilgi teknolojisi okur yazarlığında farklılık yaratmakta, eşitsizliği derinleştirmektedir.

Dijital uçurumun kapatılmasına ilişkin sorunlardan biri de bilişim teknolojilerinin üretim verimliliğini ve tedarik zincirini gerçekten olumlu etkileyecek şekilde ülke genelinde yayılımı için ciddi yatırımlar yapılırken özellikle ilk adımların yüksek maliyetli olması ve belirgin geri dönüşler getirmemeleri, bu yayılımla ilgili aşağıdakiler gibi önemli risk ve engellerin sözkonusu olmasıdır (Saracco, 2003):

- Teknoloji çok hızla gelişmekte, yatırım kararlarında giderek daha çok sayıda alternatif ortaya çıkmaktadır. Özellikle elektronik devreler ve çevre birimleri gibi

bazı temel donanımlar çok kısa ürün yaşam eğrileri göstermektedir. Gerek genişbant ağ altyapısı gibi fiziksel, gerek yeni eğitim/öğretim ortamları gibi altyapıların maliyeti, tek bir kurum veya pazar dilimi tarafından karşılanamayacak kadar büyük olmakta, bir çok pazar dilimini kümelemek ve bu yayılımı ekonomik anlamda uygulanabilir hale getirmek gerekmektedir. Mevcut teknolojilerin pazarlarında yeteneklerin ve maliyetlerin evrimini net olarak kestirmek pek olası değildir. Doğrusal evrime dayalı öngörü gereklidir ancak yeterli değildir. Teknolojideki kesintiler, bozulma veya duraksamalar/sapmalar ile teknolojik gelişimi kırıma uğratan teknolojiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Burada sözü edilen disruptive teknoloji, bir teknoloji sisteminde yerleşik kuralları belirgin şekilde değiştiren teknolojidir. Burada sadece bir teknolojinin başka bir teknolojinin yerini alması değil, bu teknolojinin pazar çevresi ile etkileşim biçimini değiştirmesi de kastedilmektedir. (Örneğin internet insanların kümelenme, iletişim, öğrenme paradigmasını değiştirmiş, sadece kendisinin değil tüm diğer pazarlarda da müşterinin ürünle birleşme biçimini, değer ve tedarik zincirini dönüştürmüştür. Bu tür diğer bilişim teknolojilerine depolama, bilgi işleme/hesaplama, görüntüleme, nanoteknoloji, kablosuz erişim, grid hesaplama ve dil işleme/ anlama teknolojileri örnek verilebilir.) Bu bağlamda, öngörü yetkinliği kritik önem kazanmaktadır. Ancak gelişmişlerle gelişmekte olan ülkelerin arasında öngörü konusunda da bir uçurumun bulunması ayrı bir yapısal zorluk yaratmaktadır.

- Bir ülkedeki tüm firmalar ulusal politika ve stratejiler doğrultusunda hareket etmeyebilmektedirler. Firmaların yeni teknolojileri, genellikle işçilik maliyetlerini aşağıya çekmek, bazı alanlarda karşılaşılan işgücü açığı/yetersizliğini gidermek, üretim süreçlerinde daha sıkı bir kontrol sağlayarak verimliliği arttırmak, üretilen mal/hizmetin kalitesini arttırmak vb. nedenlerle adapte etmektedirler. Bu konuda teknolojik odaklanma sağlamak için mevzuat ve teşvikler yararlıdır ama yeterli değildir. Burada amaç evrimi zorlamak değil, yayılımını sağlamaktır. Firmaların kendi çıkarları için katılacakları, hedef birliği bazlı platformlar kurmak yararlı olabilir.

- Gelişmekte olan ülkelerde özellikle bilişim teknolojilerinde uluslararası piyasada aranan niteliklere sahip yüksek eğitim görmüş gençlerinin engellenemeyen beyin göçü önemli bir sorundur. Özellikle AB ülkelerinin yakın bir gelecekte bu dallarda oluşacak açığın gelişmekte olan ülkelere karşılanması yolunda stratejik planlamalar yapmaları beyin göçünü artıracaktır (TÜBİTAK, 2001).

Bu bilgiler ışığında sonuç olarak dijital bölünmenin dijital fırsata dönüştürülebilmesi için ulusal politikalar önem kazanmaktadır. Bu politikalarda ortak özellik BT'nin gelişimi için devletin sorumlu olması gerektiğini vurgulamalarıdır. Giderek artan

hızda pazara sürülen yeni devrimsel uygulamalar temin edilebilir olsa da bunların uygulanması için malzeme ve insan çabası gerekmekte, bu kaynakları ise tüm ülkelerin karşılayamamakta, dijital bölünme derinleşmektedir (Baltac, 2003).

3.1.6 Dünyada Bilişim Sektörü

Tüm dünyada hızla büyüyen ve yayımlı teknoloji nitelikleri gösteren Bilişim Teknolojisi ve sektörü, kendi dışındaki toplumsal ve ekonomik etkinliklerin tümünü etkilemektedir. Öte yandan son yıllarda yapılan çalışmalar, ülkelerin bazılarında ekonomik büyümeyle güçlü bir bilişim sektörü arasında bir ilişki bulunduğunu göstermektedir (OECD, 1999). Sektörde inovasyon yeteneği büyük önem taşımakta, yoğun bilimsel ve teknolojik araştırma yatırımı gerektirmektedir. Örneğin AB 6. Çerçeve Programı'nda da kaynakların ciddi bir bölümü bilişim teknolojisine ayrılmıştır. Çok sayıda ve sıklıkla yeni ürünler piyasaya çıkmakta, ancak hızla benzerlerini üreten firmalar da pek çok alt sektörde piyasaya girmekte, piyasaya önce girenler yenilikçi yeteneklerini kullanarak önde kalmaya çalışmaktadır. BT pazarının sadece talep veya teknoloji yönlü değil, her ikisinin de geçerli olduğu, bunların birbirini pozitif yönde etkilemesiyle genişlediği görülmektedir (Saygı, 2002).

Aslında bilişimin kendi başına bir sektör veya diğer sektörler için kolaylaştırıcı bir araç olup olmadığı hala tartışılmaktadır (Hodge ve Miller, 1996). BT sektörü, işletim sistemleri, kurumsal ihtiyaçlara yönelik yazılımlar, kişisel ve eğlence dünyasına yönelik yazılımlar, internet bazlı uygulamalar, bilgisayar, yönlendirici ve ağ donanımları/alt yapıları, haberleşme cihazı ve uyduları ile bunlarla ilgili diğer teknolojileri kapsamaktadır.

BT pazarı incelenirken, değişken hizmet çeşitliliği ile telekomünikasyon, bilgi teknolojileri ve yayıncılık arasındaki yakınlaşma nedeniyle, net pazar tanımları yapmak zorlaşmaktadır. Özellikle rekabet koşullarının izlenebilmesi için uygun pazar tanımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. IDC (International Data Corporation) tanımına göre bilişim pazarı telekomünikasyon, bilgi teknolojileri, kurumsal BT giderleri şeklinde Tablo 3.1'deki gibi bölümlenmektedir (IDC, TR Software.com, 2004).

Tablo 3.1 IDC Tanımına göre BT Bileşenleri (IDC, TR Software.com, 2004)

Telekomünikasyon	Donanım	Sabit ve mobil altyapı, terminal cihazları, kullanıcı santralleri
	Hizmetler	Sabit ve mobil telefon, kiralık hat, kablo TV
Bilgi Teknolojileri	Donanım	Çok kullanıcı bilgisayar sistemleri, PC'ler, veri iletim ve bağlantı cihazları
	Hizmetler	Danışmanlık, tesis, işletim, yönetim, eğitim, denetim, destek hizmetleri
	Yazılım	Satın alınan yazılım ürünleri ve dışarıda geliştirilen programlar
Kurumsal Giderleri	BT	İşletim giderleri, içeride geliştirilen yazılımlar, amortisman benzeri harcamalar

Avrupa ülkelerinde yapılan EITO (European Information Technology Observatory) araştırmasında ise, BT pazarı Tablo 3.2'deki gibi tanımlanmaktadır (EITO, 2001).

Tablo 3.2 EITO tanımına göre BT bileşenleri

Bilgisayar donanımı	Bilgisayar ve destek üniteleri
Terminal cihazları	Sabit ve mobil telefon uç cihazları
Büro cihazları	Daktilo, hesap makinası, fotokopi makinası
Veri ve ağ cihazları	İletim ve santral cihazları, mobil iletişim altyapısı, yönlendiriciler, yerel ağ donanımı
Yazılım	Bilgisayar programları
BT hizmetleri	Bakım, onarım, eğitim, danışmanlık
Telekomünikasyon(taşıyıcı) hizmetleri	Sabit ve mobil telefon hizmetleri, veri ve kiralık hat hizmetleri, kablo TV hizmetleri

Dünyadaki Bilişim Teknolojisi pazarının %60'ı telekomünikasyon (iletişim), %40'ı ise bilgi teknolojilerinden oluşmaktadır.

Dünya Geneli Bilişim Harcamaları son 3 yıl fiili ve gelecek 4 yıl tahmini olarak Tablo 3.3.'de verilmiştir. Görüldüğü üzere bu tabloda en büyük payı yazılım ve hizmetler almaktadır (Global Insight ve Gartner Dataquest, 2005).

Tablo 3.3 Dünya Geneli Bilişim Harcamaları - Son 3 yıl fiili , Gelecek 4 yıl tahmini

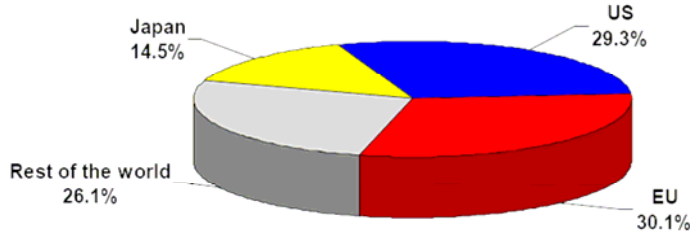
milyon ABD Doları	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Büyüme (%)
Donanım	341.547	355.295	364.741	367.246	368.125	371.527	375.443	1,1
Yazılım	89.182	93.934	99.730	106.362	113.619	121.584	130.101	6,7
Hizmetler	569.612	607.254	635.718	671.288	710.936	754.794	800.097	5,7
Telekom	1.290.645	1.410.261	1.505.492	1.601.907	1.682.714	1.750.778	1.782.457	4,8
Toplam	2.290.986	2.466.744	2.605.682	2.746.803	2.875.395	2.998.683	3.088.098	4,6

BT sektörünün alt sektörlerinden bazıları kimi zaman “Yeni Ekonomi”, kimi zaman “dot.com” firmaları adıyla son yıllarda oldukça büyük beklentilerin ortaya çıkmasına neden olmuşlardır. Ancak 1999'dan sonra başta ABD'de olmak üzere sektördeki büyük iletişim firmalarından bazıları iflasın kapısına gelmiş, bazıları yolsuzluk nedeniyle suçlanmışlardır. Bu durum sektörde bir daralma yaratmış ve on binlerce çalışan işten çıkarılmıştır. Bunun nedenlerinin başında internetin büyümesine ilişkin öngörülerin yanlışlığının geldiği konusunda bir uzlaşma bulunmaktadır.

Son yıllardaki sanayi durgunluğundan BT sektörü de sorun yaşadığı etkilenmektedir. Ancak içinde bulunulan dönem BT sektöründe yeni devrimsel uygulamaların çokça pazara sürüldüğü bir dönemdir. Özellikle internet ve mobil sistemlerdeki fizibilitenin

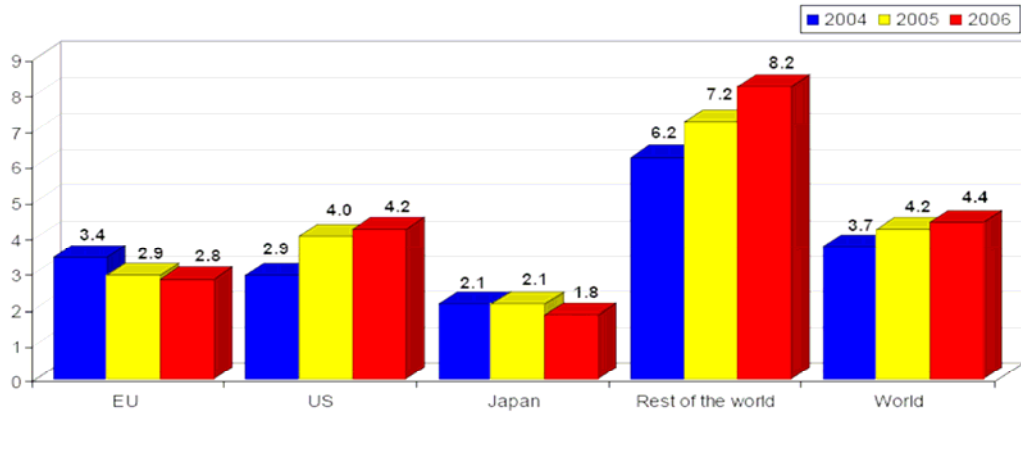
daha dikkatli ele alınması ile bu sektörün tam tersine yeni ve istikrarlı bir büyüme elde edeceğini söylemek mümkündür (Baltac, 2003).

Dünya bilişim sektörü 2004'de yaklaşık 822 milyar Euro, 2005'de ise 2,040 milyar Euro büyüklüğe erişmiştir. Sektörün dünyada bölgesel ayrımı Şekil 3.1'de gösterilmiştir. 2001 yılı verilerine göre dünya bilgi ve bilgisayar teknolojileri piyasasının % 60'ını ABD ve Avrupa, % 15'ini ise Japonya oluşturmaktadır. Bilişim teknolojisi harcamalarında da Japonya 2., ABD 3. sırada yer almıştır.



Şekil 3.1 Bilişim Sektörünün Dünyada Bölgesel Dağılımı (EİTO, 2005)

Dünya genelinde bilişim pazarının bölgeler itibariyle 2004-2005 gerçekleşen ve 2006 tahmini yıllık büyüme oranları (%) ise Şekil 3.2'deki grafikte detaylandırılmıştır.



Şekil 3.2 Bilişim Sektörünün Dünyada Bölgesel Büyüme Oranları (EİTO, 2005)

Bu verilerle bakıldığında BT dünyası kutuplaşmış niteliktedir. Institute for Policy Studies olarak bilinen kurumun raporu dünyadaki en büyük 100 ekonomik gücün 51'inin ülkeler değil firmalar olduğunu göstermiştir. Gelişmiş ülkeler dünya nüfusunun %16'sını oluştururken internet ana bilgisayarlarının %90'nına sahip durumdadırlar. Bu veriler dijital uçurumu göstermekle birlikte, aslında dünyada nasıl bir hazır ve bakir bir BT pazarı olduğu ve dijital uçurumun kapanmasının küresel firmaların da bu pazarın açılması için çok desteklediği bir konu olduğunu

göstermektedir. Burada sadece BT araçlarına sahip olmak değil aynı zamanda BT tanışıklığı ve kullanıcı olma yetkinliği de gerektiğinden, bilgi toplumu olma ve bilgi ekonomisine dönüşüm programlarının da gelişmiş ülkeler ve çoğu bunlarda konumlu küresel BT firmaları tarafından desteklenmesinin nedenini de açıklamaktadır (Baltac, 2003).

Öte yandan, teknolojik yetkinlik karşılaştırmasında, ABD’de BT alanında her bir dolarlık yatırım ile 1.13 dolarlık değer yaratılmakta, böylece diğer ülkelerden daha yüksek gelir elde edilmektedir. Ayrıca Avrupa Birliği’nde BT konusunda Avrupa’nın ABD’nin konumuna yükseltilmesi gereği Çerçeve Programlarında vurgulanmaktadır.

Bilişim sektörü ve bilişim teknolojisi sahipliğinin önemli göstergelerinden olan bilgisayar ve internet kullanımı dünya genelinde giderek artmakta olup, bugün dünyada yaklaşık 1 milyar internet kullanıcısı olduğu bilinmektedir (Akgül, 2005). Bununla birlikte en büyük artış yine Amerika kıtasında gerçekleşmektedir. Dünyada bilgisayar ve internet kullanımının yaygınlaşmaması büyük bir tehdit olarak görülmekte, AB üyesi ülkeler dahi ABD ile aradaki farkı kapatmaya çalışmaktadırlar. İnternet kullanımı etkinliğinde gösterge kullanıcı sayısından çok kullanıcı oranının toplam nüfusa oranıdır (Akgül, 2005). TİSK’in 2003 yılı araştırmasına göre OECD ülkelerinde konutlarda internete bağlanım oranları Tablo 3.4’de gösterilmiştir:

Tablo 3.4. OECD ülkelerindeki konutlarda internete bağlanım oranları (TİSK, 2003)

Ülkeler	Konutlarda İnternet Kullanım oranı %
Danimarka	59,0
ABD	50,5
Kanada	48,7
İsveç	48,2
Hollanda	48,2
İngiltere	40,0
Finlandiya	39,5
İsviçre	36,5
Japonya	35,1
Avustralya	33,0
Almanya	27,0
İrlanda	20,4
Avusturya	19,0
İtalya	18,8
Portekiz	18,0
Fransa	17,8
Türkiye	3,00
Meksika	2,80

Bilişim teknolojisinde internetin önem ve yaygınlığının ölçütlerinden biri de internet sitelerinin yayınlandığı alan adlarıdır. Dünyada yaklaşık 70 milyon adet alan adı olduğu bilinmektedir. Bu alan adlarından ulaşılan sitelerde çok sayıda sayfa bulunmaktadır. Ayrıca en önemli internet içeriği arama motorlarından biri olan Google'ın 8 milyar sayfada arama yaptığı bilinmektedir (Akgül, 2005).

3.1.7 Türkiye'de Bilişim Sektörü

Katma değeri yüksek ürünlerin rekabet için zorunlu olduğu günümüzde bilişim teknolojileri, ve bu kapsamda yazılım en fazla değer sağlayan ürün ve hizmetleri sunması itibarıyla özel bir öneme sahiptir (Erener, 2003b). Türkiye'de BT sektörüne ilişkin düzenli veri bulunmaması, mevcut veriler üzerinden geleceğe dönük tahminler yapmayı zorlaştırmaktadır (Saygı, 2002). Ancak genel olarak hemen her ülkenin ürünü Türk bilişim pazarında görülmekteyken, Türkiye'nin küresel pazarda varlık gösterebilecek sayıda özgün ürünü bulunmamaktadır. Bilişim sektörü Türkiye'de yeterli büyüklüğe ve etkinliğe ulaşmamış durumdadır. Ulusal katma değer az olduğu sektörde anahtar teslim projelerin %90'ı yurtdışı alımlarla gerçekleşmektedir. Geri kalan %10'luk dilim için de yerli firmalar çok uluslu ve büyük firmalarla rekabet etmek zorunda kalmaktadır (Menteş, 2005). Kullanıcı şirketler bu teknolojileri daha etkin kullanmaya başlamışlar ve BT hizmetlerini, sağlayıcı firmalardan almak yönünde eğilimleri artmış ise de sektör yeterli düzeye ulaşamamıştır. Türk Telekom'un özelleştirilmesinin sektördeki rekabeti hızlandırarak yeni yatırım ve fırsat olanakları yaratması beklenmektedir.

Türk bilişim sektörünün büyüklüğünü belirleyen harcamalar, son 4 yıl fiili ve gelecek 3 yıl tahmini olarak aşağıdaki Tablo 3.5'de gösterilmiştir.

Tablo 3.5 Türk Bilişim Sektörü Harcamaları - Son 4 yıl fiili ve gelecek 3 yıl tahmini (IDC, TR Software.com, 2004)

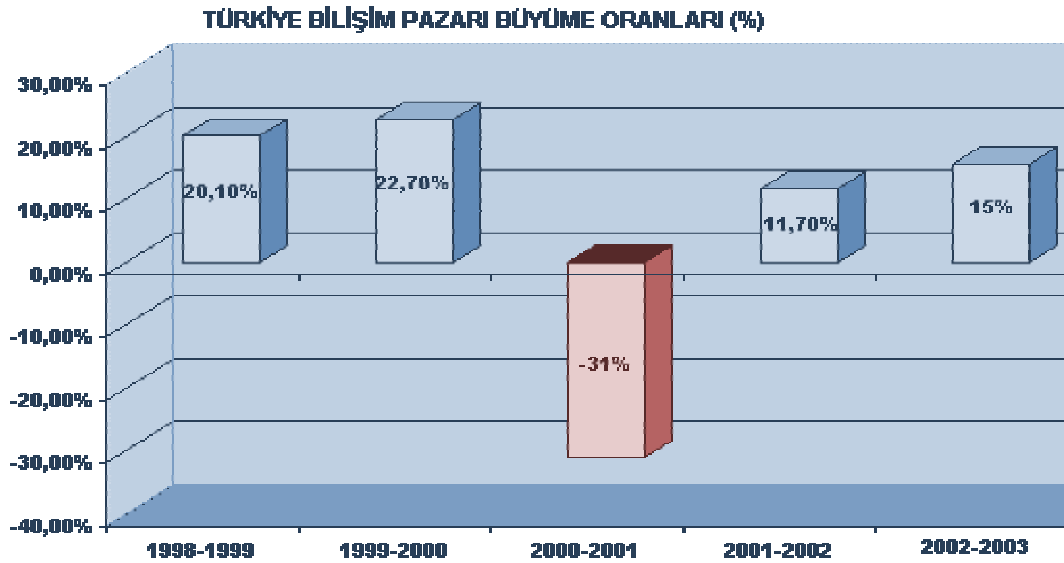
milyon ABD Doları	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Büyüme (%)
Donanım	880	1.189	1.427	1.790	2.089	2.425	2.807	18,7
Yazılım	215	239	316	390	444	494	549	18
BT Hizmetleri	387	443	542	663	760	829	903	15,3
Toplam	1.481,86	1.871,44	2.285,14	2.843,67	3.292,67	3.747,54	4.257,76	17,9

Aşağıdaki Tablo 3.6'dan da görüleceği üzere Türkiye 2004 yılında bilgisayar pazarı 2003 yılına göre %20,3'lük büyüme ile 2.870 milyon dolardan 3.455 milyona ulaşmıştır.

Tablo 3.6 Türkiye Bilgi Teknolojileri Pazarı (Bin \$) (TESİD, 2005)

ÜRÜN	2003 (Bin \$)	2004 (Bin \$)	2003-2004 Değişim (%)
Donanım	1.540.000	1.930.000	% 25,3
Yazılım	393.000	460.000	% 17,0
Hizmet	847.000	960.000	% 13,3
Tüketim Malzemeleri	90.000	105.000	-% 16,6
TOPLAM	2.870.000	3.455.000	% 20,3

Türkiye'de bilişim sektörü Şekil 3.3'den de görüleceği üzere 2000-2001 yılları arasında küçülen sektörler arasında % 33'lük küçülme ile ilk sıralarda yer almıştır. Pazardaki bu daralmanın nedeni, bu sektörün büyük ölçüde devlet alımlarına dayalı olması ve bilişimin ilk tasarruf kalemi olarak görülmesidir. Bilişim sektörü 2000 yılında yaşadığı küçülme ertesinde tekrar ciddi bir büyüme eğilimi göstermiş, 2004'te ve 2005'te yaklaşık % 20 civarında büyümüştür.



Şekil 3.3 Türk Bilişim Pazarı Büyüme Oranları (%) (TÜBİSAD, 2005)

2004 yılındaki bilişim sektörü dışalımını %15,6 bir artma ile 1.335,6 milyon dolardan 1.544,5 milyon dolara yükselmiş, dışsatım ise 31,9 milyon dolardan 42,2 milyon dolara yükselmiş, ancak yıllar itibarı ile ihracat/ithalat oranında düşüş görülmüştür. Cari açık ise aynı dönemde %36'lık bir artış göstermiştir.

Bir ülkedeki bilgisayar ve internet yaygınlığı bilişim sektörünü etkileyen önemli bir faktördür. Bu açıdan, dünya ortalamasının % 36'sına tekabül eden Türkiye'de bilgi ve bilgisayar teknolojilerinde kişi başına yapılan harcama miktarının oldukça düşük

olduğu görülmektedir (Taşkın, 2003). TÜBİTAK tarafından yapılan bir araştırmaya göre, Türkiye'deki bilgisayarların yaklaşık % 80'i üst gelir gruplarında toplanmaktadır (Donmez, 2002). Türkiye'de 2003 yılında 100 kişiye 4.46 bilgisayar düşmektedir (TIEV, 2005). AB ülkelerinde % 39 olan internet kullanım oranı Türkiye'de 2003 yılında % 8 olmuştur. Türkiye'deki bilgisayar ve internet kullanıcı sayıları ancak Afrika ve Asya ortalamalarının üzerinde, Amerika ve Avrupa oranlarının çok uzağında olmak üzere dünya ortalamalarının altında yer almaktadır.

Türkiye'nin PC ve internet kullanımı durumunu gösteren istatistikler Tablo 3.7, Tablo 3.8 ve Tablo 3.9'da yer almaktadır.

Tablo 3.7 Türkiye'de Hanelerde Bilişim Teknolojileri Ekipman Durumu (DİE, 2004)

2004 (%)	Bilişim teknolojilerine sahip olan hane oranı	İnternete bağlı araçlara sahip olan hane oranı
Kişisel bilgisayar - PC	9.98	5.86
Taşınabilir bilgisayar - Laptop	0.85	0.55
Eİ bilgisayar	0.13	0.06
Cep / araç telefonu	53.64	2.08

Tablo 3.8 Türkiye'de Bilgisayar ve İnternet Kullanım Oranları (DİE, 2004)

2004 (%)	Bilgisayar	İnternet
Son üç ay içerisinde	7 902 583	6 237 396
Üç ay ile bir yıl arasında	682 068	625 621
Bir yıldan çok oldu	2 507 189	2 003 869
Hiç kullanmadım	35 947 346	38 172 299

(16-74 yaş arası toplam birey Sayısı =47.039.185 kişi)

Tablo 3.9 Türkiye'de Hanehalkı Bireylerinin İnternet Kullanma Amaçları (DİE, 2004)

Amaçlar – Activities	2004 (%)
İletişim	76.10
Bilgi arama ve çevrimiçi (on-line) hizmetler	93.18
Mal ve hizmet siparişi vermek ve satmak, bankacılık	17.38
Kamu kurum / kuruluşlarıyla iletişim	45.39
Eğitim	42.72

Dünya Ekonomik Forumu tarafından hazırlanan ve ülkelerin bilgi toplumuna geçiş hazırlıkları ile bu konudaki göstergeler dikkate alınarak sıralama yapılan 'Küresel bilgi teknolojisi' başlıklı rapora göre, teknoloji üretme, hizmet sunumu ve insan sermayesi konusunda Türkiye, ABD, Singapur, Finlandiya ve İsveç'in ilk 10'da yer aldığı 102 ülke arasında 56'ncı sırada yer almıştır. Avrupa Birliği içinde bilgisayar ve internet kullanımında da son sıralarda yer alan Türkiye, mobil iletişimde 2002 yılında

23.4 milyon olan abone sayısı 2003'te 27.9 milyon ile Türkiye, AB üyesi ülkeler arasında altıncı büyük pazar olmuştur.

Yukarıdaki rakamlar ışığında yapılması gerekenler incelenirken, sektörün dış ticaret dengesindeki bozukluk düzeltilirken ile bilgisayar ve internet yaygınlığının artırılması gerektiği gibi bir çelişkili bir durum ortaya çıkmaktadır. Teknolojiyi üretebilmek için öncelikle bunu kullanmak gereğine bağlı bu durum kamu ve sektör yöneticilerinin gündeminde bulunan önemli sorunlardır (Menteş, 2005).

Öte yandan Türkiye'de bilgi teknolojisine yapılanmalarda da önemli eksiklikler görülmektedir. DPT bünyesindeki Bilgi Toplumu Dairesi'nin bir genel müdürlüğe çıkarılması tasarlanmaktadır. Ayrıca 3 bakandan oluşan e-dönüşüm İcra Komitesi bulunmaktadır. Bilgi teknolojilerine sahip çıkacak, ilgili birimler arasında koordinasyonu sağlayacak örgütler yetersizdir. Kamu ve özel sektörde kurum boyutunda koordinasyon eksikliği vardır. Sivil toplum örgütleri sayı ve etkinlik açısından yetersiz, katılımcı mekanizmalar yok denecek kadar azdır.

3.2 Yazılımın Tarihçesi

Yazılımın bir bilim, endüstri, mühendislik veya sanat mı olduğu halen tartışılmaktadır (İnce, 1998). Yaygın olarak 55 yıllık tarihi olan bir teknoloji kolu olduğu kabul edilmektedir. 1950'ler ve 1960'larda Yazılım Mühendisliği programcılık olarak algılanmaktayken, yazılım geliştirmenin formüle edilmiş kavramı 1951'den sonra geçerlilik kazanmıştır. Programlamanın gelişimi, bilişim teknolojilerinin gelişimiyle paraleldir. Yazılımın yaratılması da donanım gibi geniş bir alanda ama izlenebilir adımlarda olmuştur. Donanımla karşılaştırıldığında paralel giden veya üstüste binen daha az sayıda gelişme yaşamıştır. Nadir olarak gelişmeler mükerrer olarak görülebilmektedir (Robat, 2001).

İlk pratik programlama şeklinin Jaguar tarafından 1804'de Fransa'da yapıldığı tahmin edilmektedir. Daha önceden tanımlanmış görevleri, delikli kartları bir okuma mekanizmasına geçirerek yerine getiren bir dokuma tezgahı tasarlamış böylelikle halı ve havlu gibi ürünleri daha az beceri ile daha az insanla imal etmiştir. İşte bu delikli kart teknolojisi daha sonraları IBM'in Recording and Tabulating Company tarafından verilerin işlenmesine adapte edilmiştir.

İlk programlamacı olarak nitelenen Ada Lovelace, Charles Babbage tarafından 1827'de tasarlanan Analitik Makine için 1843'te bir ilkel bir program yazmıştır ancak makine hiç bir zaman çalıştırılmamıştır. Daha sonra 1847'de mantık cebiri ile matematik ve mantık arasındaki ilişkiyi kanıtlayan George Boole (1815-1864) isimli

bir İngiliz Matematikçisi ortaya çıkmış, bu matematik için bir kırılım noktası olmuştur. Boole mantığının felsefenin değil matematiğin bir parçası olduğunu kanıtlamıştır. Bu da yazılım düşüncesinin gelişmesinde en önemli aşama olmuştur. Ancak o günden sonra mantık cebirini bilgisayar kodlaması için kullanılabilmesi için yüz yıl geçmesi gerekmiştir. Binary mantığının bilgisayarda nasıl kullanılacağına ilişkin Claude Shannon'un 1948'de yazdığı ve Bell Systems Technical Journal'da yayınlanan "İletişimin Matematiksel Teorisi" tezi ile modern yazılım konsepti tamamlanmıştır. Yazılım mantığının uygulamaya geçirilebilmesi için gerekli donanımın yaratılabilmesi için de Relay tabanlı ilk programlanabilir mekanik bir hesaplayıcı olan Z3 bilgisayarının 1942-1946 yılları arasında Alman mühendis Konrad Zuse tarafından yaratılması, Enigma şifresinin kırmak için Polonya'lı mühendislerin oluşturduğu The Bomba, colossus, ABC bilgisayarı gibi denemeler yaşanmıştır. (ThoCP, 2005)

Bilgi çağının başlangıcında, bilgisayarlar, kendilerine verilen doğrudan talimatların, farklı mantıksal birimlere devreler konarak veya bağlantılar yapılarak devreler/teller aracılığıyla programlanmıştır. Bu şekilde programlama, tüm seçenekleri, olasılıkları ve hesaplamaları kullanabilmek için dev makineleri yeniden bağlantılama anlamını taşımış, hesaplamalar günlerce hazırlık, binlerce tel/hat, devrelerin yeniden yerleştirilmesi vb gibi işleri gerektirmiştir. Telefon santrallerine benzeyen kodlama panelleri, bir çok diğer icatla birlikte vakumlu tüplerin bulunmasıyla bu kablolanmanın çoğu geçmişte kalmış, tüpler relay tabanlı yavaş makinelerin, daha sonra da transistörler vakumlu tüplerin yerini almıştır. Shann 1948'de mantıksal kalkülüsü bilgisayarda kullanılabileceğini farketmesiyle devrim başlamıştır (ThoCP, 2005).

İlk programlar farklı bilgi taşıyıcılarda depolanan 1 ve 0'ları kodlayarak başlamıştır. (Kağıt bantlarda, delikli kartlarda, manyetik dramlarda ve daha sonra da manyetik ve optik disklerde olduğu gibi). İlk kez 1938'de Karl Suze'nin x1'inde kullanıldığı gibi, bir taşıyıcı da 0'ları ve 1'leri depolayarak bilgisayarın veriyi daha sonra okuyabilmesi mümkün hale gelmiştir. İlk yazılım dili de "plankalkül" olarak bilinmektedir. 50'li yıllarda programcılar, makinelerin bir kısmına iş yaptırmakla başlamışlar bu otomatik kodlama ile ilk programcılarının işini biraz daha kolaylaştırmışlardır. İşlemcinin anladığı tek ve en alt seviyeli dil olan makine dilinde tüm komutlar ikili düzendedir. Her türlü programın çalışması için makine koduna dönüşmesi gerekir. Her işlemcinin kendine özgü bir komut seti vardır (ThoCP, 2005).

Daha sonraki adım, tam adresleme yerinde, programın uygun hafıza adresini seçmesini sağlamak olmuştur. Bunu takiben talimat grupları birleştirilmiş, başka bir program aracılığı ile makinenin talimat şeklinde tercüme edebileceği 0-1'lere dönüştürülmüştür. Bu programlama diline Assembly denmiştir (Ferguson, 2004).

Bu açıklamalardan görüleceği üzere yazılımın gelişimi, yazılım dillerindeki gelişimlere paralel olmuştur. Programlama dilleri, makine diline uzaklıkları ve geliştirme zorluklarının derecesine göre yüksek veya düşük seviye diller olarak adlandırılmıştır. Buradaki yükseklik kavramı, gerektirdiği uzmanlıkla ters orantılıdır.

- Düşük seviyeli dilleri anlaması ve yaratması zordur. Bunlar makine koduna daha yakındır, daha hızlı çalışırlar, davranışları deterministiktir. Yazılımcı makineye daha detaylı bir şekilde hakimdir. Arka planda çalışan, hızlı ve kararlı çalışması gereken sistem yazılımları için uygundur.

- Yüksek seviye dilleri ise insanın anlaması ve yaratması kolaydır, makinenin fonksiyonları soyutlanmıştır. Daha yavaş çalışır ve davranışı daha probabilistiktir. Ancak yazılımcı makineye detaylı şekilde hakim değildir. Kapsamlı, karmaşık yazılımlar daha kısa sürede geliştirilebilir. Uygulama yazılımları, ticari yazılımlar vb. için uygundur.

3.3 Yazılım Teknolojisinin Temel Özellikleri ve Önemi

Yazılım, bilişim teknolojilerinin, bugün olduğundan daha güçlü bir şekilde, müşteriler için fayda sağlayacak ve katma değer yaratacak, yarının ürünleri için alışılmadık ve üstün bir başarı faktörü olacak bir alt kolu olarak konumlandırılmaktadır.

Öte yandan, bilgi toplumunun itici endüstrilerinden belki de en önemlisi yazılımdır (Baltac, 2003). Bilgi toplumunun itici teknolojilerinden çoğu gibi yazılım da henüz net bir form kazanmamıştır ve bu formu kazanması için beklenmesi gerekmektedir. Yazılım üretimi hammaddeye değil eğitilmiş işgücüne dayanmakta, zararlı emisyonla neden olmamaktadır. Bu özellikleri ile ideal bir iş alanıdır (Gausemeier, 2001). Bu nedenlerle yazılım teknolojisi kritik ve stratejik bir teknolojidir. (Baltac, 2003).

Yeni ekonomide, teknolojik her ilerleme yazılım üretimi ile orantılı ve her etkinlik yeni bir yazılımın sağlayacağı otomasyona bağlı olacağından, diğer sanayi ve hizmet sektörlerinin gelişmesini etkileyeceğinden “Yazılım Sektörü” en stratejik sektörlerden biri olacaktır (Yalova Belediyesi, 2001).

Gelecekte ülkeler maddi hasara yönelik savaşları konvansiyonel silahlarla değil, düşmanlarının bilgi sistemlerine verecekleri zararlarla kazanacaklardır. Bu yöndeki gelişmeler, savunma sanayiinde kullanılan bilgi teknolojilerinin yazılım ürünlerinin çok dikkatli hazırlanması gereğini ortaya çıkarmaktadır. Gelişmiş yazılım teknolojileri ülke güvenliği, silah güvenliği, istihbarat/izleme/düşman tarama/arama ve tahmin yapma faaliyetlerinin başarısı için gereklidir. Sistem mimarisi gelişimi için Model

Driven (bazlı) programlama, referans mimarileri gibi mümkün olan en üst düzey yazılım teknolojileri ve bunları destekleyen teknolojiler bu kritik sistemler için gereklidir (Shelton ve diğ., 2004).

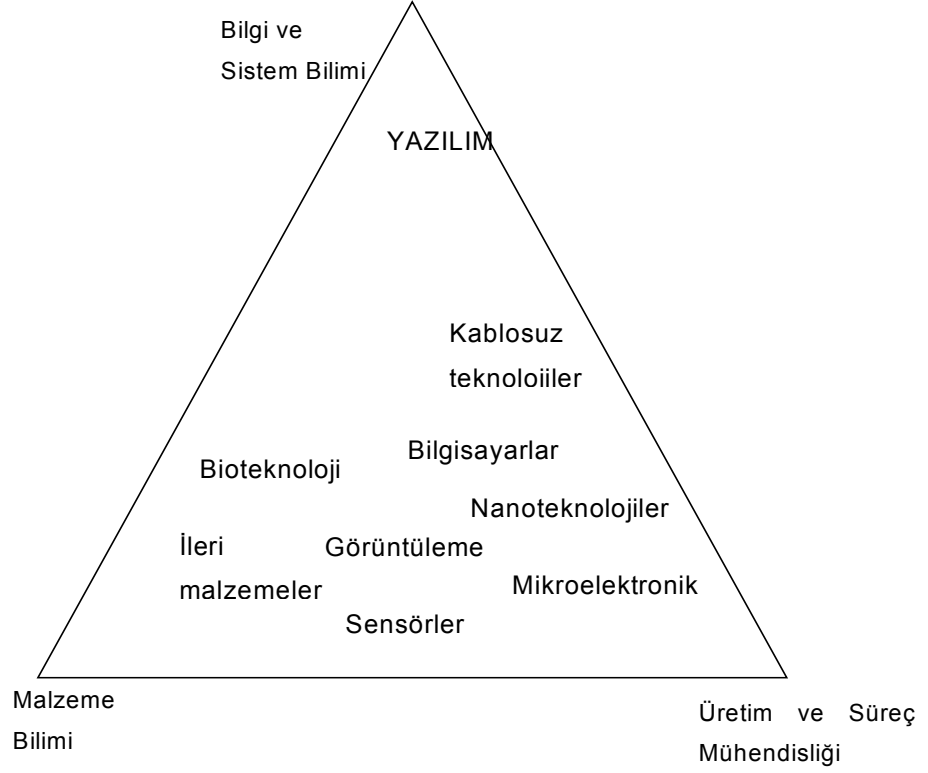
Yazılım ayrıca, temel karakteristiği açısından, geleneksel sektör, endüstri-teknoloji, ürün-teknoloji, teknoloji-kullanım, üretici-tüketici tanım ve ayrımlarına uymamakta, geleneksel olarak karşıt yada tamamlayıcı ancak birbirinden ayrı olarak tanımlanagelen bu tarafların bazen her ikisinde birden yer alabilen bir kavramdır. Yazılım teknolojisinin bir ülkeye katkısının sadece milli gelire katkısı ile ölçülmesi olmayıp, ümit veren trend ve potansiyelinin de gözönüne alınması gereklidir.

Ancak yazılım üretimi, zor, yüksek maliyetli ve yüksek riskli bir süreçtir. Yazılım endüstrisinin karşılaştığı en önemli problem, en uygun metodları, teknolojileri ve araçları doğru zamanda kullanmak ve uygulamaktır. Yazılım her gelişmiş toplumun bir çok alanında kritik rol oynamaktadır. Endüstriyel ve ticari başarıya olduğu kadar, eğitim, sağlık, ulaşım, devlet ve turizm/eğlence alanlarında da önemli katkılar sağlamaktadır. Bu rolün farkına varılması nedeniyle yazılım araştırmalarında artış gözlenmekte, daha geniş platformlarda yazılım konusu tartışılmaktadır.

Yazılım geliştirmeye yeni yaklaşımları değerlendirirken sadece araçları değil belki daha da önemlisi bütünüyle yazılım üretimine bütünsel yaklaşımı incelemek gereklidir. Yazılımda sanal takımların, ağ haline gelmiş bireylerin-yazılım geliştirme topluluklarının, kar amaçlı olmayan ve herkesin erişebildiği programların ve benzeri bu teknolojiye has özgün yapıların göz önünde bulundurulması zorunludur.

Yazılım teknolojisinin anlaşılması ve değerlendirilmesi, incelenmesi için bir çok paradigmanın değişmesine ihtiyaç vardır. Zira bu oluşumlar firmaların organizasyonlarını dönüştürerek sanal firmayı mümkün kılabilmektedir.

Ağlar her yerde etkin hale gelmekte, teknolojinin transferinde, üretimde, teknolojik bilginin yayılımında ve genel olarak da toplumda ağ oluşturma, yazılım içinde ve sayesinde bir taraf/güç haline gelmektedir.



Şekil 3.4 Yüksek Değerli Fırsatlara İlişkin Teknoloji Haritası (Carlson, 2001)

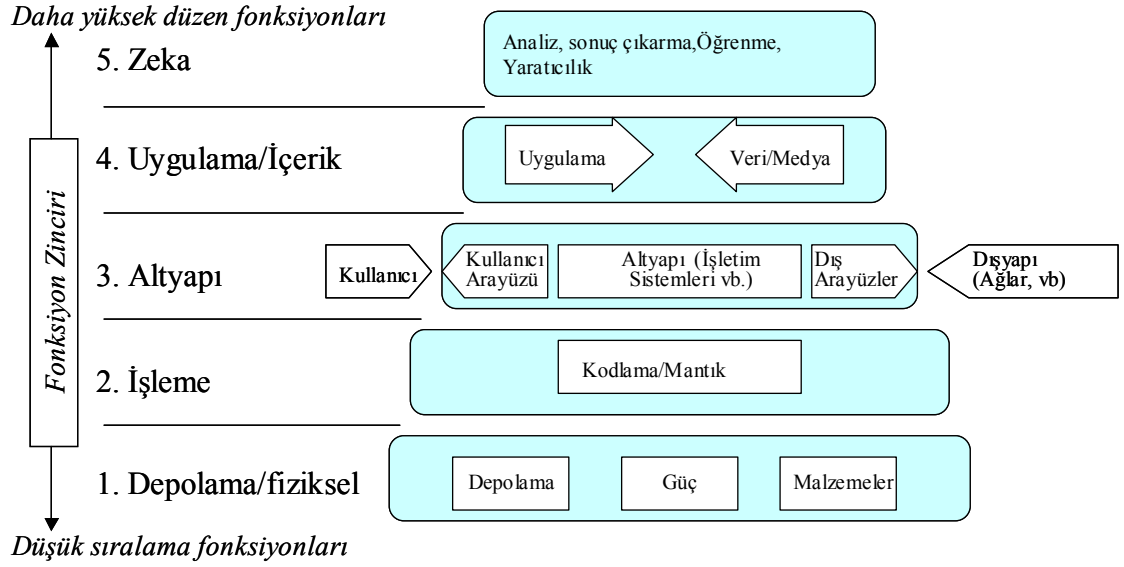
2001’de yapılan bir araştırmada, yüksek değerli fırsatlara ilişkin teknoloji haritasında yazılım Şekil 3.4’deki gibi en yüksek fırsat alanı olarak konumlandırılmıştır.

Yazılım geliştirme, son derece kapsamlı ve karmaşık bir mühendislik faaliyeti olduğundan yazılım sektörünün en önemli bileşenini kalifiye iş gücü oluşturmaktadır. Dolayısıyla yazılım eğitimi kalitesi teknolojik yetkinlik ve rekabet gücü için kritik önemdedir. Ancak dinamik karakterdeki yazılımda, bu eğitim, okulda/üniversitede sona ermemekte, yaşam boyu eğitim zorunluluk haline gelmektedir.

3.4 Bir Ürün Olarak Yazılımın Özellikleri

Yazılım bir tür “aktif bilgi” olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayarların bedeni donanım ise, ruhunu da yazılım oluşturmaktadır. En basit anlamıyla yazılım bir entelektüel üründür. (Kooths ve diğ., 2003)

Yazılım Bilgi Sistemleri çerçevesinde, Şekil 3.5’deki fonksiyon zinciri içinde, öncelikle 4. sıradaki “İçerik/uygulama” başlığına aitmiş gibi görünmekle birlikte, gömülü olarak 5 katmanda da yer alan bir bilgi sistemi bileşenidir.



Şekil 3.5 Enformasyon (Bilgi) Sistemleri Fonksiyon Zinciri (Kampas, 2000)

Yazılım tüm bilişim sistemlerinin ve hatta bilgisayar olarak algılanmayan hastane ekipmanları, telefon, elektrik santralleri, fotoğraf gibi makinelerin de temel unsurudur (Akgül, 2005). Diğer tanımlar ise aşağıda verilmiştir:

- Bir bilgisayara verilen talimatlar bütünüdür (Wyard, 2000).
- “Dokunulamayan” soyut bir bilgi teknolojisi bileşenidir (Robot, 2001).
- Programlamayla ilgili işi, programlama dilleridir (Givon Ve diğ., 1999).
- Programlamayla elde edilen ürünler ve bunların ticaretidir (Hamming, 1965).

Yazılım, yer değiştirebilir bileşenlerin montajı ile imal edilen elektronik donanımlardan farklıdır. Yazılımların tasarımlarına ait tüm bilgiler kodlarında bulunmaktadır. Bir anlamda teknolojik yöntem ile ürünün kendisi bir aradadır. Kodlar metin halinde olduğundan, yayılımı ve paylaşımı herhangi bir metin kadar kolaydır. Bu nedenle yazılımların dağıtımı yine bir yazılım ürünü olan internet üzerinden artık herhangi bir lojistik maliyeti olmadan mümkündür.

Yazılım gelişkin ve yoğun bir tasarım, kodlama, test ve yeniden tasarım sürecinin çıktısıdır. Yazılım geliştirme süreci özet olarak aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

- Gereksinimlerin/ Geliştirilecek yazılımın ne yapacağını belirlenmesi (Şartname oluşturma): Genelde müşteriler bunu iyi bildiklerini düşünürler fakat bunu iyi belirlemek için belli bir eğitim ve disiplin edinmiş olmak şarttır.
- Ayrıntıların belirlenmesi: Arayüzlerde kullanılacak olan standartlar, yazılımda kullanılacak olan standartlar vb. esasların belirlenmesidir.

- Tasarıml ve mimari: Yazılımın genel olarak ne şekilde işleyeceğinin belirlenmesidir.
 - Kodlama: Tasarıml ve mimari doğrultusunda yazılım kodlarının yazılmasıdır. Genelde en çok zaman alan bölümdür. Unutulmaması gereken önemli bir nokta da kodlamanın yazılım geliştirme sürecinin en düşük maliyetli parçası (toplam proje geliri içinde %10 – 15) olduğudur. (Aykol, 2004).
 - Test: Geliştirilen yazılımın şartnameye uygunluğu, performansının, güvenliğinin ve geçerliliğinin test edilmesidir.
 - Belgeleme: Yazılımın nasıl işlediğıyle ilgili hem genel hem ayrıntılı bilgilerin oluşturulmasıdır Daha sonra yapılacak güncelleştirmeler için çok önemlidir.
 - Bakım: Yazılımın yeni şartlara uyumunun sağlanmasıdır. İlk kod yeni gereksinimlere yanıt vermeyebilir. Kod, tasarıml,mimari veya işleyişte hatalar olabilir.
- Yazılım ve BT hizmetleri sektörü aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilcek bir grup uzmanlık faaliyetini içerir. Bu kategoriler aynı zamanda 6 ayrı pazar oluşturur:

- Sistem Yazılımı Geliştirme
- Paket Program Geliştirme
- Uzmanlaşmış, firmaya özel, belli bir donanıma belli bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere yerleştirilen yazılım geliştirme
- Donanım/Yazılım/Sistem tümleştirmesi; sistem planlaması, tasarımı, kurulumu bakımı
- Özel uygulama geliştirme ve Hizmetleri
- Veri işleme hizmetleri

Yazılım türleri ise temel olarak üç ana grupta toplanabilmektedir.

- Sistem yazılımları: Bilgisayar donanımını, sistemini yönetmeye yardım eden yazılımlardır. İşletim sistemleri, aygıt sürücüler, teşhis araçları, sunucular, GUI sistemleri ve diğer araçlar bu gruptadır.
- Uygulama yazılımları: Kullanıcının belli işleri yerine getirebilmesini sağlayan ofis yazılımları, ticari yazılımlar, eğitim yazılımları, oyun yazılımları vb.dir.
- Geliştirme yazılımları: Yazılım geliştirme sürecine yardım eden yazılımlardır.

Yazılım yaratım sürecine ilişkin çok sınırlı sayıda formal ve akademik çalışma, yerleşmiş metodoloji vardır. Kitle üretimi için kullanılan merkezileştirme, standardizasyon, yeniden kullanılabilme ve benzeri kriterlerin yazılım üretimine adaptasyonu zordur. Her ne kadar firmalar, organizasyonları içinde standart bazı

prosedürler geliştirip uygulamasalar da, halen endüstri genelinde çok az sayıda ürün özellikleri, araçlar ve proje yönetimi teknikleri konusunda yaygın standart vardır.

Yazılım genellikle, oluşum aşamasındaki pazarlarda, karmaşık bilgi gerektiren ve standart olmayan bir ürün olarak görülmektedir. Çoğu gelişmekte olan ülkede yazılımın fabrika tipi kütle üretimi azdır. Gelişmiş ülkelerde ise, kütleli üretim teknikleri ve modern yönetim uygulamaları yazılım endüstrisine girmeye başlamıştır.

Bazı uzmanlara göre, yazılım üretiminin daha fazla standartlaştırılması, doğru ve maliyet etkin biçimde üretim ve yaygınlaştırmayı sağlayacaktır. Yazılım her ne kadar pazarın özelliklerine bağımlı olsa da, bazı gelişmekte olan ülkelerde, yazılımın “yapılandırılmamış bir hizmet” konumu hızla, belli bir kalite seviyesini garantileyen, uluslararası düzeyde pazarlanan bir ürün grubu olmaya doğru değişmektedir. Bu ülkeler, yazılımları kolayca oluşturmaya yarayan “Yapı Taşları” olarak kullanılan değiş tokuş edilebilir yazılım kod arşivleri oluşturmak (CASE (Computer Aided Soft Engineering-Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği araçları) yoluyla, yazılım ürünlerine uluslararası rekabet gücü kazandırmayı başarmışlardır.

Yazılım üretimindeki bir başka yenilik ise büyük elektronik ve yazılım firmalarının bazen küresel ölçekte rutin ve standart işlerini uzmanlaşmış taşeron yazılım firmalarına outsource etmeleridir. Avrupa ve Amerikan firmaları örneğin, uluslararası bir 24 saatlik üretim çizelgesi yaratabilmek için Hindistan’daki yazılım taşeronlarını kullanarak bir projenin tamamlanma süresini neredeyse yarıyarıya kısaltmaktadır.

3.4.1 Yazılım Kalitesi

Yazılımın “verim”, “kalite” ve “zamanlama (time to market)” olarak özetlenen rekabet gücü unsurlarından en önemlisi yazılım kalitesidir. Ancak, buradaki kalite terimi oldukça esnektir, yani müşteriye ve tasarım hedeflerine bağlı farklılıklar gösterebilmektedir.

Kalite hakkında bireysel eğilimleri veya tercihleri olmakla birlikte kaliteyi ortaya koyan nesnel yöntemler yansız değerlendirmeleri olanaklı kılmaktadır.

Yazılım geliştirme süreci işbirliği gerektiren, kullanıcıların/müşterilerin, iş süreç analistlerinin, sistem analistlerinin, programcıların ve hatta donanım sağlayıcıların her adımda birlikte çalışmalarını gerektiren bir süreçtir (Clarke ve Jordan, 2002). Yazılım kalitesi bu nedenle sadece tasarımın etkinliğine değil, yazılım geliştirme sürecinde daha çok proje yönetimi ve takım çalışmasının başarısına bağlıdır (Lewin, 2001) Kaliteli yazılımlar, kabul edilebilir düzeyde hatasız, planlanan bütçe ile zamanında bitirilip dağıtılabilen, gereksinimleri ve/veya beklentileri karşılayabilen ve

sürdürülebilir özelliklere sahip yazılımlardır. Bu bütçe/zaman tanımından hareketle yazılım kalitesi ve başarısı yazılımın üretim süreci olan yazılım projelerinin yönetim ve uygulama başarısına bağlıdır (Cebeci, 2004). Bu nedenle yazılım geliştirmede proje yönetimi belli bir kaliteyi yakalamak için çok önemlidir (Cülcüloğlu, 2004).

Yazılım projelerinin başarılarını etkileyen önemli 3 kriter şunlardır (Erener, 2003a):

- Zaman planı: Yazılımın çeşitli hedef noktalarına belirlenen zamanda varılmasını ve hedefleri yerine getirmesini kapsar. Bir yazılım projesinde bulunması beklenen "analiz kapanış", "tasarım kapanış", "kod geliştirme kapanış" gibi hedeflere vaktinde ulaşılması buna örnektir. Bu çerçevede zaman planına uymayı hedefleyen bir proje ekibi hedefe ve her aktivitenin zamanında bitirilmesine odaklanır.

- Maliyet: Projeyi bütçe sınırları dahilinde hedefine ulaştırmaktır. Proje tamamlanma noktasına gelmeden önce geçilmesi gereken hedefler erişmek için oluşturulan bütçelerin temini ve takibi, tüm projenin bütçe hedefini tutturmasında önemlidir.

- Kalite: Yazılım projelerinin kalite beklentisi iki boyutludur. Bunlardan ilki tamamlanan yazılımın başlangıçta belirlenen gereksinimleri, kullanıcı isterlerini ne kadar sağladığıdır. İdeali projelerin tüm gereksinimleri yerine getirmesidir. İkincisi hata sayısında düşük düzey (sıfıra yaklaşma) beklentisidir. Ancak çoğu durumda yazılım projeleri "hata" denilen problemlerle tamamlanır. Bu nedenle kalitede başarı, istenenleri tamamıyla yapmak ve ortaya çıkan sonucun, yazılımın müşterisi ve kullanım alanının kabul edebileceği bir hata düzeyinde teslim etmektir.

ABD tabanlı Standish Group'un yaptığı CHAOS çalışmasında 1994 - 1998 yılları arasında 23.000 yazılım projesi incelenmiş, 1994 yılında projelerin sadece % 16'sı bu üç kriteri yerine getirebilmiştir. 1998'de ise bu oranın % 34'e çıktığı gözlenmiştir. Bu artışın nedeni, yazılım endüstrisinin proje yönetimine verdiği önemin ve bu konuda kazanılmış bilgi ve deneyimin artmış olmasıdır (Taşkın, 2004). Yazılım projelerinin %51'inin tamamlanmadan iptal edildiği, %53'ünün bütçesinin iki katına mal olduğu, sadece %16'sının planlanan zaman ve bütçe ile tamamlanabildiği konusunda da bilgiler bulunmaktadır (Metin, 2004). Görüldüğü gibi yazılım projelerinde başarı oranı istenen düzeylerin halen oldukça altındadır. Bu konuda yapılması gerekenler bilinmekte, ancak uygulanamamaktadır.

Harvard Business School tarafından yapılan ve yaklaşık 2 yıl süren bir araştırma (Johnson ve diğ., 1998) ile Bell Labs tarafından yapılmış başka bir araştırmada başarılı yazılım projelerinin beş özelliğe sahip oldukları görülmüştür (Kalaycı, 2003).

1) Tekrarlamalı yazılım geliştirme: Yazılımın müşteri için anlamlı bir parçası erken bir yayımla teslim edilir ve yazılım teslimi diğer tekrarlamalar ile devam eder.

Müşteriden yayım sonrası sürekli geri beslenim alınır. Yazılım bir evrim süreci sonucunda oluşur.

2) Yapılan değişiklikler sonrası günlük tümleştirme yapılır. Tümleştirme sonucu yazılımın durumu hakkında regresyon testi ile geri beslenim alınır.

3) Deneyimli ve iletişim halinde bir yazılım geliştirme ekibi vardır.

4) Projenin başından itibaren yazılım mimarisine ve sistemin birbirinden bağımsız bileşenlerden oluşturulmasına dikkat edilir.

5) Basit organizasyon yapısı vardır, rol tanımları gereksizce çoğaltılmaz.

Kısaca yazılım kalitesi üretici ve müşteri işbirliğini gerektirir, yani müşterinin sorumluluğu diğer ürünlerden farklı olarak kullanımı bilmek değil, ne istediğini bilmeyi ve tanımlayabilmeyi de içermektedir (Taşkın, 2004).

3.4.2 Yazılım Geliştirme Metodları – Yazılım Standartları

Yazılım kalitesini temin etmek için geliştirilen ilk metod modeli yapısal metotlar olarak da tanımlanan yazılım yetkinlik olgunluk modeli (Capability Maturity Model-CMM)'dir. Bu modelin adındaki yetkinlik vurgusu, yazılımın yeteneğe bağımlı, emek yoğun bir iş olduğunu, bu nedenle insan yönetimi ve proje sistematığının önemini vurgulamaktadır. CMM yaklaşımlarının oluşturulması sırasında ve sonrasında;

- Projelerin yönetiminde maliyet ve çizelge/zaman planı kullanımı konusunda öğrenme süreci yaşanmıştır. Değerlerin izlenmesi ve ölçülmesi sağlanmıştır.

- Hala amaca hizmet etmeyen/reddedilen sistemler üretilmekte ise de daha kullanıcı dostu ve hedefini aşmayan, aşırı işlemler sistemler oluşturulmaya başlanmıştır.

CMM'den sonra bu standarttan SPICE standardı türetilmiştir. Bu iki standart, askeri, kamu ve standart yazılım ihalelerinde ön koşul olarak aranmaya başlanmıştır. ISO 9000 kalite güvence standardı yazılımda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca sınamaya dayalı Tick-IT standardı özellikle standart yazılım üretiminde popülerdir.

Standartların dünyada kullanımına bakıldığında ise, ABD'de CMM'in, Avrupa'da CMM ve SPICE'in, İngiltere, Hindistan ve bazı Avrupa ülkelerinde ISO 9001 ve TickIT'in yaygın olduğu görülmektedir (İnce, 1998). Ancak bu metotların yapılarıyla ilgili aşağıdaki eleştiri/sorunlar gündemdedir:

- Test süreci ile ilgili sorunlar:

• Yazılım soyut olduğundan yani herhangi bir yazılımı kullanmadan, işe yarayıp yaramayacağını anlamadığından testlerin etkinliği sorgulanmaktadır.

- Yazılım firmalarında toplam proje zamanının yaklaşık %40'ı test için kullanılmaktadır. Bu yüksek maliyet proje karlılığını düşürmektedir.
- Her yazılım için kullanılabilen/uyarlanabilen test araçları henüz mevcut değildir.
- Test uzmanlarının, bir proje bittikten sonra yeni bir projeye başlayıncaya kadar istihdam edilmesi ekonomik değildir (Abak, 2001).
- Test uzmanlarını yeni yöntemler konusunda eğitmek, eğitilmişleri ise elde tutmak zordur.
- Test için otomatik araçları edinme yatırımı çok pahalıdır (Cebeci, 2004).
- İnsan kaynakları ile ilgili sorunlar;
- Yazılımda yenilik öncüsü ve işçi bazen aynı kişilerdir. Yani yazılım bir anlamda kurumsallaşmış zanaattır. Kalite yazılımcıya bağlıdır, bu nedenle metotlar, prosedürler, sistemler yararlıdır ancak kaliteyi güvence altına almamaktadır.
- Klasik üretim tipindeki iş bölüşümünün yazılımda uygulanması zordur. Taylorist sistemler genellikle üst düzey uzmanların çalıştığı yazılımda uygulanabilir değildir.
- Klasik, başı-sonu belli metotlar, disiplinli ve rutinden sapmayan personel gerektirir, yazılımın yapısı insana çok bağımlı olduğu için yazılımcı bu tanıma uymamaktadır.
- Yazılımda en zor süreç tasarımıdır, o yüzden çok zeki/yaratıcı insanlar gerektirir ve yaratıcı süreçlerin planlanması zordur. Yazılımın kolay değiştirilebildiği düşüncesiyle proje kapsamı sıklıkla değişmektedir. Yazılım kullanıcılarının organizasyon ve süreçlerinin değişmesi gibi yazılımdan bağımsız unsurlar, mevcut yazılımı geçersiz kılmakta, sıklıkla acil değişiklikler gündeme gelmekte, yapısal değişim yönetimi kuralları her zaman kullanılamamaktadır.

Kısacası, yazılım üretim süreçlerinin, sonuçta ortaya çıkan ürünün kullanıcının özel istek ve gereksinimlerine özel sipariş edilmiş kalitede olmasını sağlayacak derecede esnek olması gereklidir (Kagerman, 2005). Bu nedenlerle, özellikle çevik metotlar daha kalıcı çözümler sunabilmektedir (Bayramlı, 2002). Çevik yazılım sürecinde kullanıcı/müşteri yazılım geliştirme ekibinin aktif bir üyesi olarak çalışır ve sürekli geri beslenim sağlar. Yapılan kısa aralıklı teslimler sayesinde üst yönetim desteği yüksek tutulur. Her yineleme planı ve değişen öncelikler projenin iş hedefleri doğrultusunda ilerlemesini sağlar. Kısa aralıklı yayımlar ve sabit süreli yinelemele kısa aralıklı kilometre taşları hedefini gerçekleştirir (Johnson ve diğ., 1998).

3.5 Yazılım Teknolojisiyle İlgili Temel Tartışma Konuları

Yazılım teknolojisi ile ilgili tüm çalışma ve gelecek araştırmalarında ortak bir payda şeklinde ortaya çıkan ve gündemde sürekli yer alan temel konular, teknolojideki ve sektördeki kutuplaşmaları, temel tartışmaları göstermesi açısından önem taşımaktadır. Bu tartışma konuları, geleceği de şekillendirecek özellikte olduğundan, yazılımın geleceğini araştırmaya yönelik bu tez çalışmasında ayrı bir başlık olarak ele alınmıştır.

3.5.1 Yazılım Sürecinin Tanımı – Yazılım Bir Mühendislik midir?

Yazılım üretim sürecinin bir bilim, mühendislik ve hatta sanat olup olmadığı konusunda hala tartışmalar bulunmaktadır (Glass, 2006). 30 yıl önce Donald Knuth tarafından yazılan “Bilgisayar Programlama Sanatı” isimli eserde, yazılım geliştirmenin estetik boyutuna işaret etmiş, bilimin bu yaklaşım kadar esinleme ve yaratıcılığa izin vermeyeceğini iddia etmiştir.

Yazılımın bilim olduğunu savunanlar ise programlardaki yüksek hata oranları ve düşük güvenilirlik riskinin fazla yaratıcılığa izin vermeyeceğini ileri sürmüşlerdir.

Ancak genel olarak yazılımın, bilimsel ve matematiksel ilkelerin pratik amaçlar olarak kullanılması anlamında gelen mühendislik kapsamında olduğu yönündeki görüşler çoğunluktadır. Çünkü yazılımda bilimsel olarak geliştirilmiş ve matematiksel olarak tanımlanmış algoritmalar, işlevsel tasarım metodları, nitelik ölçüm uygulamaları kullanılmaktadır. Yapısal tasarımın gereği mühendisliktir. Ancak tüm diğer mühendisliklerden daha fazla pratiklik gerektirmektedir (Mc Connel, 2002).

Yazılım mühendisi, belli bir matematik temeline sahip olan yazılımla ilgili standartları bilen ve uygulayabilen kişiler için kullanılan bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır (Güngören, 2000).

İlk uygulayıcılar yazılım üretme sürecinin, fizikteki kurallarla özdeş olduğuna inandıklarından bu süreci yazılım fiziği olarak isimlendirmek istemişler ancak bu terim zaten kullanılmakta olduğu için mühendislik terimini tercih etmişlerdir. Yazılımda mühendislik metodları, teknikleri, süreçleri ve ölçümlerinin kullanıldığı öne sürülmüştür. Ancak bu terimin geçerliliği için kalite ve veriminin standartlara dayanması ve ölçülebilmesi gereklidir

Yazılım mühendisliği kuşkusuz yapay bir bilimdir. Ancak gerçek bir bilim ve mühendislik disiplini ise deneyler ve tahminlerle doğrulanmış bazı kural ve teorilerinin olması gerekmektedir (Curran, 2000).

Bu anlamda, yaygın kanının aksine yazılım geliştirme, genellikle yalnızca kod yazımı değildir. Tüm dünyada 377.000 üyesi bulunan ve 150 ülkede faaliyet gösteren meslek örgütü IEEE'nin katkısıyla oluşturulan "Yazılım Mühendisliği Bilgi Tanımı" (Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOK) on ayrı kategoriyi kapsamaktadır. Konfigürasyon yönetimi, üretim, tasarım, mühendislik altyapısı ve mühendislik yönetimini kapsayan bu kategorilerin tümü, ortaya sağlıklı bir yazılım çıkması açısından önem taşımaktadır.

Yazılım mühendisliğinde, diğer mühendisliklerden farklı olarak ekran tasarımı, maliyet tahmini, takım yönetimi, insan faktörü, risk yönetim ve kullanıcı arayüzü gibi daha soyut tanımlar/konular yer almaktadır. Bunlar kritik konular olmakla birlikte mühendislikten daha çok pazarlama, yönetim, bilişim teknolojisi ve psikoloji ile ilgilidirler. Yazılım üretimi bu anlamda mühendislikten farklılaşmakta ve mühendislikle yazılım süreci arasında paralellikler azalmaktadır. Hatta yazılım mühendisinin, bir romancının sözcük mühendisi olduğu derecede mühendis olduğu gibi abartılı eleştiriler dahi getirilebilmektedir.

Ancak yine de yazılım üretiminin karmaşık, amorf doğası ve zihinselliği mühendislik ilişkilendirmesini zorunlu kılmaktadır. Yazılım geliştiriciler ve yazılım programları aynı metot veya esasları kullanmadıklarından, disiplinin yazılım teorisi araştırması ve yazılım üretim teknikleri olarak iki ayrı başlıkta incelenmesi önerilmektedir (Curran, 2000). 1987'de Fred Brooks'un yayınladığı "Gümüş Kurşun Yoktur-Yazılım Mühendisliği'nde Esas ve Rastlantı" isimli makalesi yazılım mühendisliği yaklaşımında önemli bir kırılım noktası olmuştur. Burada sözü edilen öz ve rastlantı antik felsefe geleneğindeki özsel ve rastlantısal niteliklere işaret etmiş, kodlama ve testi yazılımın rastlantısal kısmı, tasarım ve doğrulamanın ise özünü oluşturduğunu savunmuştur. Yazılım geliştirmeyi zorlaştıranlar uygunluğu, özsel karmaşıklığı, değişebilirlik ve görünmezliği, bu içsel karmaşıklığın yanında izole olarak değil de gerçek dünya kısıtlarına uygun yaratılması gereğinden doğan karmaşıklığıdır. Bunlar yazılımı mühendisliğe yaklaştırmaktadır (Mc Connel, 1999).

Yazılım mühendisliği yaklaşımında gelişimler aşağıdadır (Boehm ve Sullivan, 2000):

- Gereksinimlerle maliyetlerin konumlandırılması, gereksinimlerin tasarım ile ilişkisi konusunda bilinç artmıştır. Bu bilinç teknolojinin hızına göre de artmaktadır.
- Temel konu ve kavramların arasına nasıl bir ayırım konulacağı konusunda bir öğrenme süreci yaşanmış, alan ve evrim yönlendirmeli mimariler öne çıkmıştır.
- Geleneksel kültürlerde yavaşça değişimler görülmektedir. Yazılım CMM'sine karşı CMMI ve SPICE ortaya çıkmış, yazılım sürecini mühendisliğe yaklaştırmıştır.

Yazılımın mühendislik olarak kabullenilmesine kadar geçen sürede, zanaatçi konumundaki bir çok yazılımcı, çok yüksek gelirler elde ederek ve disiplinsiz bir şekilde üretimde yer almıştır ve almaya devam etmektedir. Yazılım geliştirmenin düzeltilmesi ve kalitesinin artırılması taleplerinin artması ile bu durumun değiştirilerek yazılımın mühendislik olarak tanımlanması zorunlu hale gelecektir. Ancak öte yandan işin daha da karmaşık tarafı yazılımların mühendisler tarafından geliştirilmesi gerektiğine dair görüşün, her yazılım tipi ve alanı için de geçerli olamayabileceğidir. Basit yazılımlar basit süreçlerle ve teknisyen niteliğindeki yazılımcılarla da üretilebilmektedir (Mc Connel, 1998).

3.5.2 Lisanslama Sistemi

1960'larda ve 70'lerde yazılım geliştirme daha çok akademi, devlet ve işletme laboratuvarlarında çalışan bilim adamları ve mühendisler tarafından gerçekleştirilmekte; bu kişiler yazılımlarını serbestçe değiş tokuş etmeyi, değiştirmeyi, kullanmayı, bireysel ve birlikte araştırma kültürlerinin doğal bir parçası olarak görmekteydiler. Bu kültür özellikle MIT'nin Yapay Zeka Laboratuvarı'nın programcılarında çok güçlüydü. İnternetin ilk versiyonu olan ARPAnet'in ABD'de Savunma Projeleri Ajansı (DARPA) tarafından kurulması ile yazılım geliştiriciler bu ortak çalışmayı daha yaygın, kolay ve ucuz şekilde yapmaya başlamışlardır. MIT'nin 1980'lerin ortasında bu yazılımcıların ürettiği bazı kodları ticari bir firmaya satması ile, kaynak kodlarına erişim ilk kez bu kodları üretenlere dahi kısıtlanmış, bu firma dışındakilerin bu kodları öğrenmeleri ve geliştirmeleri engellenmiştir.

Yazılım lisanslaması bu şekilde başlamış ve tüm dünyada yaygınlaşmış, Business Software Alliance (BSA) vb yapılarla şirketleşmiş, küresel yazılım firmalarının uluslararası birlikler ve devletler nezdinde lobileri ile de yasalaşmış ve yazılım lisansları "Fikir ve Sanat Eserleri/Telif Kanunları" kapsamında yasal koruma altına alınmıştır. Lisanslama taraftarları, cezalar, basında teşhir gibi yaptırımlar dışında lisanslı yazılım kullanımı için aşağıdaki gerekçeleri ileri sürmektedirler:

- Lisanslı yazılımlar korsan yazılımın beraberinde getirebileceği virüslerden, bozuk diskler ve hatalı yazılımlar gibi faktörlerden etkilenilmemesi,
- Yeterli bir dokümantasyona sahip olunması,
- Yeni yazılımların daha düşük maliyetlerle geliştirilmesine, sektörün gelişimine, yeni istihdam olanaklarının yaratılmasına katkıda bulunulması,
- Kayıt dışı ekonominin büyümesini engelleyerek vergi gelirlerini arttırması,
- Kopya yazılım kullananların, ürün teknik desteğinden yoksun kalması.

“Korsan Yazılım” kavramı lisanslanmamış şekilde kullanılan yazılımları ifade etmekte, BSA, lisans belgesi taşımayan, yasadışı yöntemlerle çoğaltılmış yazılımların ticaretini, dağıtımını yapmayı, kullanmayı yazılım korsanlığı olarak tanımlamaktadır. Korsan yazılım telif haklarını ihlal etmesi nedeniyle illegal olduğu gerekçesiyle BSA gibi şirketler tarafından takip edilerek caydırıcı yaptırımların uygulanması sağlanmaya çalışılmaktadır. Korsan yazılım yöntemleri BSA’ın yaptığı tanımlamaya göre aşağıda özetlenmiştir (BSA, 2005):

- Kullanıcı Kopyalaması: Birkaç adet lisanslı yazılım yüklü bilgisayar satın alınıp bu bilgisayarlardaki lisanslı yazılımların diğer bilgisayarlara yüklenmesi; CD’lerin, programların sahip olunan lisanslardan fazla sayıda çoğaltılması, el değiştirmesidir.
- Eşanlı Kullanım: Tek bir bilgisayar için lisanslanan bir yazılımın birden fazla bilgisayarda, yeterli sayıda lisans temin edilmeden paylaştırılarak kullanılmasıdır.
- Sabit Disk Yükleme: Bilgisayarların, sabit disklerine kopya yazılım yüklenmiş şekilde satılmasıdır. Burada hem satıcı hem de kullanıcı eşit derecede sorumludur.
- Sahtecilik: Orijinal ürünü kopya üründen ayırdeden hologram, paket, logo gibi belirgin özelliklerin taklit edilerek illegal yollardan ticaretinin yapılmasıdır.
- İnternet Yoluyla Kopyalama: Web sayfası aracılığıyla, yazılımın korsan olarak bilgisayarlara yüklenmesidir.
- BBS (Bülten Panolarından Yükleme) : Fikri haklara tabi yazılımların, bir elektronik bülten panosundan yüklenmesidir.
- Yazılım Kiralama: Kopya yazılımların, lisans sözleşmelerine aykırı olarak evlerde veya işyerlerinde kullanılmak üzere kiralanmasıdır.

İlk kez 2004’de internette kopyalanmış yazılım sunan warez sitelerine (bilgisayar korsanları tarafından şifreleri kırılarak, isteyenlerin kendi bilgisayarlarına indirmeleri için bu kırılmış programları internet üzerinden yayınlayan siteler) karşı uluslararası kapsamlı bir eylem başlatılmış ve 50 milyon Euro’luk korsan olarak nitelendirilen kopya bulunmuştur. İşletmelerde lisanssız yazılımın payı dünya çapında yaklaşık % 40 civarında ve yazılım üreticilerinin zararının yılda 13 milyar dolardan fazla olduğu iddia edilmektedir. Korsan yazılımın küresel düzeyde engellenmesi için yazılımın %90’ının yasadışı kaynaklı olduğu Çin ve Vietnam gibi ülkelerin de desteği gerekmektedir (Chip, 2004).

Dünyada korsan yazılım en yaygın olarak Ortadoğu ve Afrika’da kullanılmaktadır. BSA’ya göre korsan yazılımın dünya yazılım sektörüne etkileri Tablo 3.10’da gösterilmiştir. Bu tabloda korsan yazılımda 10 puanlık azalma ile yaratılacak sektör

büyüküğünün 10 katı mevcut korsan yazılımın parasal değerini ifade edilmektedir. Örneğin Doğu Avrupa'da 260 milyon dolarlık korsan yazılım kullanılmaktadır.

Tablo 3.10 Korsan Yazılımın Dünya Yazılım Sektörüne Etkileri (BSA, 2005)

DÜNYADA KORSAN YAZILIM KULLANIMI

Bölgeler	BT Çalışan Kişi sayısı	Sektör Büyüklüğü	Sektörün yarattığı vergi kaynağı (milyar dolar)	Korsan yazılımda 10 puanlık azalma ile		
				Yaratacağı sektör büyüklüğü (Milyar dolar)	Yaratacağı ek vergi (Milyar dolar)	İstihdam (kişi)
Ortadoğu ve Afrika	160.000		3,8	20,0		75.000
Batı Avrupa	Milyonlar	275,0		400,0		200.000
Doğu Avrupa	350.000	14,0	3,0	26,0	0,8	50.000
Asya Pasifik	3.000.000	175,0	95,0	155,0	15,0	1.100.000
Kuzey Amerika	2.800.000	430,0	360,0	170,0	24,0	145.000
Latin Amerika	500.000	24,0		12,0	0,6	25.000

Tüm bu iddia ve önermeler karşısında, kaynak kodlarının açık veya kapalı olması gerektiğine dair temel tartışmayı destekleyen/tamamlayan aşağıdaki lisanslama sistemi ile ilgili iki temel sorunlu konuya değinmek gerekmektedir:

1) Zorunlu Yükseltme: Yazılım kullanıcıları Microsoft, CA, Oracle gibi küresel şirketlerin kendi ürün stratejilerine mahkum durumdadırlar. Bu üreticiler "Kullanımdan Planlı Çekme" ürün çevrimi kuralını uygulamakta ve hatta çizgileri belirli ve öngörülebilir bir ürün destek ve lisanslama zamanlaması uygulamaktadırlar. Yani bu firmalara ait ürünler piyasadan çekildiğinde, yeni ürünlere yükseltme zorunlu hale getirilmekte, kullanıcılara bu yeni ürünü almaları için, eski ürünlere teknik destek hizmetleri kaldırılarak baskı yapılmaktadır. (Örnek Windows NT 4, Windows 98 vakası) Bu firmalar, ürünlerinde 3 fazlı bir ürün hayat eğrisi tanımlamakta, ilk fazda genelde 5 yıllık "ana akım destek" dönemi, daha sonra 2 yıllık daha yüksek maliyetli ve kısıtlı geliştirmeli bir "uzatılmış destek" dönemi, sonraki yılda ise sadece web sitesinden sadece bilgilendirme amaçlı destek dönemi uygulamakta ve sonraki dönemde ise bu ürüne tüm desteklerini kaldırmaktadırlar (Turk.internet.com,.2003). Buna gerekçe olarak da bu sistemlerin artık eskidiğini ve yenilenmesi gerektiğini göstermekte, hatta daha da ileri giderek, kendi eski ürünlerinin yeterli güvenlik ve performansta olmadığını bildirerek, kendileri ile çelişmeyi göze alarak yükseltmeye gerekçe yaratmaktadırlar.

3) Yazılım firmalarının kaynak kodlarını açması (BT Net, 2003):

Ülkelerin milli algoritmaları ve milli kriptoları olması gerekmektedir. Ancak bir yazılımda bu özel algoritmalar kullanıldığında, küresel firmaların işletim sistemleri, ulusal kriptolar kullanılarak oluşturulan yazılımlarla konuşamayabilmektedir. Öte yandan Alman hükümeti olmak üzere birçok hükümet kaynak kodları kapalı ürünleri

güvenlik gerekçesi ile ulusal politika olarak kamu kurum ve kuruluşlarında kullanmama kararı almışlar, açık kaynak kodlu Linux işletim sistemini tercih edeceğini belirtmiştir (BTnet, 2003).

Küresel firmalar, açık kaynak kodu akımının güvenlik ve performansla ilgili olarak, kendi ürünlerine getirdiği kanıtlı eleştiriler ve açık kaynak kodunun stratejik bir tercih haline gelmesi ve ulusal güvenlik nedeniyle kendi algoritmaları ve kriptoları ile yazılım geliştiren ülkelerin ulusal kurumlarının kendi işletim sistemlerini kullanabilmeleri için üzerine bazı kaynak kodlarını dünyanın çeşitli yerlerindeki devlet kurumları istedikleri takdirde açtıklarını duyurmuşlardır. Hatta bu kapsamda örneğin Microsoft, 15'i NATO ülkesi olmak üzere 23 ülkeye Türkiye'de de Türk Silahlı Kuvvetleri'ne Windows'un kaynak kodlarının yanı sıra algoritma ve kriptolarını da açmıştır. (Milliyet Business, 2004) Bu uygulamada kripto algoritmalarının açılması, bu algoritmalar oluşturulurken ABD ordusunun kriptolojik kaynaklarından faydalandığı için Amerikan Hükümeti'nden izin alınmış, bu uygulamalar Ortadoğu'da sadece ABD'nin stratejik ortağı olarak gördüğü Türkiye ve İsrail'e açılmıştır.

Oysa kısa süre önce, rekabet kurallarına kodların kapalı olmasının uygun olmadığı yönündeki eleştirilmesi üzerine, Microsoft'un kurucusu Bill Gates bu kodları, firmanın en önemli entelektüel mülkiyeti olduğunu söylemiş, herhangi bir programın temeli sayılan kaynak kodlarına sahip olmanın, kullanıcılara Windows'da istedikleri bütün değişiklikleri yapabilme olanağı vereceğini belirtmiştir. Tüm bunlar tekelleşme ve rekabet kurallarına aykırılık, tüketicinin korunmasına ilişkin yasalar ve etik kurallarının dışına çıkabilmekte ancak bu firmaların çeşitli lobileri ve politik güçleri nedeniyle engellenememektedir. Öte yandan, ulusal düzeyde yazılım lisanslarının neden olduğu yüksek maliyetler dünya genelinde tartışılmaktadır. Örneğin, Avrupa'da, Avrupa'nın telif hakları ve özellikle yazılım lisansları konusunda ABD'ye olan bağımlılığının azaltılması gerektiği konusundaki görüş ve politikaların güçlenmekte olduğu görülmektedir (Kagermann, 2005).

3.5.3 Açık Kaynak Kodu - Özgür Yazılım Akımı

Kaynak kodlarının açık veya kapalı olması konusu aslında mevcut lisanslama sistemi ile serbest yazılım savunucuları ve dolaylı olarak bu görüşü paylaşan yazılım geliştirme toplulukları arasındaki temel tartışmayı oluşturmaktadır.

3.5.2 bölümünün başında değinilen MIT'de kod paylaşım sistemi içinde çalışan ve yüksek düzey yenilikçi ve ileri düzey bir programcı olan Richard Stallman, ortak çalışma ile üretilmiş olan bu kodlara erişimin kaybedilmesi üzerine, başkaları

tarafından incelenemeyen ve değiştirilemeyen kaynak kodları olan kısıtlanmış yazılım paketlerine doğru başlayan bu eğilimin farkına varmıştır. Bunun üzerine yazılım geliştiricilerin, kendi telif haklarını kullanarak o yazılımların gelecekteki tüm kullanıcıların bir dizi hakkını güvence altına alacak yazılım lisansları üretmeleri yoluyla kendi yazılımlarının serbest (free) konumunu korumalarına izin verecek yasal bir mekanizma kurmak ve yaygınlaştırmak niyeti ile 1985'de Özgür Yazılım Vakfı'nı (Free Software Foundation) kurdu. Stallman'ın geliştirdiği temel lisans Genel Kamu Lisansı (General Public Licence - GPL) idi. Bu lisans ile, serbest yazılımın bir kopyasına sahip olanlara verilen temel haklar arasında bu yazılımı ücretsiz kullanmaları, bu yazılımın kaynak kodlarını inceleme ve değiştirmeleri, bu yazılımın değiştirilmiş veya orijinal versiyonunu diğer kişilere ücretsiz dağıtmaları bulunmaktaydı. Bu serbest yazılım akımı hemen yaygınlaşmadı, biraz da özgür yada serbest anlamında kullanılan "Free" kelimesinin bedavayı çağrıştırması nedeniyle, kar odaklı yazılım endüstrisi bu yaklaşıma yazılımın normal lisanslamasına ve kaynak kodunun korumasına bir tehdit olarak görerek şüpheli yaklaştı. Bunun üzerine Stallman ve yandaşları, önde gelen bazı bilgisayar korsanları ile birlikte açık kaynak kodlu yazılım akımını başlattılar.

Stallman'a göre, yazılımların birer "sahibi" olmasını savunan telif hakları sistemi ve bu 'sahipler'in çoğu, bilgisayarın ve ilgili yazılımların potansiyel faydalarını kamu ile paylaşmak istemeyerek bilgi teknolojisinin bilginin güncellenmesini ve kopyalanmasını kolaylaştırarak insanlığa katkıda bulunmasını engellemektedirler. Kopyalamaya seri üretimi getiren teknoloji olan matbaa ile eşzamanlı ve uyum içinde gelişen sadece seri ve yüksek hacimli üretim yapabilecek kopyalayıcıların kısıtlanmasına yönelik telif hakları sistemiyle eş gördükleri sayısal teknolojide bilgi bir kez sayısal hale sokulduktan sonra kolayca kopyalanarak paylaşılabilmektedir. Bu esneklik telif hakları sistemi ile uyumsuzluğa neden olmaktadır.

Yazılım sahiplerinin 'korsanlık' ve 'hırsızlık' gibi kötü çağrışımlı sözcüklerin yanı sıra 'fikri mülkiyet' ve 'zarar' gibi hukuki terimleri kullanarak kamuoyuna programlar ile fiziksel nesnelerin mukayese edilebilir olduğu fikrini dayatarak bilgi kullanma hakkını kontrol etmek çalışmaları, kullanıcıların programları izinsiz olarak kopyaladıklarında 'zarar' gördüklerini veya 'ekonomik kayba' uğradıklarını belirtmeleri doğru ve haklı değildir. Çünkü genellikle yazılımın kopyalama hakkına sahip olan yazarı değil, bir şirkettir. Kopyalama yazılım sahibi üzerinde doğrudan bir etkiye yol açmaz, yazılım sahibi, ancak yazılım için para ödeyecek bir kullanıcı bunun yerine kopyalamayı tercih ederse bir kayba uğrayabilir. (Stallman, 2004). Yazılımların sahipli olması gerektiği iddiası ile ilgili olarak öne sürülen son argüman daha çok yazılımın ancak

bu şekilde üretilebileceğidir. Ancak bu ekonomik argüman, farkın sadece ne kadar para ödendiği ile ilgili olduğu, sadece 'yazılım üretimi'nin istenildiği, üretilen yazılıma toplumun ihtiyaç duyup duymadığının önemli olmadığı varsayımına dayanmaktadır.

Toplumun sorunsuz erişebileceği bilgiye, insanların sadece çalıştırabilecekleri değil aynı zamanda okuyabilecekleri, düzeltebilecekleri, geliştirebilecekleri programlara, gönüllü işbirliği ruhunun pekiştirilmesine ve özgürlüğe ihtiyacı vardır. Açık kaynak kodlu yazılımların kapalı kaynak kodlu yazılımlara göre Tablo 3.11'de açıklanan bir çok avantaj ve üstünlüğü bulunmaktadır.

Tablo 3.11 Açık Kaynak Kodunun Avantajları

Açık Kaynak (open source)	Kapalı Kaynak
Kaynak kodu açıktır	Kaynak kodu gizlidir
Kar amacı yoktur, ücretsizdir	Kar amaçlıdır, ücretlidir
Gönüllü geliştiriciler tarafından yaratılırlar	Ücretli geliştiriciler tarafından yaratılırlar
Belli bir otoriteye bağlı değildir, geliştirme süreci evrimsel olarak gelişir	Geliştirme süreci merkezi bir otorite tarafından kontrol edilir
Geliştirme süreci ihtiyaçlara evrimsel bir şekilde yanıt verir	İhtiyaçlar belirlenir, neyin öncelikli olduğuna karar verilir ve o yönde ilerlenir
Geliştiricilerin çoğu birbirini tanımaz, tüm dünyaya yayılmışlardır	Geliştiriciler genelde aynı fiziksel ortamda birlikte çalışırlar
Geliştiriciler yazılıma daha küçük katkılar yaparlar ve çok sayıdadırlar	Geliştiriciler sözkonusu yazılıma odaklanmış ve az sayıdadır
Versiyon değişiklikleri daha sıktır	Versiyon değişiklikleri daha seyrek
Hataların düzeltilmesi genelde daha hızlıdır	Hataların düzeltilmesi genelde daha yavaştır
Bir pazar yerinin kendiliğinden oluşmasına benzetilir (Kaynak)	Bir katedral inşa etmeye benzetilir

Ortak faydalı yazılımları geliştirmek zevk, getireceği ruhsal tatmin, ün gibi motivatörlerin motivasyon faktörlerinin yanında, para da gerektirmektedir. Vergiden muaf, özgür yazılımların geliştirilmesine adanmış ve kamu yararına çalışan Free Software Foundation (FSF), GNU CD-ROM'ları, T-shirt'leri, belgeleri, ve lüks dağıtımları satarak ve bağışlarla para kazanmaktadır. Bazı özgür yazılım geliştiricileri teknik destek hizmeti satarak para kazanmaktadır. Aralarında Intel, Motorola, Texas Instruments ve Analog Devices gibi bazı şirketler bir araya gelerek C dili için özgür GNU derleyicisinin geliştirilmesi amacı ile mali destek vermişlerdir. Bu arada Ada dili için GNU derleyicisi kaliteli bir derleyiciye sahip olmanın en düşük maliyetli yolu olarak ABD Hava Kuvvetleri tarafından desteklenmektedir (Stallman, 2004).

Açık kaynak geliştirme modeli internetin küresel koordinasyonu çok kolay hale getirmesi sayesinde gelişmiştir. Açık kaynak yazılımlar özellikle sunucu tarafında

ticari alternatiflerine karşı gitgide daha kararlı, daha az kaynak harcayan, daha yüksek performanslı, daha güvenli, daha düşük maliyetli çözümler sunmaktadır.

Stallman ve ekibi tarafından 1983'de yani yazılım dünyasında ücretsiz hiçbir işletim sisteminin bulunmadığı bir dönemde işbirliği ruhunu canlandırmak için Generation Next Unix (GNU) projesi başlatılmıştır. Ancak açık bir işletim sistemini yazmak özellikle Stallman ve ekibi gibi idealist geliştiriciler için çok büyük bir projeydi. Yine de bu proje 1990'larda tamamına yakını hazır hale getirilmiştir. Temel bileşenlerden biri olan Kernel'in de Linux adıyla Linus Torvalds tarafından geliştirilmesi ve GNU ile birleştirilmesiyle, işletim sistemi tamamlandı ve penguin logosuyla 1990'da yayınlanmıştır. Linux, işletim sistemi pazarını dönüştürecek düzeyde teknik üstünlükte bir açık kaynak uygulamasıdır. Ücretsiz dağıtılan bir çok alt Linux versiyonu yazılım geliştirme toplulukları tarafından evrimsel olarak geliştirilmiştir.

Açık kaynak modeli tipik olarak merkezi olmayan bir üretim sistemidir. Bu dağıtık üretim, "Açık Kaynak İnisiyatifi" kurucularından Eric Raymond tarafından "Cathedral and the Bazaar" isimli kitabında kapalı, korunaklı ve sıkıcı katedralin tam tersi olarak açık ve heyecanlı, kalabalık pazar yeri olarak adlandırılmıştır (Raymond, 2001). Açık kaynaktan kullanılan ortak metodlar, projenin genel yazılım tasarımını tanımlayan, üzerinde çalışılacak projeleri belirleyen, açık kaynaklı ürünün nihai resmi sürümünde hangi değişikliklerin ortaklaşa yapılacağını belirleyen merkezi bir komitenin kurulması (Apache Internet tarayıcısı projesi gibi) veya bir diktatörlük oluşması (Linux projesi gibi) ile olabilmektedir. Bireysel programcılar bu projelerde çalışır, yazılımlardaki hataları tanımlar ve düzeltirler. Bu kişiler ayrıca kendi seçimleri ile yazılımda değişikliklere neden olacak projelerde de çalışabilirler. Burada iletişim mesaj-haber grupları, panolar, portallar vb. ile elektronik ortamda sağlanmaktadır. Açık kaynak kodu toplumunda parazitlere yer yoktur, herhangi bir açık kaynak kodlu yazılımın parçalarını kopyalamak isteyenler, kendi yazdıkları programın parçalarının da diğerleri tarafından kullanılmasına izin vermek zorundadır. Bu zorunlu paylaşım kuralı Copyright kavramına gönderme ile Copyleft olarak tanımlanır. (Evans, 2003).

Bu tür herkesin birlikte çalıştığı, sonuçta herkesin kullanabileceği yeni ve muhteşem bir ürün yaratılan, herkesin bu işten zevk aldığı yeni bir üretim ve pazarlama yöntemi mevcut ekonomi kuramları ile açıklanamamaktadır. Linus Torvalds ve Stallman'ın çabalarının başında, başarılı olma şanslarının neredeyse sıfır olduğunu savunacakları muhtemel olan iktisatçılar artık açık kaynak kodunun tartışılmaz başarısı nedeniyle, bu akımı anlamak ve diğer ürünler için ne tür dersler içerdiğini belirlemek konusuna odaklanmaktadır. Özgür ve ücretsiz alınan bir yazılımı yine aynı şekilde dağıtan akımın bu başarısının arkasında, destekleyici çok sayıda resmi

kuruluşun bulunması, internetin büyümesi, iletişim maliyetlerinin düşmesi sonucunda yazılım üretiminin, bilgiye erişimin kolaylaşmasıyla basitleşip yaygınlaşması, sunucu bilgisayarların teknik yönetiminde kodların açıklığının talep edilmesi bulunmaktadır. Zaten açık kaynak programları daha çok bu son nedeni yaratan kişiler gibi “techie” adı verilen ileri düzey yazılımcıların ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Evans, 2003).

Artık dünyada yazılım ithalatının kontrol altına alınması ve özgürleşme için kamu kurumları devletin stratejik kararları ile, seçenekli, güvenilir ve ücretsiz çözümler sunan açık kaynak kodlu sistemlere doğru yöneltilmektedir. Almanya, İspanya, Meksika, Brezilya, Çin, Kore, Hindistan gibi birçok ülke, kamu kurumlarında açık kaynak kod yazılım kullanımını benimsemiş ve bilgi toplumu stratejilerinin bir parçası yapmışlardır (Göker, 2005). Örneğin, AB Parlamentosu'nda oylanmış yazılım patentleri yasa tasarısı dünya çapındaki protestolar yüzünden ertelenmiştir. Konu ile ilgili uzmanlardan oluşan bir AB komisyonu, birlik çapında açık kaynağa geçiş için sistem yöneticilerine yol gösterecek teknik bir belge yayınlamış, 9 üye ülke açık kaynak kodu deneyimlerini girdileri diğer üyelerin erişimine sunmuşlardır. Bu gelişmeler AB’de açık kaynak kodu konusunda giderek artan bir ilgi ve bilincin bulunduğunu göstermektedir (Williams, 2003). Bu konuda Türkiye’de de TÜBİTAK’ta yürütülen ulusal açık kaynak işletim sistemi çekirdeği olan Uludağ projesi önem taşımaktadır. Ancak devletler açık kaynak kodu ile ilgilenseler de, yaygınlaşması için yeterli inanca sahip olmadıkları görülmektedir (Williams, 2003).

Öte yandan, Microsoft gibi lisanslama sistemi savunucusu çokuluslu firmalar da açık kaynak kodu inisiyatifini ciddi bir tehlike olarak görmekte ve bunlara karşı propaganda ve çalışmalar yürütmekteyseler de, geleceğin önemli bir akımı olması muhtemel açık kaynak kodunun gelişimini yakından izlemektedirler Hatta açık kaynak terimini paylaşılmış kaynak terimine dönüştürmek için çaba göstermekte, kendi web sitelerinde “paylaşılmış kod inisiyatifi” isimli bölümler oluşturmaktadırlar.

3.5.4 Yazılım Geliştirme Toplulukları

Yazılım geliştirme toplulukları, yada orijinal deyimle “developer communities” kar amacı gütmeyen, gönüllülük esasına dayalı, yazılım uzmanlığı alanında, bilgi paylaşımının yanı sıra ortak yazılım geliştirme çaba ve çalışmasında bulunan, üretilen yazılım kodlarının değiş tokuşunu sağlayabilen ve özellikle açık kaynak kodlu yazılımlarda en tipik yapısını gösteren, yazılım profesyonellerinin internet ve mesaj grubu tabanlı ağ oluşturduğu, sanal ve zaman zaman da gerçek hayatta bir araya gelen topluluklardır. Bu toplulukların üyeleri ile aralarında resmi bir anlaşma ve resmi lider yoktur; akıl hocası, rehber veya forum yöneticisi niteliğinde hakemler

vardır. Topluluk, yeteneğe göre mevki verme sistemini (meritokrasi) benimsemekte, teknik bilgiye göre hiyerarşi oluşturmaktadır (Krogh, 2003).

Yazılım geliştirme topluluklarında ortak olarak özellikle açık kaynak kodlu programlarda yazılımcıların zaman harcamalarının nedeni işlerinde bu yolla çabuk yarar sağlamalarının para kazanmalarından daha ağır basmasıdır. Kendileri için fayda sağladıklarında teşvik edilmiş olmaları nedeniyle programlarını daha büyük bir toplulukla paylaşmalarında mahsur görmemektedirler. Örneğin Apache adlı açık kaynak kodlu internet sunucusunu geliştiren yazılımcılar, kullandıkları sunucularda sorun yaşayan ve alternatif bulamayan sistem yöneticileri olmuştur.

Drucker'ın sözünü ettiği, ulusal sınır tanımayan bilginin yaratacağı, birbirlerinin yüzünü bile görmeden, BT ile iletişim kurarak paylaşımında bulunacak "uluslar aşırı" insan topluluklarının ilk oluşumlarından birinin yazılım geliştirme toplulukları olduğu söylenebilir. BT'nin küreselleşmeye etkileri bölümünde açıklanan, bilgi toplumuna ilişkin bazı abartılı post-kapitalist söylemleri de içeren değerlendirmeler ışığında, İnternetin, bireysel girişimi motive etmesi, bireylerin entelektüel faaliyetlerini karşılıklı iletişimle aktarmaları ve yerel kültür ve birikimin küresel kültüre katılması için küreselleşme yaratmasına ve BT'nin etkin kullanımına dayanan enformatik katılımı anlam kazanan demokratik bir ortam sağlamasına, insanların fikir, emek ve enerjileriyle bilgi üretimine katılarak özgürleşmelerine, bilgi teknolojileri ile ortak ilgi ve kültür bağlamında oluşan bilgi cemaatlerine kısaca bilgi toplumunun itici gücü olan enformatik değerlerin ortak üretimine, internetteki yazılım geliştirme toplulukları iyi bir örnek teşkil etmektedir. Bilgi toplumu prototipleri olan bu topluluklarda maddi sermaye yerine bilgi ağırlıklı insan kaynağı etken hale gelmiş, iktidar kavramı yeniden yorumlanmış, merkezden çıkarılmış, yaygın ve yatay ilişkide olan sosyal kümeler oluşmuş, bir anlamda bilişim teknolojisini kullanarak herkesin bilgi üretimine katkıda bulunduğu "Yüksek Kitlesele Bilgi Üretimi Toplumu"na doğru yol alınmıştır.

Yazılım geliştirme topluluklarında teknolojik bilgi, BT'nin bilim ve teknoloji üretimine etkisi bölümünde açıklandığı üzere teorik bilginin kodlanması ile artmakta ve gelişmektedir. Yazılım, dağıtımının lojistik maliyeti olmayan, teknolojik bilgiyi de bazen içinde taşıyan, yani ürünü oluşturan kodların aynı zamanda ürünün tüm spesifikasyonu gösterdiği soyut bir entelektüel ürün olduğundan, ortak inovasyon üretimine/geliştirmeye çok uygun niteliktedir. Yani yazılıma yönelik örgütlenmeler, diğer teknoloji bazı örgütlenmelerden daha yaygın, etkin, üretken olmaktadır.

Yazılım geliştirme toplulukları ve özellikle açık kaynak kodu toplulukları yeni bir inovator öncü taraf, yeni bir inovasyon süreci ve önemli bir ekonomik/ kültürel

fenomen olarak tanımlanmaktadır (Krogh, 2003). Bu toplulukların ürünleri kamu yararına yönelik, yani birinin bunları kullanıyor olması başka birinin bundan faydalanamayacağı anlamına gelmeyen nitelikte olduğundan inovasyon sürecinin nasıl işlemesi gerektiğine dair geleneksel görüşleri zora sokmaktadır. Teknolojik olarak pazardaki tüm diğer ürünlerden daha üstün olduğu kabul edilen açık kaynak kodlu sistemlerin örneğin Linux'un böyle bir topluluk tarafından yaratılmış olması, bu inovasyon güdüsünün temelini ve inovasyon sürecinin nasıl çalıştığının incelenmesine neden olmuştur. Çünkü yenilik üretiminin güdülere genellikle kar, getiri Pazar payı gibi maddi değerlerdir. Topluluklar da inovasyonu fikri mülkiyet haklarını koruyarak yüreklendirmeye çalışmaktadırlar. Oysa bu topluluklarda bu güdüler baskın değildir. Bu nedenle neden binlerce yüksek düzey programcının bir kamu yararının geliştirilmesine bedelsiz bir şekilde katkıda buldukları sorusunda odaklanılmaktadır. Burada ilk akla gelen, yazılımcının geliştirdiği yazılımın/kodun/çözümün/bilginin ihtiyaç duyulduğunda başkalarının da bundan yararlanabilmesi için havuza atılması, bunların diğerleri tarafından da incelenerek geliştirilmesi şeklinde bir karşılıklı çıkar ilişkisi kurulması, oyun teorisine göre kazan-kazan modeli sağlanmasıdır. Önemli konulardan biri de özellikle açık kaynak kodu topluluklarının üyelerinin, bu işten aldıkları ruhsal tatmin, ün/şöhret, kazanmak veya sırf zevk almak gibi kişisel yararlardan ötürü yazılım geliştirmeleridir.

Bu katılımın nedenleri arasında tercihen bireysel çalışan, ekran karşısında kozasına çekilen bir emekçi tipi olan yazılım geliştiricilerin yalnızlaşan dünyasında, büyük ve iyi işleyen bir topluluğa ait olma, bu toplulukta kendini ispat etme, diğerlerine yardım ederek iç huzur ve aynı zamanda zor zamanlarda yalnız olmayacağı güvencesini hissetme, saygınlık kazanma gibi nedenler de sayılabilir. Kesin olan nokta bir yazılımı, yazılım türünü, metodu, dili, platformu geliştirmek ve yaygınlaştırmak misyonunda birleşilmesidir (Krogh, 2003). Ayrıca bu topluluklarda yer alan kişiler ortaya koydukları yetenekleri ile iş pazarında değer kazanmakta, projelerine yatırımcı bulabilmektedirler (Lerner ve Tirole, 2002).

Bir yazılım geliştirme topluluğunun kuruluş ilkeleri şunlardır (Fazlamesai.net, 2003):

- İnsan kesinlikle en önemli faktördür; bu nedenle insan ağı, en hızlı ve güvenilir çalışan ağıdır. Topluluğa insan toplamak için tanınan ve grupla ilgilenebileceği düşünülen insanlar ile temasa geçilmesi, bunların davet edilerek üyeliğe iknası gereklidir. Burada üye adaylarından eleme olmaz, topluluk içindeki tavra göre Grup Lideri yada en fazla zaman ayıran gönüllü olarak tanımlanabilen Moderatör Forum Yöneticisi tarafından, üyelere gelecek talep üzerine bazı üyeler çıkarılabilir.

- İnsan toplamaktan daha önemli ve zor olan ise üyeleri grupta tutabilmektir. En önemli yöntem de üyeleri aktif kılmaktır. Bu nedenle bu üyeleri yormayacak şekilde çalışmaya yönlendirilmesi hedeflenir, yapılan işlerin de grup içinde ve dışında tanıtımı bolca yapılarak motivasyon sağlanır.
- Önemli bir amaç da üyelerin eğitimidir. Bu tür bir gruba giren insanlar genellikle öğrenmeyi severler, öğrendikçe de gruba saygı ve ilgileri artar. Burada bilgi paylaşımı ile, tüm üyelerin öğrenici ve öğretici olmaları sağlanır.
- Yazılım geliştirme topluluklarının karşılaştığı önemli bir güçlük de kalıcı olmaktır. Bu nedenle grubu ayakta tutacak üyelere özel ilgi gösterilir, bunların yerlerine yenilerini yetiştirmeleri sağlanır. Böylelikle kişiye bağlı yapıdan, geleneksel, hedefleri olan bir gruba yani camiaya dönüşüm, takiben de kurumsallaşma sağlanmaya çalışılır. Ama bu hiç bir şekilde sermaye tabanlı firmadaki “bireyden bağımsız kurumsal yapı” düzeyinde olmamalı, bireylerin önemi korunmalıdır.
- Lobi çalışmaları da önem taşır. Grubun çevresinde onay verecek, izin alınacak, grubu gözetleyecek, destek olan, engel olmaya çalışan, yardımcı olan bir çok insan ve grup olabilir. Grup bunlarla iyi geçinmeye çalışır.
- Web sayfaları ve bloglar (ticari amaçlı ve kurumsal olmayan bilgi ve fikir paylaşım sayfaları) yazılım geliştirme toplulukları için önemlidir. Bunlar grubun iletişim platformu, ortak değer ve kaygılarının ifade yeri, misyonunun ve yapısının belgesi, ilan tahtası ve tanıtım aracıdır.
- Grup içi demokrasi ve eşitlik yazılım geliştirme topluluklarının en kritik özelliğidir. Gönüllülüğün yara almaması için grup içinde iktidar kavgalarının, klikleşmenin, iletişimde düzeysizliğin olmaması gereklidir.

3.5.4.1 Yazılım Süreç İyileştirme Ağları

İngilizce kısaltması SPIN (Software Process Improvement Network) olan, “Yazılım Süreç İyileştirme Ağı” türü gönüllü yazılım örgütlenmeleri de son 10 yıl yaygınlaşmıştır. Tipik bir SPIN misyonu şöyledir: ‘Yazılım süreçlerinin iyileştirilmesi konusunda fikirlerin ve deneyimlerin paylaşılması için özgür ve açık bir ortam yaratmaktır.’ Burada açıklık, karşılıklı güven ve bilgi paylaşımı esastır. Amaç, tüm yazılımcıların, uygulamalarını (pratiklerini) iyileştirmek için, bilgi alışverişlerine yardımcı olacak özgür bir ortamın oluşturulmasıdır (Taral, 2003).

SPIN üyeliği genelde yazılım kalitesi ile ilgilenen herkese açıktır. SPIN’ler kar amacı gütmeyen gönüllü örgütler olarak, toplantılarını herkese açık ve çoğu kez ücretsiz düzenlerler. Bazı özel toplantılarda, masrafları karşılamak amacıyla, küçük bir ücret

alınabilir. SPIN örgütlenmesi basittir; kararları alan, faaliyetleri planlayan bir “yürütme komitesi” seçilir. SPIN (UK)’de komite başkanı dış ilişkileri de kurmaktadır. SPIN’ler belli aralıklarla faaliyetler/sunumlar düzenler. Bu tür sunuların, reklamdan uzak, yaşanmış deneyimlerden örnekler verilir ve katılımcılar düşünmeye teşvik edilir. Faaliyet türü ne olursa olsun, önemli olan katılımcıların bilgi paylaşımına açık olmaları ve bunun dışında bir şey beklememeleridir. SPIN’in misyonu, kuruluş amaçları, faaliyetleri, üyeleri, katılım koşulları, görev dağılımları, “SPIN Charter” adı verilen, ana sözleşme niteliğindeki bir belgede açıklanır. Bazı SPIN’lerin destekleyicisi sponsor kuruluşlar vardır. Bazılarında ise profesyonel bir örgüt, SPIN’i destekler; (örneğin, BCS SPIN-UK) (Taral, 2003). SPIN’ler arasında İngiltere’deki, BCS (British Computer Society) tarafından sponsor olunmadan desteklenen SPIN (UK), ESPI (European Software Process Improvement) önemli örneklerdir. Eski ve önde gelenler arasında, Chicago SPIN, 1994 yılında, Ottawa SPIN ise 1996 yılında kurulmuştur. SPIN’ler daha sonra dünyada yaygınlaşmış, bazı Avrupa ülkelerinin SPIN’lerine, “EuroSPIN” adı altında birleşmiştir.

3.6 Dünyada Yazılım Sektörü

Yazılım sektörü ürünlerinin Dünya ticareti içerisinde önemi giderek artmakta ve bu alanda gerek gelişmiş ülkeler (GÜ) gerekse gelişme yolundaki ülkeler (GOÜ) açısından önemli ticaret imkanları bulunmaktadır. Yazılım sektörü, sektörün üretim ve ihracat potansiyeli ve ekonominin farklı alanlarında faaliyet gösteren firmalara sağladığı dışsal ekonomiler nedeniyle ihracat gelirleri açısından stratejik önem taşımaktadır. Sektör ürünlerinin geniş kullanım yelpazesi, uluslararası pazarlarda görece yeni bir sektör oluşundan kaynaklanan ticaret fırsatları, sanayileşen ve kalkınan dünyadan kopmak istemeyen bütün ülkelerin sektör ürünlerine kapılarını açmak durumunda bulunmaları sektöre küresel ticaret potansiyeli kazandırmaktadır.

1980’li yıllardan itibaren devletler bu stratejik sektör üzerinde politikalar oluşturmuşlar ve gelişmeyi desteklemek için bir çok teşvik ve destek programını devreye almışlardır. Bireysel olarak üreticilerin küresel dünyada varolan rekabetçi koşullarla başa çıkması oldukça zordur. Bu bakımdan devletlerin teknoloji üreten konuma gelebilmesi, üreticilerin desteklenmesine ve bu da devletin bu konuda ciddi politikalar üretilip takip etmesine bağlı bulunmaktadır (Taşkın, 2003).

Yazılım ticareti süregelen üretim ve ticaret yapısı itibariyle klasik ticarettten farklı bir görünüm arz etmektedir. Bilişim sektörünün üç alt sektöründen biri olan yazılım sektörü üretiminde, donanım ve iletişim sektörlerinin aksine, büyük bir teknoloji veya

altyapı yatırımı gerekmez, en önemli girdisi insan zekası ve yaratıcı gücüdür. Herhangi bir bilgisayar mühendisi yaratıcı zihinsel emeği, bir kişisel bilgisayar ve bilgisayar kullanıcılarıyla bağlantıları sayesinde ülkenin yerel bilgi teknolojisi pazarının bir parçası olabilir, bilgisayarına eklediği modem ile de küresel alanda faaliyet gösteren bir girişimciye dönüşebilir. Ayrıca, yazılım sektöründe ürün bir kez üretilir, gerçek üretim aşaması sadece bu ilk üretim aşamasıdır. Üretimde kullanılan temel girdi olan yaratıcı zihinsel emek sadece bu ilk üretim aşamasında kullanılır, sonrasında yaratılan ürün kopyalama yoluyla çoğaltılır. Yapılan kopyalamanın kolaylığı ve ürünün yaratılmasına kıyasla hemen hemen sıfır maliyetle gerçekleştirilmesi, nakliye maliyetlerinin düşüklüğü, ürünün telif ve kullanım haklarının korunması gereği gibi konular dikkate alındığında yazılım ticaretinin geleneksel ticaretle olan farkları daha iyi anlaşılabilir. Yazılım üretiminin artması ve bu ürünlerin çok çeşitli piyasalarda girdi olarak birçok üretim koluna girmesi, yazılım sektörü ürünlerinin en önemli dışsal ekonomilerinden biridir. Artan yazılım paketleri kullanımı, ilgili her üretim biriminde uzun dönemde maliyetleri azaltıcı ve verimliliği artırıcı etkiler yaratır. Bu, ülke ekonomisinde genel bir verimlilik artışına, dolayısıyla etkin bir üretim sürecine, uluslararası piyasalarda ülke ürünlerinin rekabet gücünün artmasına katkıda bulunur. Dolayısıyla yazılım sektörü üretiminin ve sektör ürünlerinin kullanımının yaygınlaşması sadece bu sektör ürünlerinden değil, ayrıca diğer tüm sektörlerin ihracat gelirlerinin artmasına yol açabilir.

Yazılım sektörü ürünleri ve hizmetlerinin uluslararası ticareti hızlı bir şekilde artmasına rağmen, bu ticaretin teslim yöntemlerindeki çeşitlilik sebebiyle hacminin ölçülmesinde önemli problemler bulunmaktadır. Gümrüklerde CD-ROM veya disketlere yüklenmiş programlardan ziyade, gümrükten geçen fiziki materyallerin fiyatları esas alındığı için, ticaret değeri oldukça düşük olarak kayda geçmektedir. Ayrıca yazılım ürünleri ticaretinin ölçülebilmesinin önünde, bilgisayar donanımlarının yazılım ürünleriyle beraber paketlenmesi ve dolayısıyla yazılım ürünlerinin ayırt edilememesi, yazılım kullanımının telif haklarının ödenmesini gerektirmesine rağmen uluslararası piyasalarda satılan ürünlerin telif haklarının istatistiklerinin tutulmasındaki zorluklar, elektronik yolla bilgisayar ortamında teslimi gerçekleştirilen ürünlerin istatistiklerinin tutulamaması, fiziki varlığı olmayan ürünlerin yurt içi ve yurt dışı satışının takip edilmesi ile ilgili zorluklar, yazılım hizmetlerini tanımlamanın ve diğer hizmetlerden ayırmanın zorlukları gibi engeller bulunmaktadır (Taşkın, 2003).

Yazılım ihracatı en iyi ülkeler hem yazılım ürünleri hem de yazılım servisi ihraç etmektedir. Ancak en iyi ilk 3 ülkeden Hindistan daha çok yazılım servisi (proje bazlı), İrlanda daha çok yazılım ürünü, İsrail ise orijinal yazılım ürünleri ihraç

etmektedir. Küresel yazılım dış kaynak kullanımı ilk defa 1970'li yıllarda görülmekle birlikte, çok uluslu firmaların 1980'ler ve sonrasında diğer ülkelere bir yazılım geliştirme merkezi olarak yaklaşmalarından ve İrlanda, Çin, Rusya ve Şili'nin alt yüklenici ülkeler arasına katılmalarından sonra dünya çapında hızla (geçen 10 yıl boyunca yıllık %40'dan fazla) büyümüştür. Batının iş süreçleri bilgisi, İngilizce bilgisi ve diğer ülkelerde yaşayan azınlıklar gelişimde önemli rol oynamıştır.

Yazılım alanında rekabetçi olabilmek için geçmişte katma değer yaratmak, ürünü çeşitlendirmek ve yaratıcılık önem taşıırken, bundan sonra bu konuda bir ivme kazanabilmek için, düşük maliyet/efektif çalışmak, niche (pazarda boşluk bulunan küçük fırsatlar) alanlara yönelmek, ulusal stratejilerin belirlenmiş olması (altyapı, uluslararası bağlantılar, güven ve rekabetçi gruplar) daha önemli faktörler olarak değerlendirilmelidir (Aykol, 2004).

Küresel yazılım dış kaynak kullanımı, özellikle büyük projelerde avantaj sağlamakla birlikte, değer zinciri içinde yükselmek, etkileşim ve koordinasyon maliyetleri ve riskleri getirir. Bu maliyet ve riskler, tamamlanamayan projelere de dönüşebilir.

Müşterinin artan talepleri nedeni ile bütün dünyada kalite bilincinde artış söz konusudur. Öncü ülkelerde, küresel pazarda rekabet gücünü sağlamak üzere, devlet tarafından endüstriyi ileriye götüreceği bir stratejinin oluşturulmuş olması, şirketlerin kalite metod ve tekniklerine adaptasyonu ve yazılım sektöründe kalite ve üretkenlik için uluslararası standartların uygulanması konularında önemli çabalar görülmektedir. Ülkelerin, yazılım konusundaki başarısının, kalite kültür bilincine, uluslararası standartlara uyum konusundaki performansına, yazılım kalitesine yaptığı eğitim yatırımlarına ve destek organizasyonlarına bağlı olduğu görülmektedir. Ülkenin yazılım üretimi konusundaki önemli parametrelerden biri de yazılıma mühendislik ve metodoloji gibi konularda destek veren kuruluşların sayısıdır.

Stratejilerin ancak yazılım konusunda ulusal bir vizyon ortaya konduğu takdirde sürdürülmesi mümkündür. Bu vizyonda devletin sektörü ve firmaları destekleyici adımları, yazılım endüstrisinde eğitilmiş, istenen becerilerdeki düşük maliyetli insan kaynağının varlığı, fikri mülkiyet haklarına ilişkin yasal önlemler, iletişim ve altyapı olanaklarının sağlanmış olması önem taşır. Ancak başarılı ülkelerin genelinde yüksek yazılım araştırma ve geliştirme yatırımlarına rastlanmamaktadır.

Yazılım pazarı, dünyada hızla büyümektedir. 1997 yılında OECD'nin yaptığı araştırmaya göre (OECD, 1999) OECD üyesi ülkelerde bilişim sektörünün GSMH içindeki payı %4,1, Avrupa Birliği üyesi ülkelerde %3,5 düzeyindedir. Yine aynı araştırmaya göre paket yazılım pazarının parasal büyüklüğü 108 milyar dolardır. Bu

araştırmanın çarpıcı sonuçlarından biri yazılım hırsızlığının gerçek pazara oranı 1/4 ile 4/5 arasında değişmekte olduğudur (Yalova Belediyesi, 2001).

Büyük alım güçleri ile devletler yazılım sektörünü destekleyen en büyük müşteridir. Öncü ülkelerde devletler alım gücünü kullanarak kalite yönetiminin iyi uygulamaları veya belli standart/metodolojilerin yaygınlaşması konusunda en önemli etkindir.

1997 yılı verilerine göre, yıllık paket yazılımların pazar büyüklüğü dünyada 115 milyar ABD Dolarına ulaşmıştır. Bu meblağın 108 milyar ABD Doları (% 94'ü) OECD ülkelerine ait olup, bu ülkeler arasında yer alan ABD, 54,115 milyar dolar ile dünya yazılım pazarının % 47'sini elinde tutmaktadır. OECD genelinde donanımın BT içindeki payı; 1990'da % 47,4'den 1997'de % 45,2'ye gerilemesine karşılık, yazılımın payı; aynı dönemde % 13,4'den % 16,4'e yükselmiştir (Dönmez, 2002).

IDC'nin 2004 yılı raporuna göre 2003 yılında % 5.71 büyüyen dünya yazılım pazarı 2004'de % 6.2 büyüyerek 189 Milyar dolara ulaşmıştır, yazılım satışlarının 2008'e kadar ortalama yıllık % 6.98 büyüme kaydetmesi beklenmektedir (IDC, TR Software.com, 2004). Yazılım endüstrisinin, 2004 yılı sonu itibarıyla yıllık gelirinin, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 73, dünyada ise 180 milyar USD olduğu hesaplanmaktadır. Avrupa yazılım pazarında yazılım harcamalarında önde gelen ülkeler Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya ve Hollanda'dır. 2004 yılında toplam 2.285 milyon dolarlık BT Harcamaları'ndan % 13,9 pay alacak olan yazılım pazarının payı, 2008 yılında 4 milyar 258 milyon dolar olması beklenen toplam BT harcamaları arasında sadece % 12,7 olacaktır. (Saatçi, 2005).

3.6.1 Yazılım Pazarında Kutuplaşma

1997 ile 2000 arasında İrlanda, ABD, Avusturya ve Hollanda hariç OECD ülkelerinin tamamı yazılım ürünlerinde net ithalatçı durumundadır. Ancak OECD'nin yazılım ürünleri toplam ihracatının % 55'ini gerçekleştiren İrlanda ile ABD'nin yazılım ürünleri ihracatı hesaba katıldığında, OECD ülkeleri sektörde net ihracatçı durumuna geçmektedir. Ayrıca, 2000 yılı verilerine göre İrlanda OECD ülkeleri arasında yazılım hizmetleri ihracatında ilk, ABD ise ikinci sırada bulunurken, Japonya net ithalatçı pozisyonundadır. Diğer taraftan ülkeler arası yazılım telif ücretlerinin akışları ABD'nin dünyanın en büyük yazılım üreticisi olduğunu doğrular bir şekilde, 1992'de 1,1 milyar ABD doları olan telif ücretleri girişinin 2000 yılında üç kat artarak 3,9 milyar dolara çıktığını göstermektedir (Taşkın, 2003). Dünya yazılım pazarının üçte biri IBM, Microsoft, Oracle, CA, SAP gibi çok uluslu hatta uluslar üstü şirketlerin elinde bulunmaktadır (IDC, TR Software.com, 2004).

Yazılım sektöründe, bir taraftan yeni pazarlar bulmak, diğer taraftan ucuz ve kaliteli işgücünden faydalanmak amacıyla hareket eden doğrudan yabancı yatırımlarında sürekli bir büyüme yaşanmaktadır. ABD'li şirketlerin diğer ülkelerdeki şubeleri, 1998 yılında dünya toplam yazılım paketi piyasasının yaklaşık yarısına eşit ciro gerçekleştirmişlerdir. Doğrudan yabancı yatırımlarını Asya ülkelerine, özellikle Japonya'ya yönlendiren ABD şirketlerinin bir diğer önemli yatırım alanı Avrupa'dır. Dünyanın en büyük yazılım firmalarının Avrupa coğrafyasının yazılım alanında en önemli ilgi odağı olan İrlanda'da kurdukları üretim birimleri bulunmaktadır.

2000 yılında yabancı şirketler İrlanda'daki yazılım firmalarının %15'ini oluşturmasına karşın, elde edilen gelirin %86'sı bu şirketlere gitmiştir (Taşkın, 2003).

OECD ülkeleri arasında yazılım paketi ve bilgi teknolojileri hizmetleri piyasasının GSYİH'ya (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) oranı önemli farklılıklar göstermektedir. 2001 yılında, söz konusu orana göre, yazılım paketi ve bilgi teknolojileri hizmetleri üretiminde OECD ülkeleri arasında İsveç %6,2 ile ilk sırada, Türkiye %0,6 ile son sırada yer alırken, OECD genel ortalaması ise %3,6'dır. 1990'larda Dünya yazılım piyasasında ABD'nin payı %50'lere yükselirken, aynı dönemde Avrupa Birliği ile Japonya'nın toplam payı %30'lar seviyesinde gerçekleşmiştir. Ayrıca OECD ülkeleri piyasalarından çıkan bir diğer sonuç, bilgi ve iletişim teknolojisi toplam piyasalarının içerisinde yazılım paketinin payının sürekli olarak arttığıdır (Taşkın, 2003).

Bu uçurumun nedenleri incelendiğinde, gelişmiş ülkelerin başarısının serbest ekonomi dinamikleri içinde gerçekleşmediği, bu ülkelerin sektörlerinin arkasında ciddi ve etkin ulusal politika ve desteklerin olduğu görülmektedir (Menteş, 2005).

3.6.2 Gelişmekte Olan Ülkelerde Yazılım Sektörü

Dünya ticaretinde yaşanan genel eğilime uygun olarak, gelişmiş ülkeler yazılım ürünleri üretiminin bazı aşamalarını işgücü maliyetlerinin oldukça düşük olduğu gelişmekte olan ülkelere kaydırmışlardır. Yazılım ticaretine konu olan mallarda, GOÜ'nin nihai ürün üretmek için ihraç etmesinden ziyade, kurulan iş bölümüne göre, üretimin belli aşamaları GOÜ'de gerçekleştirilmektedir. Bu ülkeler söz konusu yazılım üretiminde genelde düşük bilgi nitelikli kısımları üretirken, ileri bilgi ve nitelik gerektiren üretim aşamalarının gelişmiş ülkeler tarafından gerçekleştirilmesidir. Bu durum GOÜ'lerin söz konusu üretim aşamasından aldığı payın görece olarak düşük kalmasına ve sektörde bilgi ve teknoloji yoğun bir üst üretim aşamasına geçilmesinin engellenmesine neden olmaktadır (Heeks ve Nicholson, 2002). Bu nedenle bu ülkelerin önemli bir sorunu katma değeri dolayısıyla ihracat getirisi daha yüksek yazılım paketi ve ürünleri ihracatının gelişmekte olan ülkeler toplam yazılım ihracatı

içerisinde payının oldukça düşük olması, ihracatın önemli oranda hizmet ihracatı olmasıdır. 1998'de Rusya'nın yazılım ihracatının %70, Filipinler'in %80 ve Hindistan'ın %95'i yazılım hizmetlerinden oluşmaktadır (Taşkın, 2003).

Hindistan, İrlanda ve İsrail, dünya yazılım ticaretinde önde gelen GOÜ arasında yer alırken, diğer önemli ülkeler Rusya, Filipinler ve Çin Halk Cumhuriyeti'dir. Ayrıca Meksika, Brezilya, Pakistan, Tayvan, Singapur ve Mısır gibi ülkeler de sektörün gelişen ülkeleri arasında yer almaktadır. 1988 yılında 15 milyon dolar ihracat yapmış olan Hindistan yukarıda anılan teşvik destek ve elindeki avantajları ile bu rakamı 2000 yılı içinde 5 milyar doların üstüne taşımıştır. Tayvan, Kore, Japonya'nın başarıları dışında Doğu Avrupa ülkelerinden Çek Cumhuriyeti ve hatta Bulgaristan artık dünya BT devlerinin yatırımlarını yönelttikleri birer ülke haline gelmişlerdir.

Dünya yazılım ticaretinde piyasaya ilk giren GOÜ'ler bu alanda önemli mesafeler almış olsalar da, sektör hala diğer ülkelere de imkanlar sunmaktadır. Doğru ve uygulanabilir strateji seçimi ve bu stratejinin gereklerinin yerine getirilmesi ile bu sektöre ülke ekonomilerine daha fazla istihdam, daha fazla gelir ve ekonomi genelinde artan verimlilik sağlayabilmektedir (Taşkın, 2003).

GOÜ'nün sınırlı iç piyasaları ve küresel yazılım piyasasının koşulları nedeniyle, hem büyüme yönünden hem de kendi iç piyasalarında tutunma yönünden birçok zorlukları bulunmaktadır. İç piyasaya yönelik nihai ürün olarak üretilen yazılım paketleri üretiminde, iç piyasanın yeteri kadar gelişmemiş olması, Ar-Ge bütçeleri çok büyük yabancı firmaların kaliteli ürünleri ve geniş pazarlama ağlarından kaynaklı rekabet zorluğu, iç piyasada denetlenemeyen yüksek oranlı korsan yazılım kullanımı ve yabancı kaynaklı yazılım programlarının yerli üretilere az gelişmiş ülke ürününün kalitesiz olduğu mentalitesi zihniyeti nedeni ile tercih ediliyor olması gibi sorunlar bulunmaktadır.

Yazılım firmalarının ISO 9000 gibi kalite standartlarına sahip olmaları gelişmekte olan ülkelerin uluslararası pazarda güven artırmaları için önemlidir. Uluslararası yazılım standartlarının benimsenmesi de yazılım üreticilerini yazılım ürünlerini de standartlaştırarak daha geniş müşteri kitlesine sunmalarını sağlamaktadır. Yazılım sektöründe başarılı ülkelerin bir başka ortak özelliği ise, uluslararası bağlantıları geliştirmenin bir başka yolu olarak çok uluslu firmalara vergi kolaylıkları ve teşvikler sağlamak ve işleyişi hızlandırmak amacıyla bürokrasiyi azaltmak gibi önlemler almak olmuştur. Yazılım firmaları arasında rekabetçi bir yapı, üretim birimlerinin bölgesel yoğunlaşması ve firmalar arası işbirliği, önemli pazar başarısı faktörleridir.

3.6.2.1 Hindistan

Hindistan örneği GOÜ'in önünde veri koşullar altında başarılı bir model olarak durmaktadır. Hindistan 1998'de başlattığı Bilişim Harekat Planıyla 1988 yılında 15 milyon dolar ihracat rakamını 2000 yılı içinde 5 milyar doların üstüne taşımıştır. En önemli yazılım üretim merkezleri Bangalore, Haydarabad, Nauri'de bulunmaktadır.

Hindistan yazılım hizmetleri ve ürünlerinde ilk ihracatını 1970'lerin ortalarında gerçekleştirmiş, ancak güçlü ve sürdürülebilir ihracat artışı 1980'lerde Teksas Instruments gibi çok uluslu şirketlerin Hindistan'ın üzerine bir yazılım üretim merkezi ve pazarı olarak ciddi şekilde eğilmesiyle başlamıştır. Hindistan'ın yazılımda nihai ürün ihracatının toplam yazılım ihracatlarındaki payı ancak %5 civarında gerçekleşmiş, yazılım ihracatının çoğunluğu ise hizmet ihracından oluşmuştur. Hizmet ihracatı "bodyshopping" olarak adlandırılan, yazılım uzmanlarının denizaşırı ülkelere çalışmak üzere transferi şeklinde başlamıştır. 1980'lerin sonunda Hindistan'ın yazılım ihracatı gelirlerinin %75'i bu biçimde sağlanırken, 2000'lerde bu oran %60'a düşmesine rağmen önemini yitirmemiştir. Hindistan'ın yazılım yapısında önemli bir nokta, ihracatın içeriğinin, programlama hizmetlerinden daha yüksek getirideki anahtar teslim projelerle tasarım ve analiz hizmetlerine doğru kaymasıdır.

Hindistan yazılım alanında GOÜ'in lideri konumundadır. Yıllık yazılım sektörü ihracatı son on yılda, yıllık %40'ın üzerinde büyümüş ve sektör ihracatı 2001 yılı itibarıyla Hindistan toplam ihracatının %8'ini oluşturmuş ve yazılım sektöründeki 1000 dolayındaki firmada 140,000 kişiye iş olanağı yaratılmıştır. Hindistan firmaları kalite belgeleri konusunda önemli mesafeler almışlardır. CMM (Capability Maturity Model) konusundaki en yüksek performansa sahip firmaların yazılım ihracatında anahtar rol oynamıştır (Aykol, 2004) Hindistan'ın en başarılı 400 firmasının yaklaşık % 75'i ISO 9000 veya SEI-CMM (Software Engineering Institute-Capability Maturity Model) düzey 2 belgesi veya bunların eşiti kalite belgesine sahiptirler. Dünya çapında 69 organizasyonda bulunan SEI-CMM düzey 5 belgesine sahip 46 organizasyon Hindistan'da bulunmaktadır (Taşkın, 2003)

Bunlardan Hindistan'ın 8 milyar dolara ulaştığı tahmin edilen yazılım ihracatı vardır. Hindistan'ın başlangıç noktası işgücü ihracı iken artan rekabet koşulları ve gelişen şartlar, bugün deniz aşırı yüksek beceri gerektiren projelere doğru kaymıştır. Hindistan'da endüstri genelindeki proje yönetimi konusunda göreceli olarak zayıf yönlerin iyileşmesinde de büyük başarı kaydedilmiştir. Yazılım konusundaki büyümesi işgücü ihracı, hizmet ihracı, ürün ihracı sırası ile olmuştur (Aykol, 2004). Bunu sağlamak için yüzbinlerce uzman yetiştirilmiş, bunun bir kısım gelişmiş

ülkelere ihraç edilmiştir. Gelişmiş ülkelere oluşan bu işgücü göçü sonucunda, Hintli yazılımcılar gittikleri ülkelerde girişimci olmuş ve ülkelerine proje sipariş etmeye başlamışlardır. Bu strateji sonunda bugün Amerika'da teknoloji yatırımlarının Hindistan'a yapılmasını sağlayan sıkı bir Hint lobisi oluşmuştur, Bu ivme Hindistan'da büyük bir bilişim sektörü doğurmuş, tüm dünya devleri işgücü ve destek bulunduğu için Hindistan'a yatırım yapmıştır. Microsoft, IBM, Oracle ve diğerleri artık yazılımlarının önemli bir bölümünü Hindistan'da geliştirmektedir. 2008'de 50 milyar dolar yazılım ihracatı hedeflenmektedir (Özdemir, 2000). Hindistan ABD'den sonra İngilizce konuşan, üniversite eğitilmiş, ikinci büyük BT çalışan sayısına sahiptir. Hindistan'da 1000 kişilik yazılım mühendisi kadrosu olan düzinelerce şirket vardır.

3.6.2.2 İrlanda

Yazılım sektörüne olan ilgisi benzer şekilde 1970'lerin başında ortaya çıkan İrlanda'nın sektördeki başarısının ardında Avrupa Ekonomik Topluluğuna giriş, Sanayi Kalkındırma Otoritesi'nin yoğun çabaları ile yüksek teknoloji çok uluslu yatırımcıları İrlanda'ya çekmek amacıyla verilen istihdam, eğitim, sermaye ve Ar-Ge yardımları gibi mali teşvikler ve büyük telekomünikasyon yatırımları vardır. İrlanda'da devlet yazılım sektörüne Yaratılan istihdam için istihdam, sermaye ve eğitim bağışları, Kâr üzerinden %10 vergi, Proje maliyetinin %50'sine kadar AR-GE bağışları, Yazılım geliştirenler için girişim sermayesi programı, Endüstriyel Gelişme Teşkilatı'nın uluslararası pazarlamayı planlaması, finanse etmesi gibi teşvikler sağlamaktadır. Söz konusu politikalar ve Avrupa piyasalarının bütünleşmesi sonucunda İrlanda Avrupa'nın yazılım üretim merkezi olmuş, çokuluslu yazılım şirketleri de yerel üretim birimleri kurmuşlardır. Bu birimler orijinal kod yazılımları yerine, varolan yazılımların Avrupa dillerine adaptasyonu (yerelleştirilmesi) ve yazılımlar için kullanım kitapları ile kullanıcının bilgisayar kullanımında yararlandığı çeşitli yazılımları (komutlar, mesajlar ve imajlar içeren çeşitli yazılımlar) ve çeşitli basit paket programlar üretmiştir. İrlanda'nın ilk önemli yazılım ihracat alanı hizmet ve ürünleri tümleştirmek şeklindedir. 110'dan fazla uluslararası yazılım üreticisi, dünyanın en büyük bağımsız 10 üreticisinden 5'i, Avrupa'nın en büyük 10 paket yazılım satıcısından 7'si İrlanda'da bulunmaktadır (Aykol, 2004).

İrlanda yazılım sanayi 1990'larda yıllık ortalama %20 oranında büyümüştür. İrlanda Avrupa'da satılan yazılım paketlerinin %40'ını üretirken, toplam yazılım paketi üretiminin %80'ini ihraç etmektedir. 2000 yılında yazılım sektörü İrlanda'da 30.000 kişiye yaklaşık 700 firma bünyesinde istihdam imkanı sağlarken, ihracatın %90'ından sorumlu olan 100 firmanın sahibi yabancılardır (Taşkın, 2003). İrlanda

istikrarlı ekonomisi ve bölgesel konumu itibarıyla birçok Avrupa ülkesine ve ABD'ye ihracat yapma imkanı bulmuştur. Ancak artan işgücü maliyetleri, beyin göçü, çok uluslu şirketlerin düşük maliyetli ülkelerde yaptığı yatırımlar benzer şekilde İrlanda'yı yeni stratejiler üretmeye itmiş ve yazılım hizmetleri ticareti ile bazı küçük üretim alanlarda uzmanlaşarak, bu sorunları aşmaya çabalamışlardır. Ancak hizmet ticaretinde başarılı olunurken, görece düşük sermaye, Ar-Ge desteği ile iç piyasanın darlığı, nihai ürün üretiminde aynı başarının gösterilmesine engel olmuştur.

3.6.2.3 İsrail

İsrail, kronik savaş halinin getirdiği tüm olumsuzluklara rağmen, yazılım dünyası'nın tüm büyükleri'nin yatırım yaptığı bir ülkedir. Bu başarının ardında İsrail hükümetleri'nin yıllardır ve tutarlılıkla izlediği BT politikaları yatmaktadır. İsrail'in yazılım sektöründeki başarısı, ülkenin bağımsızlığını kazanmasının ardından teknoloji düzeyini artırmak amacıyla izlenen politikalara ve devlet desteklerine dayanmaktadır. 1950'lerde ordu tarafından eğitilen bir grup silahlı kuvvetler personeli devlet ve özel sektör arasında bir iletişim ağı oluşturmuştur. Daha sonra bilgisayar donanımları ve yazılımları ticarileşmeye başlayınca ortaya çıkan fırsatlar bu grup tarafından fark edilmiş ve maliyetini ordu ile hükümetin karşıladığı Ar-Ge faaliyetleri ile geliştirilen yazılımların ticarileştirilmesi fırsatı değerlendirilmiştir.

İsrail Orta Doğu'nun ABD benzeri silikon vadisini "Silicon Wadi" adı altında kurarak bilişim şirketlerini bir bölgede konsantre ederek sinerji sağlamış ve risk sermayesi kuruluşlarını bölgeye çekmiştir. NASDAQ Borsasına bölgeden 120 şirket kotedir. İsrail devleti yatırımlara vergi muafiyeti, inşaat maliyetleri için %40 bağış, kredi garantileri, %50 ortak girişim finansmanı, Ar-Ge desteği gibi teşvikler sağlamıştır.

İsrail firmalarının yazılım sektöründeki temel üstünlüğü sürekli olarak yenilenmeye ve geliştirilmeye açık alanlarda faaliyet göstermelerinde, yani altyapı, güvenlik ve virüs tarama yazılımları, son dönemlerde veritabanı yönetim araçları, yazılım araçları, eğitim yazılımları gibi niş yazılım ürünlerinden gelir (Aykol, 2004). Yazılım sektörü ihracatı yıllık %10'lar civarında büyüyen İsrail, sektörde 2001 yılında 2,5 milyar dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir. Üretimimin %75'ini ihraç eden İsrail yazılım firmaları, yaklaşık 300 yazılım evinde 20.000 kişiye istihdam imkanı sağlamaktadır. Büyük Amerikan yazılım firmalarının hepsinin İsrail'de şubeleri bulunmasına rağmen, İsrail'in yazılım ihracatı üçte bir oranında ABD'ye, geri kalanı ise Avrupa coğrafyasında çeşitli ülkelere yapılmaktadır (Taşkın, 2003). İsrail başka ülke firmalarının artan rekabeti, piyasada varolan ürünlerinin modasının geçmesi ve askeri yazılım sektörüne yüksek oranlı bağımlılık gibi sorunlarla karşılaşmış, çözüm

olarak ürettikleri stratejiler ise varolan alanlarda ürün farklılaştırması veya yeni alanlarda yeni ürün geliştirme şeklinde olmuştur.

3.6.2.4 Çin

Diğer gelişmekte olan ülkelerin tersine 1980'lerde Çin, güçlü bir iç yazılım endüstrisine sahiptir, üretiminin önemli bölümünü iç piyasaya satar. Yazılım sektöründe Çin'in gelecek için en önemli avantajı bir vizyona sahip olması, net bir devlet stratejisinin varlığıdır. 2001-2005 yıllarını kapsayan onuncu 5 yıllık plan çerçevesinde yazılım sektörüne öncelik verilmiş, Hindistan'ın sektördeki ilerleyiş modeli de örnek alınmıştır. 2001 yılında Çin'in toplam yazılım piyasası 3.5 milyar dolar civarında olurken, % 25'lik bir büyüme gerçekleşmiştir. Söz konusu vizyon çerçevesinde yazılım sektörüne vergi destekleri sağlanmış, ucuz sermaye temin edilmiş ve yurt dışına işgücü çıkışı ile ilgili kurallar yumuşatılmıştır. Ayrıca güçlü telekomünikasyon altyapısı, ucuz işgücü teminine imkan tanıyan eğitim sistemi, sahip olduğu birçok yazılım vadisi, ülke dışındaki Çinliler ve Çin'de şube açan çok uluslu şirketler yoluyla yaratılan ticaret bağlantıları Çin'in sektördeki diğer artılarını oluştururken, Hong Kong dışında İngilizce kullanımının ve Batı iş kültürüne yakınlığın sınırlı olması, korsan yazılımın yaygınlığı, politik istikrarsızlık, finansman olanaklarının kısıtlı olması, yasal sistemin zayıflığı ve aşırı bürokrasi ile yolsuzluklar Çin'in sektördeki sorunlarını oluşturur (Taşkın, 2003).

3.6.2.5 Rusya Federasyonu

Rusya'nın toplam yazılım ihracının %30'u güçlü bir bilimsel ve teknik içerik ile metin tanıma, virus tarama, oyun ve ilgili programlar gibi niş alanlara ait ürünler, geri kalanı yazılım servisleri ve denizaşırı yazılım geliştirme oluşturmaktadır (Aykol, 2004). Rusya Federasyonu'nda, bu hizmetlerin bir kısmı yurt dışı bağlantıları olan küçük firmalar tarafından, geri kalanı ise kısmen veya tamamen yabancıların mülkiyetinde olan daha büyük firmalar tarafından gerçekleştirilir (Taşkın, 2003).

Rusya'nın yazılım sektöründe geniş, tecrübeli ve kaliteli, güçlü teknik eğitime sahip ama düşük maliyetli işgücü arzı, yurt dışında (özellikle ABD ve İsrail) yaşayan Ruslar sayesinde sahip oldukları önemli uluslararası bağlantıları ve teknoloji üreten üniversitelere ve yerel pazarlara yakın "silikon şehirleri" sektörde sahip oldukları önemli avantajları arasında yer alırken, sektörde belli bir ulusal vizyonu ve stratejileri olmaması, Batı iş anlayışına uzak olmaları ve İngilizce açısından yetersizlikleri, altyapı eksiklikleri, pazarlama ve finansman zorlukları, yaygın korsan üretim, yasal sistemin zayıflığı ve aşırı bürokrasi ülkenin yazılım sektöründe önemli sorunlarını

oluşturmaktadır. Dış kaynak kullanımı sözleşmeleri ise proje yönetimi ve kalite konusunda sınırlı deneyim nedeni ile bir tür 'programlama mahkumiyeti' şeklindedir.

3.6.2.6 Filipinler

Filipinler, Hindistan'dan sonra GÜ'lerin yazılım geliştirme hizmeti aldıkları ülkeler arasında ikinci sırada yer alır. Filipinler gelişmekte olan bir ülke olarak sadece yazılım geliştirme değil, veri girişi, veri işleme, bilgisayara aktarım yardım masası, çağrı merkezi gibi alanlarda yazılım hizmetleri vermektedir. Barnes and Noble, Arthur Andersen ve America Online gibi birçok yabancı şirket Filipinler'de ofis kurmuş olup, "back office" operasyonlarını Filipinler'e kaydırmışlar ve buradan veri hizmetleri alanında iş satın almaktadırlar. 1992'deki volkanik patlamayla zarar görmesinin ardından ABD'nin Filipinler'deki hava ve deniz üslerini terk etmesi sonucunda, bu ülke telekomünikasyon, hava-karayolu ulaşımı altyapısı çok güçlü alanlar devralmıştır. ABD'nin bölgeleri daha fazla altyapı yatırımı amaçlı desteklenmeye devam etmesi ve bölgede Amerikalıların iş anlayışını bilen personelin varlığı, söz konusu bölgelerin doğal yazılım üretim vadileri olmasına yol açmıştır. Ayrıca Filipinler hükümetinin deniz aşırı ülkelere işgücü akışını teşvik edici politikaları sonucunda 7 milyon Filipinli ülke dışında çalışmaya başlamış, bu durum ülkeye bilgi akışı ve ihracatla ilgili sözleşmeler yaratma bağlamında önemli avantajlar yaratmıştır. Filipinlerin başarı nedeni ve gücü insan kaynağına bağlıdır. Filipinler'in yazılım sektöründeki başarısının ardındaki önemli diğer noktalar olarak ülkede yüksek eğitimde BT bağlantılı eğitimleri de içerecek önemli yatırımlar yapılması ve (Aykol, 2004) ile İngilizce'nin yaygın kullanımı sayılabilir. Ayrıca devlet teşvikleri önemli boyuttadır. Sektöre üretim vadileri dışındaki alanlarda altyapının yetersiz olması, işgücü maliyetlerinin rekabet ettiği ülkelere kıyasla yüksek olması, politik istikrarsızlık, yasal düzenlemeler açısından Batı standartlarının tutturulamaması gibi sorunlar bulunmaktadır (Taşkın, 2003).

3.6.2.7 Romanya

Romanya'da ise önemli başarımlardan biri Ulusal Yazılım Mühendisliği Okulu'nun hızla geliştirilmesi olmuştur. 200'den fazla yazılım geliştirme firması bulunmakta, 100'den fazlası ürünlerini ihraç etmektedir (Aykol, 2004).

3.6.3. Dünyada Yazılım Sektörüne Yönelik Teşvik Uygulamaları

Yazılım sektöründe başarılı ülkelerin deneyimleri, stratejileri göz önüne alındığında başarıda devletin rolü ve devlet yardımlarının etkisi görülmektedir (Taşkın, 2003).

Yazılım endüstrisi, dünyanın pek çok ülkesinde devlet tarafından özel programlarla teşvik edilmektedir (Yalova Belediyesi, 2001). Farklı özellikler taşıyan bazı ülkelerde geliştirilen ve önerilen teşvik sistemleri aşağıda özetlenmiştir:

- FRANSA: Yazılım ve test işlerinde kullanılan donanım amortisman sürelerini kısaltmak, Yazılım AR-GE masraflarını vergiden düşmek

- İNGİLTERE :

* Yazılım ürünleri projesi (1972-1985)

* Yazılım ürünlerinin geliştirilme ve pazarlama masraflarının 1/3'üne kadar olmak üzere 47 milyon sterlin tutarında doğrudan ve geri ödemesiz bağışlar

* Yaratıcılık destekleri (1985'ten bu yana); geliştirme ve pazarlama maliyetlerinin %25'ine kadar olmak üzere 4 milyon sterlinlik dolaylı geri ödemesiz bağışlar

* Büyük bir telekomünikasyon firması olan British Telecommunications (BT) tarafından finanse edilen, Distributed Centre for Excellence in Software Engineering-DICE sistemlerin ve yazılım mühendisliğinin geleceğine ilişkin fikir geliştirmek ve yazılım firmalarının uzun dönemli planlama ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olmak amacıyla 1995'de kurulmuştur (Brereton ve diğ, 2000).

- JAPONYA :

* Bilgi Teknolojisini Teşvik Ajansından uzun vadeli-düşük faizli kredi

* Maliyet düşürücü programları karşılayabilmeleri için açılmış ihtiyat hesabı.

* İlerideki yazılım geliştirme masraflarını karşılamak üzere, paket yazılımlardan sağlanan gelirlerin %50'sinin 4 yıl süre ile vergisiz rezerv olarak tutulması

* Programcılar için 50 milyon dolarlık destek hibesi

- TAYVAN: Yazılım ve sistem tasarımı üreten firmalar için 5 yıllık vergi muafiyeti, sonra da en fazla %25 oranında kurumlar vergisi, Kredi garantisi fonu, dışsatım garantisi ve sigorta sistemler

- SİNGAPUR: Zor ve karmaşık konular içeren yazılım paketleri üretenler için 10 yıl vergi muafiyeti, 1 milyon Singapur dolarından fazla yazılım ihraç edenlere %20'lik özel vergi oranı , Altı adet serbest ticaret bölgesi

- MACARİSTAN : Ortak girişimlerde ilk 5 yıllık süre için kurumlar vergisi muafiyeti, Ülke içi üretim ve geliştirme amacıyla ithal edilen donanımdan ithal resmi muafiyeti

- MEKSİKA

* İhracat finansmanı bankası Bancomex'ten dışsatım finansmanı,

- Ticaret fuarları organizasyonu,

- Sermaye malları,

* Resimlerin ortalama olarak %10'a düşürülmesi.

Üretici firmaların bilişim vadisi tipinde belli üretim bölgelerinde yoğunlaşmaları/bir araya gelmelerinin, firmalar açısından sektörde edinilen deneyimler ve ihracat fırsatları hakkında hızlı bilgi alışverişi için uygun ortam yaratması, altyapı hizmetleri, bölgeye bilgi ve girdi girişi ile şirketlerin yetişmiş eleman ihtiyacının karşılanması ve uluslararası piyasaların takibinin kolaylaşması, pazarlama ve taşıma maliyetlerinde avantaj sağlanması, şirketler arası işbölümü ve uzmanlaşmanın oluşması, sonuçta üretimin hız ve kalitesinin yükseltilmesi gibi katkıları vardır. Bu nedenlerle, dünyada yazılım üretim bölgelerine yoğun ve sistematik olarak desteklenmektedir.

- ABD'de kurulan Araştırma Üçgeni Park (Research Triangle Park) ile Massachusetts Institute of Technology (MIT) çevresinde kurulan Silikon Vadisi (Silicon Valley)'dir. Silicon Vadisinde ise çoğunlukla bilgisayar ve elektronik alanında çalışan 3.000 kadar küçük ve orta büyüklükte firma bulunmaktadır. Research Triangle Park 1959 yılında kurulmuş, 1965 yılında IBM ve EPA şirketleri de buraya yerleşmiştir. 1994 yılında 65 araştırma, 55 hizmet şirketi, 34.000 çalışanı vardır.

- İngiltere'de kurulan ilk teknopark Heriot-Watt araştırma parkıdır. Aynı yıl Cambridge Bilim Parkı da kurulmuştur. 1972'den sonra 10 yıl kadar başka park kurulmamıştır. 1982 yılında Merseyside Bilim Park, 1983 yılında Aston, Bradford, Leeds ve Glasgow Bilim Parkları, 1992 yılında Emmerson Bilim Parkı ve Cranfield Teknoloji Enstitüsü kurulmuş ve 1992'de bilim parkı sayısı 40'a ulaşmıştır.

- Fransa'da halen 20'nin üzerinde yeni teknoloji merkezi kurulmuş ve kurulmaktadır. En büyükleri Sophia Antipolis, Grenoble-Meylan ve Toulouse'tadır. Sophia Antipolis, 1969 yılında kurulmuştur. 1005 şirketi barındıran dünyanın en başarılı örneklerinden biridir. Ana faaliyet alanları bilgisayar ve uzaktan veri derleme, elektronik ve otomasyon, tip, eczacılık, kimya, biyoteknoloji ve eğitimidir.

- Japonya'da teknopolis olarak adlandırılan bu tür merkezler merkezi hükümet tarafından desteklenmektedir. MITI (Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı) teknokentlerin kurulmasında etkin rol oynamaktadır. Ayrıca Avustralya'daki teknokentlerin kurulmasına da öncülük etmektedir.

- Yine bir Ortadoğu ülkesi olan Birleşik Arap Emirlikleri'nde bu konuda dünyanın en büyük şirketlerinin yer aldığı Dubai Internet City kurulmuştur

- Yeni sanayileşen ülkeler arasında Çin bu konuda çarpıcı bir örnek oluşturmaktadır.

İlk olarak 1985 yılında Shengzhen Bilim ve Teknoloji Parkı kurulmuştur. Bugün Çin'de 52 adet yüksek teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır.

3.7 Türkiye'de Yazılım Sektörü

Türkiye 'de bilgisayar kullanımının artmasına paralel olarak yazılım sektöründe hızlı bir gelişim yaşanmaktadır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte hizmet sektörü büyümekte ve yazılım ürünlerindeki kar marjları da yükselmektedir. İş dünyasının spesifik amaçlı yazılımları ve yaygınlaşan iletişim ağları yazılım pazarını geliştiren önemli faktörlerdir. Bir diğer faktör ise ,daha detaylı veri işleme ve bilgi üretme araçlarına olan ihtiyacın her geçen gün artmasıdır. Vizyon 2023 Teknolojisi Öngörüsü 2004 raporunun öncelikli hedefleri arasında "esnek üretim/esnek otomasyon süreç ve teknolojilerini geliştirmede yetkinleşme", "bilgi yoğunluğu, katma değeri yüksek ürün geliştirebilme ve tüketim malları için küresel bir tasarım ve üretim merkezi olma" bulunmaktadır. Bilişim, özellikle yazılım teknolojisi bu hedefleri sağlayıcı olduğundan öncelikli paneller arasına dahil edilmiş, devlet politikalarında da vurgulanmıştır.

Yazılım pazarı gelirlerinin 1998-2000 yılları arasındaki gelişimi Tablo 3.12'de gösterilmiştir. Yazılım segmanı 1995 ile 2001 yılları arasında %9,5 büyümüş, Türkiye bilişim sektörünün %14,9'unu oluşturmuştur. 2002 yılında 215 milyon dolar, 2003 yılında 393 milyon dolar büyüklüğü olan Türk yazılım pazarı, 2004'te yaklaşık %20 büyüyerek 460 milyon dolara ulaşmış (TESİD, 2005), 2005'de ise 540 milyon doları aşmıştır. Buna karşılık sektörün cirosu 100 milyon doları ancak bulmaktadır.

Tablo 3.12.Türkiye Yazılım Pazarı Gelirlerinde Üç Yıllık Gelişim (Interpro,2001)

(Bin ABD Doları)	1998	1999	2000
Sistem Yazılımları	64.320	92.703	106.196
Uygulama Yazılımları	184.635	214.202	311.107
Toplam Yazılım Gelirleri	248.955	306.906	417.303
BT Pazarı İçindeki Payı (%)	10,7	11,1	12,7

Türkiye'deki "Paketlenmiş Yazılım Satışları" pazarı 2003 yılında % 19, 2004 yılında % 21 büyüme kaydetmiştir. Ancak büyüme rakamlarındaki bu artış oranının 2008 yılına kadar düşüş eğilimi göstermesi, bu oranın, 2005 yılında % 14.3, 2006 yılında % 12.8 ve son olarak 2007 yılında % 8.6 olarak gerçekleşeceği beklenmektedir (IDC, TR Software.com, 2004). 2004 yılında toplam 2.285 milyon dolarlık BT harcamalarından %14 pay alan yazılımın, 2008'de 4.258 milyon dolar olması beklenen toplam BT harcamaları arasında sadece %13 pay alması beklenmekte, paket yazılım pazarında toplam BT Harcamaları'ndaki payının önümüzdeki yıllarda düşeceği tahmin edilmektedir (YASAD, 2001). Tablo 3.13'de yer alan dış ticaret

rakamlarına göre Türk yazılım pazarı dışa bağımlıdır ve ithalata dayalıdır. İhracat çok düşüktür, yerel pazar uluslararası nitelikte değildir. Çünkü yerel yazılım firmalarının uluslar arası nitelik kazanabilmeleri için cirolarının yaklaşık %40'ı yurtdışından sağlamaları gerekmektedir (Taşkın 2003). Ancak Türkiye'nin yazılım ithalatı 2004'de bir önceki yıla göre %27 azalmıştır.

Tablo 3.13 Türkiye'nin Yazılım İthalat-İhracatı (Ekinci, 2005)

ABD Doları	2002	2003	2004
İhracat	940.477	1.501.003	2.523.784
İthalat	47.666.679	77.098.516	56.261.937
İhracat/İthalat	0,020	0,019	0,045
Cari Açık	-46.726.202	-75.597.513	-53.738.153

Bu rakamların ülkelere dağılımı ise Tablo 3.14 ve Tablo 3.15'de incelenmiştir. Tablo 3.14'deki ihracat rakamlarına bakıldığında Türki Cumhuriyetlere, İslam Ülkelerine ve komşulara, Türk işgücününün göç etmiş olduğu ülkelerden Almanya'ya ihracatın özellikle son iki yılda arttığı görülmektedir. Buradan, politik ve kültürel faktörlerin dış ticarete önemli rol oynadığı önermesini destekleyen bir sonuç çıkmaktadır.

Tablo 3.14 Türkiye'nin Yazılım İhracatı (Ekinci, 2005)

(milyon ABD Doları)	2002	2003	2004
Kazakistan	4.079	28.108	467.914
Yunanistan	180	61.642	452.198
Gürcistan	1.420	15.323	348.005
Moldovya			181.607
Özbekistan	1.230	105.552	120.914
Cezayir			115.973
Almanya	14.094	339.543	113.457
İngiltere	70.332	53.925	46.240
A.B.D.	263.632	8.922	45.509
Hollanda	215.495	27.253	39.118
Diğer	370.009	860.735	706.306
Toplam	940.477	1.501.003	2.523.784

Tablo 3.15 Türkiye'nin Yazılım İthalatı (Ekinci, 2004)

(milyon ABD Doları)	2002	2003	2004
İsveç	34.954.723	60.824.433	34.413.035
Almanya	2.329.840	4.598.303	6.707.519
A.B.D.	3.013.497	1.970.423	3.503.126
İrlanda	485.380	583.672	3.330.859
Hollanda	781.375	423.423	1.024.367
İngiltere	1.969.990	3.458.331	916.517
İsrail	167.956	250.532	697.267
İtalya	542.501	449.952	642.959
Fransa	368.339	550.615	528.343
Güney Kore Cum	. 606	42.765	458.910
Diğer	3.052.472	3.946.067	4.039.035
Toplam	47.666.679	77.098.516	56.261.937

Tablo 3.15'den görüleceği üzere ithalatımızın önemli kısmı İsveç (% 61,1), Almanya (% 11,9), ABD (%6,2) ve İrlanda (%5,9)'dan gerçekleştirilmiştir.

Türkiye'de en az 5 kişinin çalıştığı 200'e yakın yazılım evi bulunmaktadır. Bir çok Türk firması, gittikçe daha gelişmiş yazılım hizmetleri sunmaya başlamıştır. Bu firmaların çoğu yeni kurulmuş olup, küçük bir bölümü de 10 yıldan daha uzun süredir faaliyet göstermektedir. Bu yazılım ve IT firmaları Türkiye'de daha gelişmiş bir IT hizmetleri endüstrisinin embriyosu olarak görülebilirler. Kurum içinde geliştirilen yazılım hizmetleri halen Türkiye'de önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle yazılım müşterilerinin bir kısmı bilgisayar konusunda uzun süreli tecrübe sahibidir, kalan kısım ise mevcut bilgi teknolojilerini daha iyi kullanmak için yardım almaktadır.

Türkiye 'de faaliyet gösteren yerli ve yabancı yazılım satıcılarının temel kazanç kaynağı kullanım lisansı ücretleridir. Gelecekte, Türkiye yazılım pazarının gelişmiş ülkelerdeki yazılım pazarlarına daha çok benzemesi, dolayısıyla eğitim ve teknik destek hizmetlerinden elde edilen kazanç içindeki payının artması beklenmektedir. Ayrıca gelecekte uygulamayı satmanın yanısıra, kiralamanın (Application Hosting) önemli bir pazar olacağı tahmin edilmektedir. Bazı firmalar, donanım, yazılım ve sistem tasarımı, sistem entegrasyonunun yanısıra eğitim, bakımı, yükseltmesi, 24 saat teknik destek hizmetlerini içeren paket anlaşmalar sunmaktadır.

Yazılım lisans giderlerinin düşürülmesine yönelik olarak TÜBİTAK'ın Uludağ Pardus Sistemi Projesi ve Türkçe Linux sürümü olan "Gelecek" isimli dağıtım programı geliştirilip dağıtımına başlanmıştır ancak bu dağıtımlarda henüz yeterli yaygınlık ve etkinlik daha da önemlisi kalite elde henüz edilememiştir.

Bilişim sektörünün Türkiye'deki önemli gücü uluslararası firmalar ve onların Türkiye'deki temsilcileri ve çözüm ortaklarıdır. Bu firmalar, çoğu gelişmekte ülkede olduğu gibi, Türkiye'de araştırma yapmamakta, ürün geliştirmemekte, sadece pazarlama, satış ve satışın bir parçası olan destek faaliyetlerinde bulunmaktadır. Bu anlamda ülkede yaptıkları yazılım geliştirme, standart programların Türkçeleştirilmesi ve yerel müşterilere adaptasyonundan ibarettir. Oysa yerel ihtiyaçlara daha iyi adapte edilmiş yazılıma talep artmaktadır. Kurumsal yazılım pazarında bu oyuncular büyük müşteri pazarı daraldığında orta ölçekli müşterilere yönelerek yerli yazılım şirketlerine ek rekabet getirmektedir. Dünyadaki teknoloji devleri Microsoft, Oracle, SAP, Cisco, Motorola, vs. pozisyonlarını konsolide etmektedirler ve politik bağlantıları güçlüdür (E-Business Update, 2002). Yerel özel sektörün gelişimi bile uluslararası rekabete açık pazar politikalarıyla temin edilmeye çalışılmakta, kamu kurumları ve e-devlet projelerinde ulusal bir strateji

izlenmemekte, yerli katkı payını artıracak açık kaynak kodu yönünde bir tercih yapılmamaktadır.

Yazılım üretimi Türkiye’de ancak son yıllarda devlet tarafından bir sanayi kolu olarak tanınmıştır. Hala yazılım üretimi bir mal üretimi sayılmadığından, yazılıma ilişkin dış satım değerleri, mala ilişkin ihracat-ithalat bilgileri arasında yer almamakta, yazılım üretimi ve dış ticaretine ilişkin yeterli resmi bilgi bulunmamaktadır. Interpro, YASAD, TBD, TBV, TESİD gibi kuruluşlar özel çabalarıyla bazı çalışmalar yapmaktadır.

Korsan yazılım kullanım oranı 1995-2002 arasında %40 azalarak, %97’den %58’e gerilemiştir (Dönmez, 2002). Ayrıca yazılımlar, 12 Mart 2004’da yürürlüğe giren Fikir ve Sanat Eserleri Kanunları kapsamında yasal koruma altına alınmıştır.

Yazılımın her türü için daha sofistike, daha yetkin, detaycı ve giderek büyüyen bir talep vardır. Ancak Türkiye’yi Hindistan gibi gelişmekte olan bazı ülkelerle kıyasladığımızda, pazarda hala sınırlı sayıda müşteri olduğunu ve yazılım talebinin çeşitlenmediği görülmektedir. Yerel pazarda deneyim kazanılmadan, referans elde edilmeden başka bir ülkenin pazarında çok fazla şans olamamaktadır. Türk yazılım şirketlerinin yerel mevzuat ve kültürel bilgileri, kullanıcılara daha gerçekçi koşullar ve daha iyi servis desteği sağlamakta, pazarlama masrafları yüksek olmadığından daha iyi fiyat ve kalite sunabilmektedir. Bu nedenle bazı yerli şirketler Türk yazılımlarını tercih etmektedir (E-Business Update, 2002).

Ayrıca burada her yıl yapılmakta olan yazılım sektörü için önemli bir girişim niteliğindeki Bilişim Zirvesi ve CeBIT Eurasia Bilişim Fuarı’na değinmekte fayda vardır. Bilişim Zirvesi, Türk bilişim sektörünün önde gelen sivil toplum kuruluşları (Türkiye Bilişim Derneği (TBD), Türkiye Bilişim Vakfı (TBV), Türkiye Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜBİSAD), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ve Türkiye Zeka Vakfı (TZV) işbirliği ile her yıl gerçekleştirilmektedir. Fuar, Almanya’nın ünlü CeBIT fuarı ile ortaklaşa yapılmaya başlanarak "CeBIT Eurasia Bilişim" adını almış, sonrasında hızla hem bir uluslararası pazar hem de bilim çevreleri ile sanayinin buluştuğu bir özellik kazanmış, 2004’de dünyanın en büyük on fuarı arasında 8. sırayı almıştır.

3.7.1 Türkiye’de Yazılım Teşvik ve Yazılım Üretim Bölgeleri Uygulamaları

Yazılım teknolojisi, daha önceki bölümlerde de açıklandığı üzere çeşitli ulusal plan ve politikalarda desteklenmesi gereken stratejik alan olarak belirlenmiştir. Ancak ihracatta vergi iadesi, DFİF ve KKDF ödemeleri, enerji desteği, düşük faizli kredi, vb.” teşvik tedbirleri gibi desteklere, Dünya Ticaret Örgütü’ne 1994 yılında katılım ve AB ile 1995’de yapılan Gümrük Birliği çerçevesinde son verilmiştir (Donmez, 2002).

Türkiye’de yazılım üreticilere KOBİ ve SDÇ (Sektörel Dış Ticaret Şirketi) uygulamaları kapsamında destekler verilmektedir (Taşkın, 2003). Teşviklerde yazılım firması tanımıyla ilgili sorunlar bulunmakta, sadece yazılım üreten küçük/orta boy firmalar KOBİ sayılmamakta, ancak bu firmalar birleşerek SDÇ kurabilmektedir.

Teknoloji geliştirme bölgelerindeki yazılım şirketleri Türkiye’de daha çok teşvik alabilmektedir. 1995’ten sonra 19 üniversitede yazılıma yönelik teknopark oluşturulmuş, bunlardan 9’u faal hale gelmiş; TÜBİTAK’a bu bölgelere Ar-Ge için aktarılmak üzere 2005 yılı bütçesinde 450 trilyon TL ayrılmıştır. Teknopark’lardaki yerli yazılım şirketlerine vergi indirimini (10 yıllık vergi sıfırlama) öngören yasal düzenleme yapılmıştır (T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, 2000).

Yazılım üretimine yatırım teşvikleri (vergi muafiyetlerini) 4 başlıkta toplanmıştır.

- Kurumlar vergisi: Bina, makine-teçhizat ve bilgisayar alım bedellerinin tamamı
- Vergi, resim ve harçlar: Yatırım tamamlandıktan sonra iki yıl içerisinde en az on bin ABD Doları tutarında ihracat yapılması durumunda vergi, resim ve harçları,
- Gümrük vergisi: Yatırıma ilişkin yapılan ithalatın gümrük vergisi ve fonları,
- Katma değer vergisi: Vergi Reform Kanunu ile sektöre her bölgede KDV muafiyeti.

Yazılımcılara sağlanan diğer destekler ise şunlardır:

- Serbest çalışan programcının geliştirdiği yazılım satışından vergi alınmaması: Serbest çalışan programcılarının geliştirdiği yazılımın satış gelirinden vergi muafiyeti,
- Halk Bankası kredi desteği: Yazılım firmalarına, 2000’den beri Halk Bankası ilk yılı ödemesiz 2 ila 3 yıl vadeli 100 milyar Türk Lirası’na kadar kredi,
- Türk Cumhuriyetlerle Sanayi İşbirliği Projesi: Türk firmalarının Türkiye Cumhuriyetlerindeki pazar ve yatırım paylarını artırmaya yönelik destekler. (TTGV’den temin edilen 600 bin ABD Doları, aralarında bilişimin de bulunduğu altı sektörde bu cumhuriyetlerle sanayi işbirliği için kullanılmaktadır. Bunun sadece yarısı amaçlar doğrultusunda kullanılmış; sektör temsilcilerinden oluşan bir çalışma grubu bir rapor hazırlamış ancak sektör ilgi göstermediğinden proje bekleme aşamasındadır.)

Yazılım ihracatını teşvike yönelik, devlet destekleri ise beş alt başlıkta toplanmıştır:

- 1) Uluslararası nitelikteki yurt içi ihtisas fuarları yardımı; Uluslararası nitelikteki yurt içi ihtisas fuarlarının dış tanıtımına ve bu tip fuarlara tüm yazılım evlerinin katılımının artırılmasına yönelik organizatör firmanın giderlerinin bir bölümünün karşılanması,
- Yurt dışı fuar ve sergilere katılım yardımları: Yurt dışı fuar ve sergilere katılacak yazılım evlerinin organizatöre ödeyecekleri (m² katılım ücreti, stand inşası, nakliye,

konferans, panel tanıtım faaliyetleri vb.) katılım ücretlerinin kısmen karşılanması.

2) Eğitim yardımı: Yalnız SDŞ konumunda olan yazılım evlerine, en fazla üç yurtiçi ve üç yurtdışı eğitim programına %75 oranında katkı sağlanması,

3) İstihdama yol açma yardımı: Yalnız SDŞ konumunda olan yazılım evlerinin yararlanabildiği bu yardım çerçevesinde bir yönetici ve iki uzmanın en çok bir yıl süreyle (aylık 1000 ila 1500 ABD Dolarına kadar olan) ücretlerinin ödenmesi.

4) Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi: hibe veya kredi şeklinde olmaktadır.

- Proje desteği (hibe): Tüm yazılım evlerinin yurt içi ve dışında AR-GE faaliyetleri için yaptıkları giderlerin % 60'ına kadar olan kısmının desteklenmesi,

- Proje sermaye desteği (kredi): Yazılım evlerinin araştırmacı ve araştırmada kullanılan personel giderleri, araştırmada kullanılan teçhizat yazılım giderleri, ülke içinde yapılan Ar-Ge giderleri ve ilgili malzeme alımlarında, sermayelerinin % 50'si oranında 2 yıllık süreyi, bir milyon ABD Dolarını aşmayan düşük faizli kredi olanağı

5) Pazar araştırması yardımı: Yazılım evlerince yürütülen pazar araştırması faaliyetlerinin devletçe desteklenmesi iki alt başlık altında toplanmaktadır.

- Proje ayırımında: Yazılım evlerinin İGEME standartlarına uygun projeleri için yaptıkları yol, konaklama, doküman vb giderlerinin bir kısmı (en fazla 50 bin dolar),

- Uluslararası işbirliği faaliyetleri: Sadece SDŞ konumundaki firmaların uluslararası alandaki faaliyet giderlerinin belli bir miktarının karşılanması, SDŞ'nin bir elemanının 500 ABD Dolarını aşmayan yol ve konaklama masraflarının % 70'inin ödenmesi,

- Yurt dışında ofis, mağaza açma, işletme ve marka tanıtımı yardımı: Ülkemizde yerleşik bir yazılım evinin yurtdışında şube kurması halinde şubenin kira ve tanıtımına ilişkin giderleri, her bir şube için (maksimum yıllık 30 bin dolar) ilk yıl %50'si, ikinci yıl %30'unun devletçe karşılanması,

-Türk ürünlerinin yurtdışında markalaşması, tanıtımına yönelik destekler: Yazılım evlerinin fizibilite etütlerinin DTM'ce onaylanması durumunda; marka tescili ve korunmaya yönelik, yurtdışı kira ve uluslararası sertifikasyon giderlerinin bir kısmı.

Ayrıca KOSGEB tarafından KOBİ tanımına uygun yazılım şirketlerine krediler kullanılmaktadır. 2004 yılı Ocak-Temmuz döneminde binin üzerinde firmaya 15 trilyon TL civarında bütçe kaleminden harcama yapılmıştır. TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) de yazılım projelerine toplam proje bütçesinin %50'sine kadar Ar-Ge desteği sağlamaktadır. Ayrıca TÜBİTAK 2004 yılı Araştırma Projeleri Çağrısı'nda bilişim teknolojileri konusundaki Ar-Ge projelerine öncelik tanıyacağını açıklamıştır.

4. Bölüm : Türkiye için Yazılım Teknolojisinde Öngörü Uygulaması

Bu uygulamanın amacı; yazılım teknolojisi konusunda, Türkiye için, ulusal ve sektörel teknoloji politikalarının ve firma stratejilerinin oluşturulma sürecine veri sağlayacak bir öngörü çalışması yapmak ve yazılım teknolojisinde yetkinliklerin oluşmasına katkıda bulunmaktır. Tez çalışması kapsamında yapılan literatür araştırması sonucunda teknoloji öngörüsünün politika oluşturma sürecine etkin girdileri üretme konusunda yetkin olduğu görülmüş, bu nedenle öngörü süreçlerinin uygulanması uygun bulunmuştur. Bir çok araştırmada (TTGV DESTEKnoloji Araştırması, 2002 Türkiye Bilişim Şurası, İngiliz BT/DiCE'nin The Future of Software Araştırması, TÜBİTAK Teknoloji Envanteri vb) yazılımın kritik bir teknoloji alanı olduğu belirlenmiştir. Ancak yazılım teknolojisi, Türkiye'de sadece Vizyon 2023 Ulusal Öngörü Projesi'nde Bilgi İletişim Teknolojileri Panelinde alt başlık olarak ele alınmıştır. Oysa yazılım konusunda daha teknoloji odaklı, detaylı öngörü çalışmalara ihtiyaç vardır. Uygulama kapsamı bu nedenle yazılım olarak belirlenmiştir.

4.1 Delphi Uygulaması

Delphi araştırmasının 3 aşamalı karma bir yöntemle yürütülmesi öngörülmüştür.

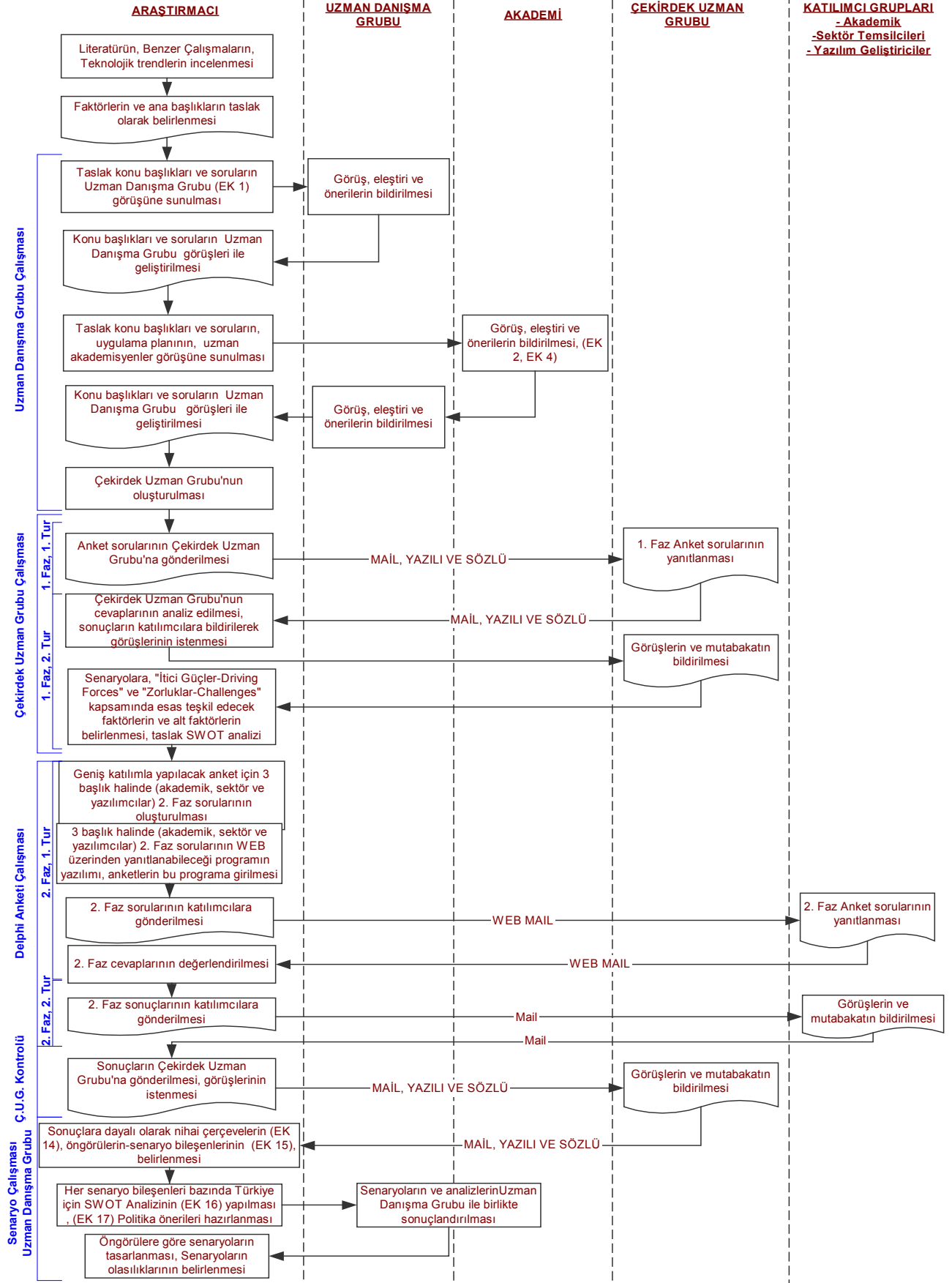
- Uzman Danışma Grubu Çalışması – 1.Faz
- Çekirdek Uzman Grubu Çalışması - 2. Faz
- Delphi Anketi – 3. Faz

Bu aşamalara geçmeden önce teknolojiyi etkileyen faktörlerin ve faktörlere ilişkin araştırma konularının belirlenmesi amacıyla, literatür, benzer çalışmalar, teknolojik trendler incelenmiş, yazılım teknolojisinin gelişimini belirleyen ana faktörler taslak olarak belirlenmiş, bu faktörlerle ilgili araştırılacak konular listesi oluşturulmuştur.

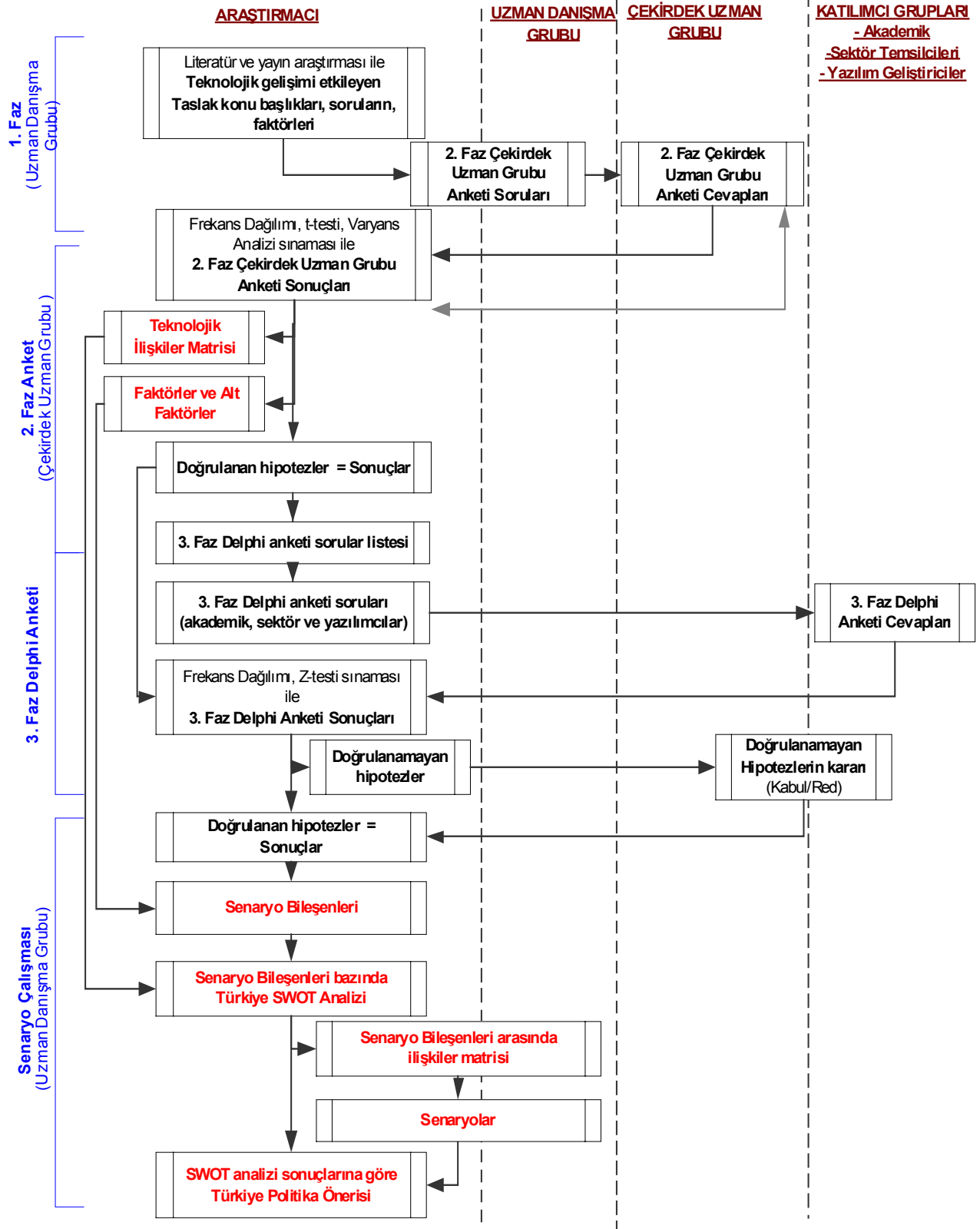
Literatürde belirtilen adımlar ile uygulanan aşamalar Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Çalışmayla ilgili uygulama planı Şekil 4.1'de , bu uygulama planı dahilinde oluşacak bilgi üretim sürecini tanımlayan bilgi akış planı ise Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırma Yöntemi Teori Uygulama Eşleştirmesi Tablosu

Teoride Önerilen	Uygulama
1. Bir yönetim komitesi oluşturulması, (opsiyonel)	Moderatör: Araştırmacı Komite: Uzman Danışma Grubu Üst düzey uzmanlardan, çalışmaya gönüllü katılım sağlayacak olanlardan bir moderatör ekip oluşturulmuştur.
2. Uzmanlık panellerinin yapılandırılması,	Uzmanlık Paneli: Çekirdek Uzman Grubu Yazılım teknolojisi, diğer teknolojilerle özellikle Bilgi Teknolojileri ile yakından ilişkili olması nedeniyle bir yönüyle geniş kırılımlı bir öngörü olarak yorumlanabilmektedir. Ancak diğer yandan, tüm ilişkili teknolojiler için öngörü hedeflenmediğinden, sadece bunların etkileri gözönünde bulundurulurken dar alanda yazılım öngörüsü yapılması yeterli bulunduğundan, çok spesifik bir uzmanlık paneli çalışması yerine, karma bir yöntemle, 1. Faz anket katılımcıları olan Çekirdek Uzman Grubu, uzmanlık paneli olarak da kullanılmıştır. 1. Faz anketinde yeni soru ve cevap seçeneği eklemeye olanağı sağlanmıştır. Böylelikle Uzmanlık Panelinin vereceği destek sağlanmıştır.
3. Anketlerin/soru listelerinin hazırlanması,	Burada, Araştırmacı tarafından literatür ve medya araştırması yapılarak taslak bir konu başlıklı listesi oluşturulmuş, mulakatlarla Uzman Danışma Grubu'ndan katkıları alınmış ve bu geliştirilmiştir. Bunlar 1. Faz Anket listesi haline getirilmiştir. Ayrıca açık uçlu sorularla bu liste 1. Faz katılımcısı Çekirdek Uzman Grubu tarafından da geliştirilmiştir.
4. Katılımcı listesinin hazırlanması,	- Buradaki sorun, Türkiye'de aktif olarak faaliyet gösteren bir Yazılım Geliştiriciler Meslek Odası yada birliğinin bulunmamasıdır. Bu doğrultuda bazı oluşumlar bulunmakla birlikte, bunların hiçbir henüz Türkiye'deki tüm yazılım geliştiricileri temsil edecek niteliğe kavuşmamış, çok kısıtlı sayılı gruplar içinde sınırlı kalmıştır. Diğer meslek türlerinden farklı olarak, çok farklı eğitim alanlarından gelen kişilerin yazılım geliştirebilmeleri, ayrıca herhangi bir yazılım firmasında bulunmadan bireysel olarak yazılım üretmelerinin de bulunmasıdır. Özellikle 8000 üyeli Türk Bilişim Derneği'nden ve 2000 üyeli Türk Bilişim Vakfı'ndan çalışmayla ilgili olarak, yazılım konusunda faal üyelerinin listesi istenmiş ancak cevap alınamamıştır. Ancak Yazılım Geliştirme Topluluklarının mail listeleri, forum üyeleri, önemli bir havuz teşkil etmektedir. Bu forumlara üye olunmuş ve referansları istenmiştir. Bunların referansları ve araştırmacı tarafından basın ve bilişim medyasından elde edilen bilgiler doğrultusunda bir havuz oluşturulmuştur. - Çekirdek Uzman Grubu'nda ağ yaklaşımı kısmi olarak kullanılmış, sektörel derneklerde ve forum/mail listelerinde ilişki içinde bulunan kişilerle bu grup oluşturulmuştur. Delphi anketinde ise bu yöntem kullanılmamıştır, bunun yerine birebir belirlenen isimler katılımcı olarak ele alınmıştır. - Çekirdek Uzman Grubu katılımcı sayısı hem Uzman Danışma Grubu ile, hem akademisyen uzmanlara; Delphi katılımcı sayısı ise Çekirdek Uzman grubuna danışılarak belirlenmiştir. - Uzman Danışma Grubu ve Çekirdek Uzman Grubu hem kişisel ilişkiler, hem referanslar hem de çalışma sonuçlarının bütünüyle paylaşılması konusunda motive edilmiştir. Delphi katılımcılarına ise, anket sonuçlarının gönderilmesi konusunda motivasyon sağlanmıştır. Ancak yazılım geliştiriciler ve sektör grubu bu tür araştırmalara yakından ilgili bulduklarından zorlukla karşılaşılmamıştır.
5. Katılımcılara soru listelerinin gönderilmesi	1. Faz Çekirdek Uzman Grubu Anketi: Mail ile, tamamlayıcı olarak da mülakat ile yapılmıştır. 2. Faz Delphi Anketleri: Hem mail ile , hemde web tabanlı otomatik sistemle yapılmıştır. Katılımcıların yazılım teknolojisinin içinde bulunan kişiler olması nedeniyle web tabanlı uygulamanın etkinliğinde sorun yaşanmamış, tam tersine katılımı artırmıştır. Ancak ülkemiz data hattı altyapısındaki eksiklikler nedeniyle, katılımcıların sunucuya erişiminde sorun yaşayabilecekleri gözönünde bulundurulurken, mail eki olarak da cevaplama imkanı sağlanmıştır. Web tabanlı tartışma grupları kullanılmamıştır.
6. Gelen cevapların konsolidasyonu ve özetlenmesi	Bu konuda Araştırmacı, sayısal sonuçları ve yorumları konsolide etmiş, ortalama ve medyanları belirlemiş, t ve Z testi sınamaları, ilişkili sorularda Varyans analizi uygulayarak, cevapları birer önerme haline getirmiştir.
7. Listelerin 2. veya daha fazla tur ile katılımcılara yeniden gönderilmesi,	1. Faz Çekirdek Uzman Grubu Anketi: 1. Tur Sonuçları katılımcılara 2. Turda sunulmuş ve görüşleri alınmıştır. Burada genel olarak mutabakat bildirilmiştir. 2. Tur katılımında düşme olmamıştır. 2. Faz Delphi Anketleri: Sınamalar sonucunda doğrulan konular, 1. Tur Sonuçları katılımcılara 2. Turda sunulmuş ve görüşleri alınmıştır. Burada genel olarak mutabakat bildirilmiştir. Ancak katılım önemli oranda düşmüştür. Sınamalar sonucunda doğrulanamayan önermeler 2. turda da aynı şekilde sonuçlandırılmamıştır. Bunun üzerine Delphi sonuçları Çekirdek Uzman Grubu'na sunulmuş, bunların görüşlerine göre nihai hale getirilmiştir. Mutabakat sağlanamayan sonuçlar ayrıca, yapılan literatür ve sektörel/teknolojik yayınlardan edinilen bilgilerle karşılaştırılmıştır.
8. Sonuçların nihai konsolidasyonu ve analizi,	
9. Sonuçların tartışılması ve geçerli olanların belirlenerek yayınlanması	Sonuçlar, katılımcılara mail ile gönderilmiştir. Senaryo planlaması aşamasında ise yeniden görüşe gönderilmiştir.

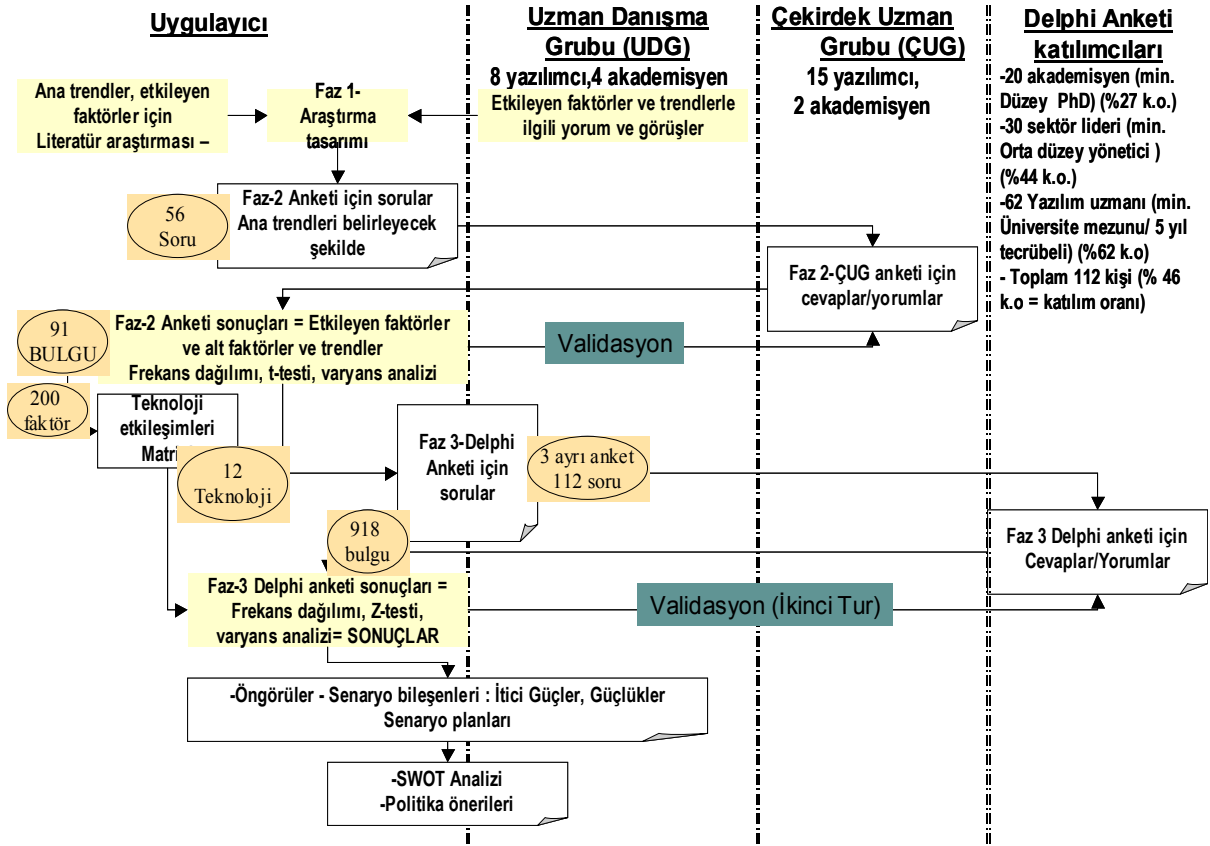


Şekil 4.1 Uygulama Planı



Şekil 4.2 Uygulama Bilgi Akış Planı

Açıklanan bu akışların uygulamasına ilişkin sayısal bilgiler Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Uygulama Özet Raporu

Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'deki adımlar, sonraki bölümlerde detaylandırılmıştır.

4.1.1 Uzman Danışma Grubu Çalışması (1.Faz)

4.1.1.1 Uzman Danışma Grubu'nun Oluşturulması

Uzman Danışma Grubu, yazılım teknolojisiyle ilgili bilgi sahibi olan, aynı zamanda Türkiye'de yazılım teknolojisi ve sektörüne yön veren, büyük çaplı veya kritik alanlarda faaliyet gösteren kuruluşlarda yetkili sektör temsilcileri/yazılım profesyonellerinden ve akademiden konuyla ilgili yüksek düzey uzmanlardan (8 yazılımcı, 4 akademisyen) oluşturulmuştur. Bu grup, çalışmaya her aşamada ve gönüllü olarak zaman ayırmak ve katkıda bulunmak durumunda olacağından kendilerine önce bir brifing verilmiş ve bu konuda taahhütleri alınmıştır.

4.1.1.2 Teknolojiyi Etkileyen Faktörlerin/Alt Faktörlerin Belirlenmesi

Başlangıçta yazılım teknolojisini etkileyen faktörler ve alt faktörler taslak olarak belirlenmiş ve Uzman Danışma Grubu ile geliştirilmiştir.

Bu faktörler 1-Mikro/ İşletme, 2-Sektörel ve 3-Makro/Ulusal düzeylerinde Tablo 4.2, Tablo 4.3 ve Tablo 4.4'de açıklandığı şekilde 3 ana başlıkta toplanmıştır.

Tablo 4.2 Yazılım Teknolojisini Etkileyen Mikro Faktörler

MİKRO FAKTÖRLER	
1. İnsan Kaynakları	2. Metodoloji
1.1 Mesleki disiplin alanının uygunluğu	2.1 Girdilerin yeterliliği/On çalışmalar 2.1.1 Sistem Analizi, Spesifikasyon ve
1.2 Eğitimin uygunluğu 1.1.1. Yazılım Mühendisliği 1.2.3. Üniversite tabanlı eğitimin yeterliliği 1.2.4. Mesleki eğitimin yeterliliği 1.2.5 Temel eğitimin uygunluğu 1.2.6 Eğitimde işbirlikleri 1.2.7 Eğitimin yaygınlığı	2.2 Dokümantasyon 2.3 Metodolojik yetkinlik 2.3.1 Kodlamada ve Kodların Yönetiminde 2.3.2 Yazılım mimarileri kullanımı 2.3.3 Entegrasyonda Etkinlik 2.3.4 Test ve Sınama Etkinliği 2.3.5 Program Tasarımı ve Sistem 2.3.6 Metodolojik çalışma 2.3.7 Kalite Bilinci ile çalışma
1.3 Mesleki Tatmin 1.3.1. Beyin Göçü 1.3.2. Eleman Sirkülasyonu sıklığı	2.4 Programlama metodolojileri 2.4.1 Metodoloji Kullanma İsteği 2.4.2 Çevik Metodlar 2.4.3 UML 2.4.4 Kişisel Metodlar 2.4.5 CMM
1.4 Yetkinlikler 1.4.1. Belli bir alanda uzmanlaşma/ihtisaslaşma 1.4.2. Çok disiplinli yaklaşım 1.4.3. Zeka ve Yaratıcılık 1.4.4. Disiplinli ve metodolojik Çalışma	2.5 Yazılım kalitesi 2.5.1 Yazılım Standartları 2.5.1.1 SPICE CMM 2.5.2 Kaliteli Yazılım Özellikleri 2.5.2.1 Kullanıcı beklentilerinin karşılanması 2.5.2.2 Esneklik, kolay entegre edilebilirlik, 2.5.2.3 Fonksiyonellik ve temin edilebilirlik 2.5.2.4 Güvenilirlik (reliability), doğruluk 2.5.2.5 Güvenlik 2.5.2.6 Modülerlik 2.5.2.7 Etkin Veri Yapısı 2.5.3 ISO 9000 kalite standartları 2.5.4 Ulusal yazılım standartları 2.5.5 Açık Kaynak Kodlu Sistemlerde
1.5 Gelecek eğilimleri 1.5.1. Otomasyon ikamesi/istihdam alanının azalması 1.5.2. Yüksek Düzey Uzman/ İşçi ayrışması 1.5.3. Küresel insan kaynakları ile işbirliği 1.5.4. Yazılım Geliştirme Toplulukları /Developer 1.5.5. Evden çalışma / Mobil çalışma	2.6 Proje Yönetimi ve Liderlik 2.6.1 Proje Yönetimi Bilgisi /Sertifikası 2.6.2 Proje Yönetiminde Etkinlik
1.6 İstihdam eğilimi 1.6.1. Bağımsız çalışma eğilimi 1.6.2. Freelance çalışma 1.6.3. Yurtdışından işgücü ithali 1.6.4. Kalifiye elemanlar için iş alanlarının yeterliliği 1.6.5. Uygun eleman sayısının yeterliliği 1.6.6. Uygun Elemanların Maliyet Etkinliği (Temin	
1.7 İnsan Kaynakları Yönetimi 1.7.1 Uygun İnsan Kaynakları Yaklaşımı 1.7.2 Uygun Yönetim Organizasyon Yaklaşımı	

Tablo 4.3 Yazılım Teknolojisini Etkileyen Sektörel Faktörler

SEKTÖREL FAKTÖRLER	
3. Sektör	4. Teknoloji trendleri
3.1 İşbirliği ve sinerji 3.1.1 Sektörel Örgütlenmelerin etkinliği 3.1.2 Firmalar arası işbirlikleri ve ortaklıklar	4.1 Otomasyon ikamesi 4.2 Teknolojinin Gelişme Eğilimi 4.2.1 Evrimsel Gelişim
3.2 Outsourcing Eğilimi 3.2.1 Yerel Outsourcing 3.2.2 Uluslararası Outsourcing	4.3 Etkileyen Teknolojiler 4.3.1 Teknolojilerarası Etkileşim Tipi 4.3.a Yarı iletken /microchip teknolojileri 4.3.b Optik Veri İşleme 4.3.b.i. Dijital görüntüleme araçları 4.3.b.iii. Holografik Görüntüleme 4.3.c Depolama Teknolojileri 4.3.c.i. Distributed Storage Systems 4.3.c.ii. Küçük boyutlu depolama üniteleri 4.3.ç Mobil Teknolojiler 4.3.ç.i.3G (üçüncü nesil) 4.3.ç.ii. GSM/EDGE 4.3.ç.iii. MMS / USSD 4.3.ç.iv. Blue tooth 4.3.ç.v. GPRS 4.3.ç.vi. Mobil Cihazlar 4.3.ç.vii. Mobil yazılımlar 4.3.d Donanım/Input/output cihazları 4.3.d.ii Tablet PC 4.3.e Elektronik Cihazlar 4.3.e.1 Dijital interaktif TV 4.3.f Güç Cihazları 4.3.h Malzeme Teknolojileri 4.3.h.i) Güç depolama malzemeleri 4.3.h.ii) Yarı iletkenler için kullanılan malzemeler 4.3.h.iii)Yüksek ısıyı tam iletken malzemeler(polymer vb) 4.3.i Kablosuz Wireless teknolojiler 4.3.j Bio teknolojiler 4.3.j.i) İnsan makine entegrasyonu 4.3.j.ii. Bio-chipler 4.3.j.iii. Neurochipler 4.3.j.v. Biosensörler ve görüntüleme 4.3.k Ulaştırma /Otomotiv Teknolojileri 4.3.l Geniş Bant Teknolojileri 4.3.l.i Optik ağlar 4.3.l.ii Uydu Teknolojisi 4.3.m Nano teknolojiler 4.3.n Quantum computing 4.3.o Ubiquitous computing 4.3.p Grid Computing 4.3.r Super Computing 4.3.s Utility Computing 4.3.t Akıllı Ağlar
3.3 Ürün yeterliliği 3.3.1 Ürün gamı zenginliği 3.3.2 Ürünlerin özgünlüğü	
3.4 Firmaların ölçeği 3.4.1 Büyük firmaların varlığı 3.4.2 KOBİ'lerin sayısı	
3.5 Firmaların Yetkinliği 3.5.1 Girişimcilik yeteneği 3.5.2 Uzmanlaşma /ihtisaslaşma 3.5.3 Strateji geliştirme ve inovasyon yetkinliği 3.5.4 Finansal güç	
3.6 Global firmalar 3.6.1 Global Firmaların gücü 3.6.2 Global Firmaların yerel pazarlardaki etkinliği 3.6.3 Global Firmaların yaptıkları lokal yatırımlar	
3.7 Lisanslar 3.7.1 Lisanslamanın yaygınlığı 3.7.2 Korsan yazılım	
3.8 Pazarın Bölümlenmesi 3.8.1 Savunma ve Güvenlik Sanayii yazılımları 3.8.2 Turizm ve ulaştırma sektörü yazılımları 3.8.3 Robotik üretim yazılımları 3.8.4 Tıp sağlık sektörü yazılımları 3.8.4.1 Tıp sağlık sektörü yazılımları 3.8.4.2 Genetik mühendisliği yazılımları 3.8.5 Kamu sektörü yazılımları 3.8.6 Üretim sektörü yazılımları 3.8.6.1 ERP 3.8.6.2 Tedarik Zinciri Yönetimi 3.8.6.3 Proses kontrol, kalite sistemleri 3.8.7 CRM 3.8.8 Eğitim yazılımları 3.8.9 E-Business 3.8.9.1 Kurumsal Portallar 3.8.10 Finans Yazılımları 3.8.10.1 Bankacılık yazılımları 3.8.10.2 e-yatırım danışmanlığı ve e-borsa 3.8.10.3 Ödeme Sistemleri 3.8.11 Biometrik tanıma sistemleri 3.8.12 CAD/CAM gibi tasarım yazılımları 3.8.13 Raporlama, veri işleme, istatistik, analiz sis. 3.8.14 Gömülü Yazılımlar 3.8.14.1 Donanıma gömülü yazılımlar 3.8.14.2 Tıbbi cihazlara gömülü yazılımlar 3.8.14.3 Araçlara gömülü yazılımlar 3.8.15 Sistem yazılımları 3.8.15.1 İşletim Sistemleri 3.8.15.2 Güvenlik Yazılımları 3.8.15.3 internet sunucuları 3.8.15.4 mailing sistemleri 3.8.16 Smart software (middleware) - Akıllı yazılımlar 3.8.17 Görüntü ve ses yazılımları 3.8.17.1 Video Konferans Yazılımları 3.8.17.2 3D görüntüleme animasyon teknolojileri 3.8.17.3 Görüntü ve ses içerik yönetimi yazılımları 3.8.18 Ofis Yazılımları 3.8.19 Oyun yazılımları 3.8.19.1 Mobil oyunlar 3.8.20 İçerik, Bilgi/veri arama/filtreleme yazılımları	4.4 Açık Kaynak Kodu 4.4.1 Avantajları/Zorlukları 4.4.2 Linux 4.4.3 Alanlar 4.4.3.1 Sistem Yazılımları 4.4.3.2 Uygulama Yazılımları 4.4.4 Açık kaynak kodlu diller
3.9 Sektörün büyüklüğü ve özellikleri 3.9.1 Sektörün Büyüme Eğilimi 3.9.2 Sektörü Etkileyen Sektörlerin Büyüme Eğilimi	4.5 İnternet ve İnternet sistemleri 4.5.1. İnternet tabanlı içerik dağıtımı 4.5.2 Web Servisleri 4.5.3 VoIP 4.5.4 İnternet Protokolleri 4.6 İşletim sistemleri 4.6.1 İşletim Sistemi teknolojisi 4.7 Veritabanı sistemleri 4.8 Diller 4.9 Programlama türleri 4.9.1 Constraints programming 4.9.2 Component-based software dev. 4.9.3 Distributed computing 4.9.4 CASE 4.9.5 Object oriented programming

Tablo 4.4 Yazılım Teknolojisini Etkileyen Makro Faktörler

MAKRO FAKTÖRLER	
5. Yenilik üretme ortamı	6. Ülke Özellikleri
5.1 Yeniliğin önderleri	6.1 Coğrafi Özellikler
5.2 Devletin Yetkinliği	6.1.1 Jeopolitik Durum
5.2.1 Uygun yasa ve mevzuat düzenlemeleri	6.2 Kültürel Özellikler
5.2.1.1 Telekom mevzuatında etkinlik	6.2.1 Alfabe Farklılıkları
5.2.1.2 Yabancı sermayeyle ilgili mevzuatta etkinlik	6.2.2 Dil Özellikleri
5.2.1.3 Yerel sektörün korunmasıyla ilgili Vergi, teşvik vb konularda mevzuat etkinliği	6.2.3 Yeniliklere Açıklık
5.2.1.4 Yazılımla ilgili özel mevzuatta etkinlik	6.2.4 Farklı Ülkelerle Ortak Kültür
5.2.1.5 Rekabetçi ortamın korunmasıyla ilgili mevzuatta etkinlik	6.2.5 Kendi dilinde içerik zenginliği
5.2.2 Uygun Eğitim Politikaları	6.3 İş Yapma Usulleri
5.2.3 Ulusal B&T ve Inovasyon Politikası geliştirme yetkinliği	6.3.1 Kalite ve Verimlilik Bilinci
5.2.3.1 Bilim ve Teknoloji Kurumlarının Etkin Yönetimi ve Koordinasyonu	6.4 Politik Özellikler
5.2.3.2 Ulusal Teknoloji Öngörü ve Gelecek Araştırması çalışmalarında etkinlik	6.4.1 Politik İstikrar
5.2.3.3 Benchmarking yeteneği	6.4.2 AB Üyeliği
5.2.3.4 Teknokent ve serbest teknoloji geliştirme bölgelerinin yaygınlaştırmada etkinlik	6.4.4 Özdeş ülkelerle işbirliği potansiyeli
5.2.3.5 Ulusal bilgi ağının kurulmasında etkinlik	6.5 Demografik Özellikler
5.2.4. Sektörle diyalog yetkinliği	6.5.1 Nüfusun Gençliği
5.2.5 Bürokrasinin dinamikliği ve kadroların kalitesi	6.5.2 Okur Yazar Oranı
5.2.6 Özelleştirmede Etkinlik	6.5.3 PC/İnternet Penetrasyonu
5.2.7 Ekonomik göstergelerin kayıt ve yayınlanmasında etkinlik	6.5.4 Yüksek Öğretime kayıt oranı
5.2.8 İşgücü piyasası ve iş mevzuatında etkinlik	6.5.5 Nüfus
5.3 Akademik Yetkinliği	6.6 Ekonomik Özellikler
5.3.1 Politika ve hedeflerin etkinliği	6.6.1 Gelir Seviyesi
5.3.2 Kaynakların Yeterliliği	6.6.2 İşsizlik Oranı
5.3.3. Eğitim Kalitesinin Yeterliliği	6.6.3 Borçlanma Oranı
5.3.3.1 Eğitici sayısının yeterliliği	6.6.4. Ülke Markası
5.3.3.2 Eğitici kalitesinin yeterliliği	6.6.5. Dış Ticaret Dengesi
5.3.3.3 Sektör ihtiyaçları/Üniversite Eğitim programı uyumluluğu	6.6.6 Gelir Dağılımı
5.3.3.4 Eğitim altyapısının /teknolojisinin yeterliliği	6.6.7 Ekonomik Dinamizm
5.3.4. Eğitilen sayısının (Öğrenci / mezun sayısının) yeterliliği	6.6.8 Dijitalleşme Yeteneği
5.3.5 Sektörle İşbirliği	6.6.9 Ulusal Inovasyon üretme yeteneği

Bu faktörler ve alt faktörlerin birbiriyle ilişkileri/birbirlerini etkileme durumları Uzman Danışma Grubu ile birlikte incelenmiş, faktörlerin birbirlerini etkileyebileceği alanlar bir matris şeklinde belirlenmiştir. Bu matristeki ilişki alanlarının, 2. Faz Çekirdek Uzman Grubu ve 3. Faz Delphi anketi sonuçlarına göre bazı istatistiksel analizler ile sınanması amaçlanmıştır. Anketteki soru sayısında, katılımcının dikkatini ve odaklanmasını engellemeyecek optimal düzeyin belirlenmesine özen gösterilmiştir. Ancak soru sayısını kısıtlı tutmak adına, kritik önemdeki konulardan vazgeçilmemeye özellikle dikkat edilmiştir.

4.1.1.3 Taslak Çalışmanın Görüşe Sunulması:

Bu faktörlere uygun şekilde oluşturulan Taslak sorular/konu başlıkları Uzman Danışma Grubu ile birlikte incelenmiş, görüş ve eleştirileri ile geliştirilmiştir. Bu

şekilde 2. Faz Çekirdek Uzman Grubu için detaylı bir anket taslağı oluşturulmuştur. Soru listesi hazırlanırken, soruların genel bir gelecek resmi çizecek, birbirini tamamlar nitelikte senaryo oluşturmaya uygun tasarımına özen gösterilmiştir. Delphi araştırmasının bu aşamadan sonra 2 fazda ve son faz içinde 2 tur olarak yürütülmesi uygun görülmüştür. Detayları "4.1.2 Çekirdek Uzman Grubu Anketi" ve "4.1.3 Delphi Anketi" bölümlerinde açıklanmıştır.

4.1.1.4 Araştırmada Kullanılacak Araçların Belirlenmesi:

Tasarlanan Delphi sürecinin nasıl uygulanacağı ve hangi araçların kullanılacağı ile ilgili çeşitli alternatifler üretilmiştir. Araştırmada yazılım teknolojisinin kendisinden faydalanılmasına özen gösterilmiştir. 2. faz anketlerin elektronik mesaj ile, 3. faz anketlerin ise geliştirilecek web tabanlı bir anket yazılımı ve tamamlayıcı olarak elektronik mesaj ile yapılması kararlaştırılmıştır. Analizlerde ise MS Excel ve MS Access veri tabanı/formları kullanılması, istatistiksel gelişmiş analizlerin ise SPSS programı ile yapılması öngörülmüştür. İstatistik araçlarından, katılımcı sayısına uygun şekilde istatistiksel anlamlılığının sınanmasında 2. faz için t-testi, 3.faz için z-testi, iki fazda da ikiden fazla durumun karşılaştırılmasında varyans analizi kullanılması kararlaştırılmıştır.

4.1.1.5 Araştırmanın Yapılacağı Katılımcıların Belirlenmesi:

Yazılım konusunda yapılan ön araştırmalardan, yazılım alanındaki teknoloji geliştiricilerin çok farklı kesimlerden, çok farklı geçmiş ve ilgi alanlarından, tam anlamıyla dağıtık bir demografik yapıda olduğu görülmüştür. Bu konuda, çalışmanın hedeflerine ve delphi esaslarına en uygun yöntemi belirleyebilmek için literatür araştırılması yapılmış ayrıca Uzman Danışma Grubu'na danışılmıştır.

Sonuç olarak optimum katılımcı sayısının her araştırma için farklı olabileceği belirlenmiştir. Türkiye'de meslek örgütlerine kayıtlı yazılımcı sayısı ile fiili yazılım işinde profesyonel olarak uğraşan kişi sayısı arasında çok ciddi farklılıklar bulunduğundan, toplam kütle belirlenememiştir. Bu nedenle, Uzman Danışma Grubu'nun önerdiği doğrultuda "bu tür bir gelecek araştırmasının kaç kişi ile yapılmasının uygun olacağı" Çekirdek Uzman Grubu'na sorulması ve geniş katılımlı delphi anketinde bu sayı ve kapsamın esas alınması kararlaştırılmıştır.

4.1.2 Çekirdek Uzman Grubu Anketi (2. Faz):

Çekirdek Uzman Grubu Anketi 2. Faz olarak nitelendirilmiştir, 2 tur ve sonuçların analizi aşamalarından oluşmuştur:

1. Tur: Çekirdek Uzman Grubu ile detaylı bir anketin gerekirse mülakatlarla yapılması, ilk tur sonuçlarının analiz edilmesi,

2. Tur: Sonuçların mutabakat ve görüş için katılımcılara geri gönderilmesi, gelen görüşlerle nihai hale getirilmesi

Sonuç: 3. faza esas teşkil edecek hipotezlerin oluşturulması.

4.1.2.1 Çekirdek Uzman Grubu Araştırması Katılımcılarının Belirlenmesi

Uzman Danışma Grubu'na Çekirdek Uzman Grubu Anketine katılması gereken uzman sayısı sorulmuş, 10-15 kişilik bir uzman panelinin yeterli olacağı bildirilmiştir. Bu grup, konuyla ilgili yüksek düzeyde uzmanlığı bulunan (yazılım alanında deneyim ve unvan olarak sektörde belli bir düzeyin üzerinde görev yapan kişiler veya en az Yardımcı Doçent unvanındaki akademisyenler) kişilerle 17 kişilik bir grup oluşturulmuştur.

4.1.2.2 Çekirdek Uzman Grubu Anketinin Oluşturulması

Çekirdek Uzman Grubu anketi, detaylı ve kapsamlı bir şekilde "4.1.1 Uzman Danışma Grubu Çalışması" bölümünde açıklandığı şekilde Uzman Danışma Grubu ile belirlenmiştir. Çekirdek Uzman Grubu Anketi'nde, soruların seçenekli olduğu kadar, yorum ve sorular/cevaplar eleştiri ve ilavelere, ayrıca her soru için "Soruyu beğenmedim, Doğru soru...", "Seçenekleri beğenmedim. Doğru Seçenek..." olanakları da sunulmuştur. Soruların açık uçlu olması ve bu tür bir araştırmada yüz yüze/bire bir görüşmenin daha etkili olabileceği düşüncesiyle parametrik bir elektronik uygulama yapılması uygun bulunmamıştır.

Çekirdek Uzman Grubu anketinde incelenen soruların bir kısmında "Katılıyorum/Kısmen katılıyorum/Katılmıyorum" seçenekleri, bir kısmında ise 5'li Likert ölçeği çeşitli tanımlamalar için kullanılmıştır. Sorular çoğunlukla "dünya geneli mevcut durum-gelecek", "Türkiye mevcut durum-potansiyel" şeklinde tasarlanmıştır

4.1.2.3 Anketin Yapılması

Tasarlanan Delphi sürecinin nasıl uygulanacağı ve hangi araçların kullanılacağı ile ilgili çeşitli alternatifler üretilmiştir. Bu anketteki sorular mülakat şeklinde veya karşılıklı elektronik mesajlaşma ile katılımcılarla tartışılmıştır. Bu nedenle anket doğrudan elektronik mesaj ile katılımcılara Excel/Word formatında gönderilerek, tüm katılımcılarla yapılacak mülakatlarla tamamlanması tercih edilmiştir.

4.1.2.4 Sonuçların Yorumlanması

İstatistik araçlarından, katılımcı sayısına uygun şekilde istatistiksel anlamlılığının sınanmasında 2.Faz için t-testi, ikiden fazla durumun karşılaştırılmasında varyans analizi kullanılması kararlaştırılmıştır. Çekirdek Uzman Grubu'ndan 1.Turda gelen cevaplar, aşağıdaki İstatistiksel Analiz Değerlendirme Esasları doğrultusunda sınanmış, hipotez sınaması sonucunda anlamlı bulunan sonuçlar yorumlanmıştır.

- Yanıtlanmayan şıklar 0 olarak değer kabul edilmemiştir.
- Cevaplarda istatistiksel ölçüt olarak "Mod" değeri kullanılmıştır. Sorularda en çok ve en az yanıtlanan şık belirlenmiştir. Bu iki esas ortak yorumlanmıştır.
- Oransal büyüklükler kullanılmıştır.
- Likert ölçeğinde şıklar için toplam puan o şıkkı yanıtlayan katılımcı sayısına bölünerek ortalama puanı hesaplanmıştır. (Çıkan ortalama 1 ile 5 arasındadır ve değerlendirme 3'ün altı-3'ün üstü şeklinde yapılmıştır)

Hem en çok kişinin cevap verdiği hem de en yüksek puanı alan seçenekler bulunan Tablo D.1'deki sorularda, homojen bir dağılım ve sapma miktarının az olduğu varsayılarak en sık ve en yüksek puanı alan seçenekler geçerli kabul edilmiştir. Cevaplarda ortalamaların birbirine çok yakın olduğu Tablo D.2'deki sorularda: cevap veren sayısı daha yüksek olan seçenekler yani mod değeri esas alınmıştır. Bu iki tabloda kabul edilen önermeler koyu renk ile işaretlenmiştir.

Yukarıdaki soruların dışındaki (Mevcut-gelecek, Dünya Geneli- Türkiye) gibi ikili karşılaştırmalı nitelikteki Tablo D.3'deki sorularda anlamlılık t-testi ile sınanmıştır. Hipotezler aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur;

- Dünya – Türkiye karşılaştırmasına ilişkin sorular
 H_0 = Dünya ve Türkiye arasında anlamlı farklılık yoktur.
 H_1 = Dünya ve Türkiye arasında anlamlı farklılık vardır.
- Mevcut Durum – Gelecek karşılaştırmasına ilişkin sorular:
 H_0 = Mevcut durum ve gelecek arasında anlamlı farklılık yoktur.
 H_1 = Mevcut durum ve gelecek arasında anlamlı farklılık vardır.

Mevcut Durum- Gelecek, Dünya Geneli –Türkiye, Beklenen-Karşılanan ve bunların kendi içlerinde ve birbirleriyle farklı kombinasyonları gibi ikiden fazla durumun karşılaştırıldığı Tablo D.4'deki sorularda da yukarıdakilere ek olarak çapraz hipotezler oluşturularak yine t-testi ile sınanmıştır. Tablo D.3 ve Tablo D.4'deki

soruların sına ma sonuçları Delphi anketinde kullanılan sorulardan görülebilir.

Bazı teknolojiye özel konular ise aldıkları ortalama değere göre değerlendirilmiştir. Programlama seçenekleri Tablo D.5’de, Veri tabanları Tablo D.6’da, Programlama Dilleri Tablo D.7’de, İşletim Sistemleri Tablo D.8’de, Yazılım Tipleri Tablo D.9’da, Yazılım Türleri Tablo D.10’da incelenmiştir. Yazılım teknolojisinin diğer teknolojilerle ilişki matrisi Tablo D.12’de oluşturulmuştur. Anketin sonunda açık uçlu olarak sorulan politik öneriler Tablo D.11 ‘de açıklanmıştır:

2. Faz sonuçlarına göre faktörlerle altfaktörler Tablo 4.5’deki gibi revize edilmiştir:

Tablo 4.5. Revize Edilen Faktörler ve Alt Faktörler

Faktör Alanları	Alt Faktörler
1. İnsan Kaynakları	1.1. Mesleki disiplin alanının uygunluğu
	1.2 Eğitim uygunluğu
	1.3 Mesleki Tatmin
	1.4 Yetkinlikler
	1.5 Gelecek eğilimleri
	1.6 İstihdam eğilimi
2. Metodoloji	2.1 Girdilerin yeterliliği/Ön çalışmalar
	2.2 Dokümantasyon
	2.3 Metodolojik yetkinlik
	2.4 Programlama metodolojileri
	2.5 Standartlar
3. Sektör	3.1 İşbirliği ve sinerji
	3.2 Outsourcing Eğilimi
	3.3 Ürün yeterliliği
	3.4 Firmaların ölçeği
	3.5 Firmaların uzmanlığı
	3.6 Global firmalar
	3.7 Lisanslar
	3.8 Pazarın büyüklüğü ve özellikleri, Hedef Pazar
4. Teknoloji trendleri	4.1 Otomasyon ikamesi
	4.2 Evrimsel gelişim
	4.3 Yeniliğin tetikleyicileri (Açık Kaynak Kodu, Bilgi Paylaşımı vb)
	4.4 Beklentiler
	4.5 Etkileyen teknolojiler
	4.6 İşletim sistemleri
	4.7 Veritabanı sistemleri
	4.8 Diller
	4.9 Programlama türleri
	4.10 Yazılım türleri
5. Yenilik üretme ortamı	5.1 Yeniliğin önderleri
	5.2 Yeniliğin tetikleyicileri
	5.3 Firmaların Yetkinlikleri
	5.3 Devletin Yetkinliği
	5.4 Akademik Yetkinliği
5.5 Teknoloji Transferi ve Öğrenme	

Faktörler ve alt faktörlerin açıklaması aşağıda yapılmıştır.

1. İnsan Kaynakları

1.1. Mesleki disiplin alanının uygunluğu: Yazılım teknolojisi konusunda faaliyet gösterenlerin mesleki disiplin olarak yazılımı destekleyecek ve gerekli yetkinliği sağlayacak disiplinlerden gelmeleri gereklidir. Örneğin Yazılım Mühendisliği disiplini

1.2. Eğitimin uygunluğu: Yazılım konusunda faaliyet gösterenlerin, bu konuda uygun eğitim almış olmaları gerekir. Temel eğitim, üniversite, mesleki kurs, işbaşı eğitim vb.

1.3 Mesleki tatmin: Mesleki tatmin, etkinliği ve başarıyı etkilemekte, üretim kapasitesini, istikrarı sağlamakta, beyin göçünü durdurmaktadır.

1.4 Yetkinlikler: Yazılım teknolojisi konusunda faaliyet gösterenlerin analitik düşünce, yaratıcılık, sistematik çalışma gibi genel, ayrıca sistem tasarımı, mimari oluşturma, kodlama, entegrasyon gibi mesleki yetkinliklere sahip olmaları gerekir.

1.5 Gelecek eğilimleri: Yazılım teknolojisinde insan kaynaklarının yeri ve önemi konusunda belli trendler ve gelecek beklentileri yazılım teknolojisinin gelişimini etkileyecek ve bundan etkilenebilecektir.

1.6 İstihdam eğilimi: Sektörde istihdam yapısı ve eğilimi, eleman sirkülasyon hızı, ücretler, kariyer planlaması vb faktörler de teknolojiyi etkilemektedir.

2. Metodoloji

2.1 Girdilerin yeterliliği/ön çalışmalar: Yazılım da tüm diğer ürün hizmet üretim süreçlerinde olduğu gibi girdilerin kalitesiyle aynı oranda kaliteli olabilmektedir. Bu nedenle sürece girdi sağlayan ön süreçler önem taşımaktadır. Bazen seri üretim, bazen de terzi işi üretilen yazılım için bu ön süreçler ihtiyaç belirleme, analiz, yorumlama aşamalarında kritik önem taşımaktadır.

2.2 Dokümantasyon: Yazılım, dokümantasyon ile tasarlanan, kullanılan, test edilen bir ürün/hizmettir. Bu nedenle dokümantasyon yazılımın zanaat değil bir endüstri olması, kurumsallaşma ve sistematikleşme için ön koşuldur.

2.3 Metodolojik yetkinlik: Yazılım işçiliği yoktur, yazılım üretim bileşenleri vardır. Bu bileşenlerin koordinasyonu ve verimliliği ancak metodolojik yetkinlikle mümkündür. Metodoloji yazılım için önemli bir etken değil, bir girdi niteliğindedir.

2.4 Programlama metodolojileri: Programlama metodolojileri yazılım üretiminde bir üretim süreci seçimini ifade eder, ürün ve sonuç üzerinde önemli etkiye sahiptirler.

2.5 Standartlar: Tüm diğer ürünlerde olduğu gibi yazılım için de standartlar belirleyici ve yönlendirici, bazen de zorunludurlar.

3. Sektör

3.1 İşbirliği ve sinerji: Sektörün işbirliği ve sinerjisi, teknoloji üretme yeteneğini birebir etkilemektedir. Çünkü yazılım üretimi işbirliğine dayalı (kolaboratif) bir süreçtir.

3.2 Dış kaynak kullanımı eğilimi: Pazarın gelişmesi sektörün Ar-Ge eğilimini ve bütçesini artıracığından, pazarı geliştiren dış kaynak kullanımının (outsourcing) gelişimi ülkede yazılım yetkinliği açısından kritik önemdedir.

3.3 Ürün yeterliliği: Ürün yeterliliği ve ürün gamı, sektörün etkinlik alanının genişliği ve tecrübesinin de bir göstergesidir. Ayrıca pazarın yapısı ile de ilgilidir.

3.4 Firmaların ölçeği: Büyük yazılım firmaları, büyük projeler ve yaygın yazılım istihdamı, yerel teknolojik gelişme anlamına gelmektedir. Yerel büyük yazılım firmalarının varlığı pazarın ve sektörün finansal gücünü ve istikrarını göstermektedir.

3.5 Firmaların uzmanlığı: Firmaların konularında uzmanlığı teknoloji üretim kabiliyetinin göstergesi ve ön koşuludur. Bir ülkede uzmanlaşmış firmaların bulunması o teknolojide Ar-Ge ve yenilik üretmeye uygun ortam sağlar.

3.6 Küresel firmalar: Küresel firmalar dünya yazılım pazarında belirleyicidir. Bu nedenle, bunların eğilimleri ve yönlendirmeleri teknolojinin gelişiminde ve yenilik üretiminde de yüksek etkiye sahiptir.

3.7 Lisanslar: Lisanslama yazılım dünyası için iki kutup (serbest yazılım/lisanslama) oluşturan önemli bir konudur. Korsan yazılımlar yaygınlaşmaktadır. Lisanslama sektörün finansmanını etkilediğinden, teknolojik gelişmeyi dolaylı etkilemektedir.

3.8 Pazarın büyüklüğü ve özellikleri, hedef pazar: Pazarın büyüklüğü ve tüketici eğilimleri de teknoloji yenilik üretiminde, hem finansal güç, hem itici güç, hem de beklentilerin ve gelişim alanlarının belirlenebilmesi açısından önem taşımaktadır.

4. Teknoloji trendleri

4.1 Otomasyon ikamesi: Gelecekte her konuda olduğu gibi yazılımda da makinenin insanın yerini alması beklenmektedir. Bu teknolojinin seyri için kritik önemdedir.

4.2 Evrimsel gelişim: Yazılım evrimsel gelişmektedir, bu evrimin aşamalarını yaşamış olmak veya bir yerinde süreci yakalamak konuları halen tartışılmaktadır.

4.3 Yeniliğin tetikleyicileri: Teknolojik yeniliği tetikleyen bir çok konu vardır, yazılımda bunlar farklı toplumsal boyutlar da taşımaktadırlar. Açık kaynak kodu akımı, bilgi paylaşımına yönelik toplumsal oluşumlar en dikkat çekicileridir.

4.4 Beklentiler: Müşterilerin, kullanıcıların, üreticilerin, etkilenenlerin beklentileri teknolojiyi etkilemektedir.

4.5 Etkileyen teknolojiler: Yazılım bir teknoloji sistemi içinde yer almaktadır. Bu sistemde bir çok diğer teknoloji ile etkileşim içindedir. Bu nedenle tek başına incelenemez, diğer teknolojilerdeki gelişmeleri de göz önüne almak gerekir.

4.6 İşletim sistemleri: İşletim sistemleri yazılım teknolojisinin gelişimini etkileyen bir yan sistemdir ve izlenmesi gereklidir.

4.7 Veritabanı sistemleri: Veritabanı sistemleri yazılım teknolojisinin gelişimini etkileyen bir yan ve alt sistemdir ve izlenmesi gereklidir.

4.8 Diller: Yazılım dilleri teknolojiyi yönlendirmektedir, Dil üretimi de teknolojik yetkinlik gerektirmektedir. Diller en önemli üretim teçhizatını oluşturmaktadır.

4.9 Programlama türleri: Programlama türleri yazılım için bir tür üretim teçhizatı görevi görürler, bu anlamda teknolojiyi yönlendirebilirler ve yeni bir programlama türü üretimi için ise teknolojik yetkinlik gerektirir.

4.10 Yazılım türleri: Çeşitli yazılım türlerine talep, ihtiyaç ve ilgi teknolojinin seyrini etkileyecektir. Yazılım türleri de kendi içlerinde birbirlerini etkilerler.

5. Yenilik üretme ortamı

5.1 Yeniliğin önderleri: Yeniliğe nelerin önderlik ettiğini incelemek teknolojik gelişimi anlamak için kritik önem taşımaktadır.

5.2 Firmaların yetkinlikleri: Firmaların yetkinlikleri de teknolojinin gelişimi için kritiktir firmalar etkin olmazsa teknolojik gelişim kurumsallaşamaz ve ekonomikleşemez.

5.3 Devletin yetkinliği: Devlet yetkinlikle teknolojik gelişimi desteklemelidir.

5.4 Akademinin yetkinliği: Akademi de teknolojik yenilik sisteminde kritik önemdedir. Ayrıca Ar-Ge merkezleri olmanın yanı sıra akademik girişim firmalarının varlığı, akademinin aynı zamanda sektör içinde de yer almasını sağlamaktadır.

5.5 Teknoloji transferi ve öğrenme: Ülkenin/sektörün teknolojik öğrenme ve transfer/adaptasyon yeteneği ve yöntemi, teknolojik yenilik üretimi ancak bu öğrenme sonrasında mümkün olduğundan kritik önemdedir.

4.1.3 Delphi Anketi (3. Faz):

4.1.3.1 3. Faz Delphi Anketinin Aşamaları

Delphi anketi iki turda yapılmıştır. 1.Tur'da Delphi anketleri katılımcılara gönderilmiş, anketlere verilen cevaplar istatistiksel olarak analiz edilmiş, gelen yorum ve görüşler listelenerek konsolide edilmiş, 1.Tur sonuç istatistik raporu oluşturulmuştur.

2.Tur'da ise 1.Faz sonuçları mutabakat ve görüş için katılımcılara geri gönderilmiş, gelen görüşlerle istatistik raporu güncellenmiştir. 2.Tur sonuçlarına göre Tablo D.18'deki teknolojiyi etkileyen faktörler ve alt faktörler yeniden düzenlenmiştir. Böylelikle anket sonuçları senaryo bileşeni haline getirilmiştir.

4.1.3.2 Anket Yöntemi ve Araçları

Yazılım teknolojisiyle ilgili bir araştırmada, teknolojinin kendisinden yararlanmak, teknolojinin kritik önemi ve hayata yansımaları ile ilgili sembolik bir örnek olacağı düşüncesiyle Delphi anketlerinin web üzerinden on-line yürütülmesine yönelik bir program tasarlanması ve yanıtların bu program üzerinden temin edilerek, otomatik analiz imkanlarından faydalanılması öngörülmüştür. Bu doğrultuda bir yazılım geliştirme topluluğu forumlarından görüş ve yardım istenmiştir. İlgili topluluk üyeleri, internet üzerinden üye olunarak kullanılabilen uluslararası sunuculardan güçlü anket olanağı sunan ücretsiz araçlar önermişlerdir. Bu araçlar incelenerek kıyaslamaları yapılmış ve freesurveysonline isimli aracın kullanılmasına karar verilmiştir. Katılımcılara, bu programın bulunduğu internet adresinin linki, elektronik mesaj ile gönderilmiş, linklere tıklanarak bu ankete erişimleri sağlanmıştır.

(Ancak bu aracı kullanarak analiz ve raporlamada kolaylık sağlamaya çalışılırken, kullanıcılara zorluk yaratılmaması, pratik olmayan ve katılımcının daha fazla zaman ayırmasını gerektirecek bir uygulamaya yol açmamaya ve alternatif sunmaya da dikkat edilmiştir. Bu amaçla Katılımcılara anket programının adres linkinin yanı sıra, kolaylıkla cevaplayabilecekleri Excel ortamındaki anket dosyaları da gönderilmiştir. Böylelikle katılımcılara, isterlerse gönderilen link ile web üzerinden erişebilecekleri anket programı ile, isterlerse de kendilerine elektronik mesaj ekinde gönderilen excel dosyası ile cevap imkanı sunulmuştur. Bu seçenekli yaklaşım katılımın artmasını sağlamıştır.)

Web üzerindeki anket programına verilen cevaplar, yazılan makro program ile freesurveysonline sunucusundan PC'ye Excel ortamında indirilmiş, elektronik mesaj ile gönderilen cevaplar ile birleştirilmiştir.

4.1.3.3 Delphi Anketi Kapsamı ve Katılımcıları

Çekirdek Uzman Grubu araştırması sonuçlarından, istatistiksel analizler ile çıkarılan özet sonuçlar, (yani H_0 hipotezlerinin reddedildiği seçenekler ve konsolide edilmiş yorumlar/görüşler) faktör ve alt faktörlere bağlı birer hipotez/senaryo bileşeni şekline getirilmiş, bunlardan Delphi anketleri oluşturulmuştur. Delphi Anketine katılacak kişilerin sayısı da Çekirdek Uzman Grubu'na danışılmış, bu grup konular bazında

farklı katılımcıların bulunmasını önermiştir. Burada faktör başlıklarına göre 3 ayrı grup katılımı sağlanmıştır. Tez Danışmanımızın önerisi doğrultusunda toplam gönderilen katılımcılardan %30'undan yanıt geleceği göz önünde bulundurularak, gerekli sayının yaklaşık 3 katı sayıdaki kişiye gönderilmesine özen gösterilmiştir.

Bu üç katılımcı grubuna ayrı anket formları gönderilmiştir ancak konunun özelliğine göre anketlerde birden fazla gruba sorulan ortak sorular da bulunmaktadır. Bu ortak soruların değerlendirmesi tüm gruplar toplamı üzerinden yapılmıştır. Anket kapsamı ve bu kapsamlara göre katılımcılar aşağıda açıklanmıştır.

1) Akademik Anket:

Akademik anket için; minimum ders veren düzeyde en az Doktor Öğretim Görevlisi unvanında ortalama 30 kişinin katılımı esas alınmıştır. Bu doğrultuda Türkiye'deki üniversitelerin Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinde öğretim üyesi olan ve minimum Doktor unvanı taşıyan, yazılımla ilgili dersler veren/ araştırma yapan toplam 75 akademisyen belirlenmiş ve bu kişilere anket gönderilmiştir. Akademik ankette;

- "Teknoloji Trendleri" Ana Faktörüne bağlı, "Evrimsel Gelişim", "Yeniliğin önderleri", "Etkileyen Teknolojiler", "İşletim Sistemleri",

- "Yenilik Üretme Ortamı" Ana Faktörüne bağlı; "Yeniliğin tetikleyicileri", "Akademinin Etkinliği" faktörlerine ilişkin sorular yöneltilmiştir

Akademik Anket soruları ve sonuçları Tablo D.13'de verilmiştir.

2) Sektör Anketi:

Sektör anketi için; Yazılım firmalarının sahibi, Yönetim Kurulu Başkanı, Genel Müdürü/Yardımcısı gibi üst düzey yöneticileri, İş Geliştirme Müdürü, Pazarlama Müdürü, Proje Müdürü gibi sektörü tanıyan orta düzey yöneticilerden ortalama 30 kişinin katılımı esas alınmıştır.

Bu katılımcıların belirlenmesinde bazı güçlüklerle karşılaşmıştır. Ticaret Odalarındaki Ticaret Sicillerinden, yazılım ayrı bir faaliyet alanı olarak henüz yeni kabul edildiğinden ve firmaların çeşitli nedenlerle daha esnek faaliyet tanımlamalarını ticaret sicillerine kaydettirdiklerinden, yazılım üreticilerinin net listesi temin edilememiştir. Ayrıca yazılım sanayicilerinin tek bir çatı altında toplanmamış olması nedeniyle net bir yazılım firmaları listesi elde edilememiştir.

Bu doğrultuda, tüm Bilişim Teknolojilerini içerlerinde barındıran TÜBİSAD (131 üye Üyelerinin oluşturduğu işlem hacminin, bilişim sektörü içindeki payı %90'ın üzerinde) üyesi firmalardan yazılımla ilgili oldukları bilinen üye firmaların yöneticileri, Yazılım Sanayicileri Derneği'nin (YASAD, 41 üye firma) tüm üye firmalarının yöneticileri,

ayrıca, İTÜ ve ODTÜ Teknokentlerinde faaliyet gösteren bilişim firmalarından yazılımla ilgili olanların yöneticileri, teknolojiyle ilgili basın mensuplarından (sektörel dergi ve ulusal gazetelerin Bilişim editörleri ve yazarları) 67 sektör temsilcisi belirlenmiştir. Bunların tümüne anket gönderilmiştir.

Sektör Anketinde;

- “İnsan Kaynakları” Ana Faktörüne bağlı; “Mesleki disiplin alanının uygunluğu”, “Gelecek eğilimleri”, “İstihdam eğilimi”,
- “Metodoloji” Ana Faktörüne bağlı; “Metodolojik yetkinlik”, “Dokümantasyon, Girdilerin yeterliliği/Ön çalışmalar”, “Programlama metodolojileri” faktörlerine,
- “Sektör” ana faktörüne bağlı; “İşbirliği ve sinerji”, “Dış Kaynak Kullanımı”, “Ürün yeterliliği”, “Firmaların ölçeği”, “Firmaların uzmanlığı”, “Küresel firmalar”, “Lisanslar”,
- “Teknoloji trendleri” ana faktörüne bağlı; “Otomasyon ikamesi”, “Evrimsel gelişim”, “Beklentiler”, “Etkileyen teknolojiler”,
- “Yenilik üretme ortamı” ana faktörüne bağlı; “Yeniliğin tetikleyicileri”, “Yeniliğin önderleri”, “Firmaların yetkinlikleri”, “Akademinin yetkinliği”, “Devletin yetkinliği”, “Teknoloji transferi ve öğrenme” faktörlerine ilişkin soruları içeren Sektör Anketi ve Yazılım Türleri Anketi formları oluşturulmuştur.

Sektör Anketi soruları ve sonuçları Tablo D.14’de, Yazılım Türleri Anketi sonuçları Tablo D.15’de verilmiştir.

3) Yazılımcılar Anketi:

Yazılımcılar anketi için en az 5 yıldır yazılım geliştirme işinin içinde olan, kodlama dışında program tasarımı ve yenilik üretme konusunda ilgisi/deneyimi olan ve yazılım geliştirme topluluklarına dahil yazılım geliştirme uzmanlarından ortalama 75-100 kişinin katılımı esas alınmıştır.

Bu doğrultuda bilişim basınından elde edilen bilgiler doğrultusunda yazılım teknolojisinde yenilik üretme konusunda ödül gibi referansları bulunan üst düzey yazılım geliştiriciler, Linux Programlama Derneği Forum Grubunun yöneticisi tarafından uzmanlığı konusunda referans verilen forum üyeleri, Microsoft’un Sitebuilders forum grubundan teknik uzmanlığı konusunda referans verilen forum üyeleri, Sektör Anketi’nde yer alan firmalardaki yüksek programcı/sistem analistlerden toplam 100 yazılım uzmanı belirlenmiştir.

Burada karşılaştığımız sorun, Türkiye’de aktif olarak faaliyet gösteren bir Yazılım Geliştiriciler Meslek Odası yada birliğinin bulunmamasından da kaynaklanmıştır. Bu

doğrultuda bazı oluşumlar bulunmakla birlikte, bunların hiçbiri henüz Türkiye'deki tüm yazılım geliştiricileri temsil edecek niteliğe kavuşmamış, çok kısıtlı sayılı gruplar içinde sınırlı kalmıştır. Diğer meslek türlerinden farklı olarak, çok farklı eğitim alanlarından gelen kişilerin yazılım geliştirebilmeleri, ayrıca herhangi bir yazılım firmasında bulunmadan bireysel olarak yazılım üretenlerin de bulunmasıdır. Bu bağımsız yazılım geliştiricilerin ise firmalarda çalışarak geliştirenlerden çoğunlukla daha yüksek uzmanlık seviyesine sahip olmaları da dikkat çekicidir. Özellikle 8000 üyeli Türk Bilişim Derneği'nden ve 2000 üyeli Türk Bilişim Vakfı'ndan çalışmayla ilgili olarak, yazılım konusunda faal üyelerinin listesi istenmiş ancak cevap alınamamıştır.

Yazılımcılar anketinde;

- İnsan Kaynakları Ana Faktörüne bağlı; "Mesleki disiplin alanının uygunluğu", "Eğitimin uygunluğu", "Gelecek eğilimleri", "Mesleki Tatmin", "Yetkinlikler", "Gelecek eğilimleri", "İstihdam eğilimi",
- " Metodoloji" Ana Faktörüne bağlı; "Metodolojik yetkinlik", "Dokümantasyon, Girdilerin yeterliliği", "Programlama metodolojileri" ,
- "Sektör" ana faktörüne bağlı; "İşbirliği ve sinerji", "Dış Kaynak Kullanımı", "Ürün yeterliliği", "Firmaların ölçeği", "Firmaların uzmanlığı", "Küresel firmalar", "Lisanslar",
- "Teknoloji trendleri" ana faktörüne bağlı "Otomasyon ikamesi", "Evrimsel gelişim", "Beklentiler", "Etkileyen teknolojiler", "Diller", "Programlama türleri",
- "Yenilik üretme ortamı" ana faktörüne bağlı "Yeniliğin tetikleyicileri, önderleri" faktörlerine ilişkin soruları içeren Yazılım Anketi ve Teknoloji Trendleri Anketi yöneltilmiştir.

Yazılım Anketi soruları ve sonuçları Tablo D.16'da, Teknoloji Trendleri Anketi soruları ve sonuçları da Tablo D.17'de verilmiştir.

3. Faz Delphi anketi 1.Tur katılım bilgileri aşağıda özetlenmiştir.

- Akademik Anket : Toplam 75 kişiden 20 Kişi (% 27 katılım oranı),
- Sektör Anketi: Toplam 67 kişiden 30 kişi (%44 katılım oranı),
- Yazılımcılar Anketi: Toplam 100 kişiden 62 kişi (%62 katılım oranı).
- Tüm anketler toplamı: Toplam 242 kişiden 112 kişi (% 46 katılım oranı)

Yanıtların web tabanlı anket programı ile gönderim oranı ise aşağıdadır.

- Akademik Anket : Toplam 20 kişiden 4 Kişi (% 20),
- Sektör Anketi: Toplam 30 kişiden 11 kişi (%37),

- Yazılımcılar Anketi: Toplam 62 kişiden 50 kişi (%82).

- Tüm anketler toplamı: Toplam 112 kişiden 65 kişi (%58)

Ayrıca web üzerinden uygulanan anket programı ile ilgili olarak, bu konuda uzman olan katılımcılar, yazılım teknolojisiyle ilgili bir anketin yazılım üzerinde yapılmasının, çalışmanın kalitesine ilişkin gösterge olduğunu ve beğenilerini bildirmişlerdir. Ayrıca 30 katılımcı (20'si sektör anketi, 10'u yazılımcılar anketi katılımcısı olmak üzere), çalışma sonuçlarının kendilerine mutlaka bildirilmesini istemişlerdir.

3. Faz Delphi anketi sonuçlarında 2. tur katılım bilgileri aşağıda özetlenmiştir.

- Akademik Anket : Toplam 20 kişiden 0 Kişi (% 0 katılım oranı),

- Sektör Anketi: Toplam 30 kişiden 10 kişi (%33 katılım oranı),

- Yazılımcılar Anketi: Toplam 62 kişiden 22 kişi (%35 katılım oranı).

- Tüm anketler toplamı: Toplam 112 kişiden 32 kişi (% 29 katılım oranı)

4.1.3.4 Sonuçların Yorumlanması

Anketlere verilen cevaplar "Katılıyorum", "Katılmıyorum", "Fikrim Yok" başlıklarında ve (sadece Yazılım türleri anketi gelecek vizyonu ve Türkiye'nin mevcut ve gelecekteki durumu ayırımında) incelenmiştir. Delphi anketi verileri analizinde Excel, Access, SPSS programları kullanılmıştır.

Delphi anketi sonuç analizinde cevapların yüzde oranları/dağılımları hesaplanmıştır;

P_1 = Katılıyorum diyenlerin Katılıyorum ve Katılmıyorum diyenlerin toplamına oranı

P_2 = Katılmıyorum diyenlerin Katılıyorum ve Katılmıyorum diyenlere toplamına oranı

belirlenmiştir. P_1 'in belirgin oranda daha yüksek olduğu cevaplar kabul, P_2 'nin belirgin oranda daha yüksek olduğu cevaplar red edilerek sınamaya tabi tutulmamıştır. P_1 ve P_2 'nin birbirine yakın olduğu sorularda, %95 güvenilirlik seviyesi için Normal dağılıma uygunlukları Z-testi ile sınanmıştır. Bu sınamada "Fikrim yok" şeklinde verilen cevaplar oran dışında tutulmuştur. Hipotezler;

$H_0 = P_1 = P_2$ ve $H_1 = P_1 \neq P_2$

şeklinde oluşturulmuştur.

H_1 hipotezinin kabul edildiği sorularda ise farklılıklar anlamlı bulunmuş, yüksek oranlı cevaplar kabul edilmiştir. Sınama sonuçları ikinci turda katılımcılara görüş ve mutabakat için gönderilmiştir. 2.Tura katılanların hepsi sonuçların uygun olduğunu bildirmiş, H_0 hipotezinin red edilemediği sorular için ek bir katkıda bulunmamışlardır.

Bunun üzerine, H_0 hipotezinin red edilemediği sorular, Çekirdek Uzman Grubu'na gönderilerek katkıları istenmiştir. Çekirdek Uzman Grubu, kabul veya red edilen önermelere mutabakat bildirmiştir. Doğruluğu sınınamayan sorulara ise katkıda bulunamamıştır.

Delphi anketi sonucunda geçerli kabul edilen cevaplar gruplanmış, 2.fazda belirlenen faktörler geliştirilmiş, aşağıdaki 11 çerçeve/ana faktör oluşturulmuştur:

1-Yazılım Mühendisliği

2- Eğitim ve Devlet

3- İnsan Kaynakları

4-Sektör

5- Açık Kaynak Kodu

6- Geniş Bant İnternet ve Kablosuz Ağ Teknolojileri

7- Yazılım Türleri

8- Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler

9- Mobil Teknolojiler

10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri

11-Yazılım Trendleri

4.1.4 Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar

Bu uygulama sırasında ülke koşulları ve uygulamanın ana konusu olan yazılım teknolojisinin özellikleri nedeniyle karşılaşılan ana sorunlar aşağıda özetlenmiştir (Ansal ve Yıldırım, 2005):

- Kısıtlı finansal kaynaklar: Öngörü çalışmasında, katılımcılara ulaşılması, bunların katılımının motive edilmesi için toplantılar/paneller düzenlenmesi, araştırmada kullanılacak araçların (anket yazılımı, istatistiksel analiz programları vb.) temini ve benzeri konularda araştırmacılar finansal kaynaklara ihtiyaç duymaktadırlar. Oysa gelişmiş bir çok ülkede , öngörü çalışmalarını finansal olarak destekleyen kurum ve kuruluşlar bulunmakta, sponsorluk kurumsallaşmış bulunmaktadır. Bu uygulama çalışmasında bu tür mali destekler temin edilememiş, masraflar araştırmacı tarafından karşılanmıştır. Ayrıca, bu tür projelere uluslararası fonlardan destek temin etmek mümkündür ancak bu fonları alabilmek için proje teklifi hazırlama ve ekip oluşturma yetkinlikleri ve en önemlisi referanslar gerekmektedir. Bu yetkinliklere

araştırmacı sahip olmadığından bu tür uluslararası fonlara da ulaşılammıştır.

- Ulusal düzeyde kurumsal çerçeve eksikliği: Öngörü çalışmalarını destekleyen, yönlendiren ve teşvik eden, öngörü çalışmasında ihtiyaç duyulan bağlantıların kurulmasına yardım eden herhangi bir ulusal kurum bulunmamaktadır. Bu tür kurumlar gelişmiş ülkelerde mevcuttur. Ayrıca, meslek örgütleri ve sektörel örgütlerin olgunlaşmamış olması da araştırmada güçlükler yaratmıştır. Örneğın, bu tür bir öngörü çalışmasında en çok yardım alınması beklenen YASAD (Yazılım Sanayicileri Derneğı), TBD (Türkiye Bilişim Derneğı), TBV (Türkiye Bilişim Vakfı) gibi sektörel kuruluşlara çalışmayla ilgili bilgi verilmiş ve yazılım konusunda faaliyet gösteren üyelerinin isimleri ve iletişim bilgileri, bu tür başka bir çalışma olup olmadığı, kendilerinin bu tür bir çalışma yapmak niyetinde olup olmadıkları gibi bilgiler istenmiş ancak yanıt elde edilememiştir. Bunun nedenleri araştırılmış, TBD ve TBV'nin kendilerinde dahi üyelerinden hangilerinin yazılım faaliyetine göre bir ayırım yapılmış liste bulunmadığı öğrenilmiştir. Bu örgütlerin web sitelerindeki sektörle ilgili bilgiler de içerik olarak yetersiz ve güncel olmadığı görülmüştür.

Öte yandan, genellikle birkaç disiplini bir araya getiren öngörü çalışmalarında özellikle akademiye disiplinlerarası işbirliği önem kazanmaktadır. Bu uygulamada da teknoloji yönetimi disiplinine ev sahipliğı eden iktisat disiplini ile bilgi teknolojileri disiplinlerinin işbirliğine ihtiyaç duyulmuştur. Ancak üniversitelerde bu tür çok disiplinli çalışmalarda disiplinler arası birlikteliğı sağlayacak bir kurumsal düzenleme ve prosedür bulunmadığı görülmüştür. Bu uygulamada, bilgi teknolojisine ilişkin genel bir bilgi ve yönlendirme alınması, Tez İzleme Komitesi'ndeki öğretim üyelerinin kişisel yönlendirme ve referansları ile Bilişim Enstitüsü ile görüşme sağlanabilmiştir.

- Ulusal düzeyde kayıt ve istatistiklerin yetersizliği: Öngörü çalışmasında yerel yazılım sektörüne ilişkin verilere ulaşılmasında Yazılımın ayrı bir işkolu olarak devlet düzeyinde ele alınmaması nedeniyle sorunlar yaşanmıştır. DIE'den ve DPT Dış Ticaret Müsteşarlığı yayınlarından çok genel birkaç veri elde edilebilmiştir. TÜBİSAD (Türkiye Bilgisayar Sanayicileri Derneğı) ve TESİD (Türkiye Elektronik Sanayicileri Derneğı) tarafından yayınlanan verilerle bu açığın bir kısmı tamamlanmaya çalışılmıştır. Ancak burada da yayınlanan rakamlar arasında farklılıklar gözlenmiştir.

Öte yandan, öngörü çalışmasında anketlere katılabilecek potansiyel katılımcıların listesine ulaşmak oldukça zor olmuştur. Yazılım profesyonellerini tek çatı altında toplayan ve bunları temsil etme yeteneğı kazanacak düzeyde üyesi bulunan bir meslek örgütü bulunmamaktadır. Ayrıca yazılım işi, diğeri bir çok teknik etkinlikten

farklı olarak, her zaman temel eğitim veya mühendislik/teknisyenlik diploması gerektirmeyen bir iş olduğundan, kendi mesleği bilgisayar programcılığı veya bilgisayar mühendisliği olmayan bir çok yazılım profesyoneli bulunabilmektedir. Bu kişilerin hatta teknolojiyi yönlendirecek düzeyde yüksek uzmanlıkları da bulunabilmektedir. Bu nedenle bu kişilerin bu tür bir araştırmada gözardı edilmesi mümkün değildir. Öte yandan yazılım sıklıkla freelance veya kayıt dışı çalışılan bir alan olduğundan, yazılım çalışanlarının sayısı yazılım firmalarında çalışanlar veya şirketlerin yazılım birimlerinde çalışanların toplamından elde edilememektedir. Zaten Türkiye’de bu ikisinin dahi sayısına ulaşmak mümkün değildir. Bu nedenle, katılımcıların belirlenmesinde zorluklarla karşılaşmıştır.

Ayrıca, öngörü araştırmalarına katılacak kişilerin yeterli uzmanlıkta ve deneyimde olmaları gerekliliği yazılım için bazen geçerli değildir. Çünkü yazılım geliştirmede etkinlik, yaratıcılık ve bunların sonucu olarak da yenilikçilik için bu özellikler yararlı olmakla birlikte şart değildir. Lise öğrencisi düzeyinde veya hiç temel eğitim almamış veya tecrübesi sınırlı olmakla birlikte çok yenilikçi yazılım üreten kişilere sıklıkla rastlanmaktadır. Bu durum yazılımın amorf (şekli belirsiz) yapısından gelmektedir. Bu nedenle, katılımcı listelerinin oluşturulmasında karşılaşılan zorlukların aşılmasında yazılım teknolojisinin kendisinin elverdiği internet mesaj grupları, yazılım geliştirme toplulukları sayesinde yazılım geliştiricilerin kendi aralarında diğer meslek gruplarına göre daha iyi bilgi ağları kurması katkı sağlamıştır.

Literatür araştırması kapsamında 3.5.2 Lisanslama Sistemi ve 3.5.3 Özgür Yazılım Akımı bölümlerinde de açıklandığı üzere yazılım lisansları, çoğu zaman bir tür patent yerine geçmektedir ve hala bir tartışma konusudur. Bu karmaşık durumun yanısıra, Türkiye ticaret verilerinde yazılım ekonomik bir ürün olarak resmen tanınmadığından önemli bir yenilik göstergesi olan patent sayılarına ulaşamamıştır.

- Çalışmayı destekleyecek deneysel çalışmaların eksikliği: literatür araştırmasının, 2.6.1.3 Öngörü ve Delphi Araştırmaları ile İlgili Eleştiriler bölümünde de açıklandığı üzere, Delphi tekniğinin güvenilirliği ve doğrulaması konusunda, Delphi sonuçlarının saha örnekleme ile karşılaştırılması faydalı görülmektedir. Ancak yazılım teknolojisinin geleceği ve Türkiye’nin bu alanda şansı üzerine daha önce yapılan bilimsel araştırmalara ulaşamamış, doğrulama yapılamamıştır.

- Yetersiz bilgi ağları ve bilgi paylaşım kültürü: Öngörü araştırmaları bilgi paylaşımına ve katılımına bağlı olmaları nedeniyle, katılımcıların ilgili ve istekli olmaları büyük önem taşımaktadır. Yukarıda da açıklandığı üzere, sınırlı finansal

kaynaklarla yürütülen bu tür araştırmalarda, katılımcıları motive edecek araçlar sunulmamakta, bu katılımcı ortam yaratılmamaktadır. Bu uygulamada, özellikle akademinin katılımında motivasyon sağlayabilmek çok güç olmuştur. Öte yandan yukarıda da açıklandığı üzere yazılım profesyonelleri, herhangi başka bir motivatöre ihtiyaç duymadan gerek yazılım geliştirme toplulukları gibi oluşumlara alışkın ve yatkın olmaları, gerek meslekleri olan yazılım teknolojisinin çok çabuk değişmesi ve geleceği şekillendireceğinin farkında olmaları, gerekse de gelecek hakkında düşünme konusunda meraklı olmaları nedeniyle yüksek ve kaliteli, istekli bir katılım göstermişler, bilgi ve görüşlerini paylaşmaktan çekinmemişlerdir. Buradan bilgi paylaşım kültürüne yatkınlığın öngörü uygulamalarındaki önemi ortaya çıkmıştır.

4.2 Öngörüler

Delphi anketi sonucunda kabul edilen hipotezlerden çerçeveler/ana faktörler bazında öngörüler elde edilmiş, bu öngörüler listesinden senaryolarda yararlanılmış, öngörüler “4.3.2 Senaryo Havuzu” bölümünde açıklanmıştır. Öngörülerin ana faktör/çerçeve bazında dağılımı Tablo 4.6’da gösterilmiştir. Bu dağılıma göre, ağırlığına göre sırasıyla Sektör, Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler, Geniş Bant İnternet Ve Kablosuz Ağ Teknolojileri, Eğitim ve Devlet, Mobil Teknolojiler yazılım teknolojisinin geleceğini en çok etkileyen ana faktörler/çerçeveler olmuştur.

Tablo 4.6 Ana Faktörler/Çerçeveler Bazında Öngörülerin Dağılımı

Çerçeveler	(A) Öngörü sayısı	(B) Göreceli frekans = (A)/Toplam	Önem sırası	Öngörü sayısı - Ortalama
1-Yazılım Mühendisliği	21	6,8%	7	-10,1
2- Eğitim ve Devlet	35	11,3%	4	3,9
3- İnsan Kaynakları	16	5,1%	9	-15,1
4-Sektör	54	17,4%	1	22,9
5- Açık Kaynak Kodu	28	9,0%	6	-3,1
6- Geniş bant internet ve kablosuz ağ teknolojileri	47	15,1%	3	15,9
8- Yazılım Teknolojisini etkileyen teknolojiler	52	16,7%	2	20,9
9- Mobil teknolojiler	34	10,9%	5	2,9
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	18	5,8%	8	-13,1
11-Yazılım Trendleri	6	1,9%	10	-25,1
Toplam	311	100%		
Ortalama (Beklenen Değer)	31,1			

4.3 Senaryo Planlaması:

“4.2 Öngörüler” bölümünde sözü edilen öngörülerin anlamlılığının ve gelecek resimlerinin şekillendirilmesi amacıyla, öngörülerin kendi aralarındaki ilişkilerine göre gruplandırılmasından senaryo havuzu yada diğer adıyla ilişkilendirilmiş öngörüler oluşturulmuştur. Bu senaryo planlaması bölümü önemli ölçüde senaryo havuzuna (4.3.2 Senaryo Havuzu bölümü) ve bunların itici güçleri ve güçlüklerine (4.3.3 Senaryolar Bazında İtici Güçler ve Güçlüklerin Belirlenmesi bölümü) ayrılmıştır.

Kavramsal çerçevede “2.6.2 Senaryolar-Senaryo Planlaması” bölümünde de değinildiği üzere, senaryo planlama öngörünün bir parçası değil, öngörüü tamamlayıcı ve öngörünün girdi sağladığı bir çalışmadır (Loveridge, 1999). Ancak öngörünün senaryo planlamasını da kapsadığı yönünde yaygın bir kanı bulunduğundan, uygulama çalışmasında öncelik öngörülerin belirlenmesine verilmekle birlikte, tüm geleceklere kapsamasa da belli konularda, örnek nitelikte senaryo planlaması yapılması faydalı bulunmuştur. Bu kapsamda belirlenen üç ana senaryo “4.3.4 Ana Senaryoların ve Koordinatlarının Oluşturulması” bölümünde açıklanmıştır.

4.3.1 Çalışmanın Aşamaları ve Yöntemi:

Senaryo planlaması çalışması, Bölüm 2.6.2.2.de açıklandığı üzere;

- Birbirini etkileyen öngörülerin belirlenmesi, senaryo havuzunun oluşturulması,
- Etki faktörlerinin tanımlanması,
- Anahtar faktörlerin tanımlanması,
- Bu etki faktörleri için gelişim opsiyonlarının/ tutarlı gelecek projeksiyonlarının Delphi anketi sonucunda oluşturulan öngörülerden tanımlanması,
- Bu gruplara göre ana senaryoların oluşturulması ve senaryolar bazında itici güçler ve güçlüklerin belirlenmesi,
- SWOT analizi sonuçlarına göre “Etki Çarpma Analizi” aşamalarını içermektedir.

4.3.2 Senaryo Havuzu

3.Faz Delphi anketi sonucunda elde edilen öngörülerin, birbirleri ile etkileştiği alanlardan birbirlerini tamamlar nitelikte toplanarak oluşturulan senaryo havuzunda aşağıdaki senaryolar ve belirlenen gelecek ufku (yıl) bulunmaktadır (Bu senaryolarda altfaktörlerin / öngörülerin yer alma durumları Tablo D.18’de gösterilmiştir.):

- Senaryo 1: Açık Kaynak Kodlu Sistem Ve Uygulamaların Yaygınlaşması-10 yıl

Açık Kaynak Kodu geniş bant teknolojilerinin gelişimi ve kullanıcıların talebiyle yaygınlaşacak, endüstrinin temel kavramlarını değiştirecek, 70'li yıllardaki kod paylaşım düzenine geri dönülerek, tamamen internet ortamında gelişebilen, yazılımı da aşan bir paylaşma, beraber üretme modeli olarak daha etkin çözümler geliştirilecektir. Açık kaynak kodlu yazılımların kullanıcıları, yazılımı üreticisinden kaynaklanan zorluklardan ve güvenlik tehditlerinden etkilenmeyecektir. Açık yazılım projeleri ulusal düzeylerde desteklenerek fon sağlanacaktır.

Açık kaynak kodu, PC işletim sistemi teknolojilerini ve pazarını ele geçirecek, Linux sunucu/sistem yönetim sistemleri, ERP yazılımları, i-thinclient ve mobil sistemler pazarına girecek burada boş pazar fırsat alanları (niche) oluşacaktır. Ofis uygulamalarında, elektronik mesaj sunucularında, veritabanlarında, DNS'de açık kaynak kodlu yazılımlar hakim olacaktır. Dünyaca ünlü büyük firmalar fiyatlarından ötürü KOBİ'lere hitap edemeyecek, KOBİ pazarında açık kaynak kodlu özellikle Linux çözümleri öne çıkacaktır. Bugün yaygın olarak orta katmanda kullanılan Linux Paralel sistemler geliştikçe üst katmanda ve SMTP sistemlerinde de etkin olup, 8-16 CPU'luk sunucuları da destekleyebilecek, % 70 Unix'in yerini alabilecektir. ERP uygulamalarında bu biraz daha gecikecektir. Linux için standartlar (muhtemelen Debian) oluşacak, takiben Linux'a katma değer yaratmaya yönelik çabalara yoğunluk verilecektir.

- Senaryo 2: Açık Kaynak Kodu Donanım Entegrasyonu, Servis Desteği Artışı – 5 yıl

Açık kaynak kodunun servis desteği üniversitelerce benimsenmesi, mesleki eğitimlerin artması, açık kaynak kodu toplumunun güçlenmesi, konuyla ilgili uzmanların artmasıyla servis desteği artacaktır.

Küresel firmalar açık kaynak kodu talep eden kullanıcıların artmasıyla açık kaynak kodu savunucuları ile işbirliği yapmaya, açık kaynak koduna destek vermeye yönelik yeni stratejiler geliştirecekler, açık kaynak kodu pazarına yatırım yapacaklardır.

Büyük donanım üreticileri fiyat avantajı nedeniyle açık kaynak kodlu sistemleri içeren ürünleri önerecek, açık kaynaklı sistemlere uyumlu ürünlerini artıracaklar, açık kaynak kodu firmaları bunların sistemleriyle entegrasyona yoğunlaşacak, açık kaynak kodlu sistemlerde donanım tanıma sorunları önlenecektir. Depolama ürünleri için Linux'ta sürücüler yazılacak bu boş pazar fırsat alanı (niche) teşkil edecektir. Özellikle internet amaçlı kullanımlar için VİA+Linux 2008 yılından itibaren Linux işletim sistemi kurulu sunucu sistem satışları pazar lideri olacaktır. Bu stratejiler, açık kaynak kodlu işletim sistemi hareketini doğal bir süreç içinde geliştirecektir.

- Senaryo 3- Serbest Yazılım, Ücretsiz Yazılım: Lisanslama Sisteminin Sonu- 10 yıl

Yazılım konusunda lisanslama devam edecek, yazılımlar hiçbir zaman ücretsiz olmayacaktır. Açık kaynak kodlu yazılım önemli bir alternatif teşkil ederek kabul görse de tescilli lisansların yerini tam olarak alamayacaktır. Kısıtlı kaynakları olan ülkelerin büyük miktarlardaki bedelleri lisans bedeli olarak ödemek istememeleri, genişbantın, buna bağlı internet tabanlı içerik dağıtımının, serbest yazılım söyleminin artmasıyla korsan yazılım artacak ve yaygınlaşacak, önlenmesi daha zor ve kritik hale gelecek, teknik çözümler ile önlenemeyecek ancak azaltılacaktır. Yasal düzenlemeler, BSA gibi lisans takibi yapan kurumlar, cezalar, kampanya ve propagandalar artacak, bunların hukuksal çerçevesi ile ilgili sorunlar yaşanacaktır. Belli bir süre sonra kullanım lisanslarının yerini açık kaynak kodu kullanımının artması ile hizmet bedelleri alacak, lisanslama sistemi yeniden yapılanacaktır.

Senaryo 4- Ulusal Stratejik Tercih Olarak Açık Kaynak Kodunun Yaygınlaşması-5 yıl

Yazılım teknolojisinin evrimsel gelişmesi, gelişmiş ülkelerin avantajına olup, bu evrimin her aşamasını yaşayamayan, bu nedenle teknoloji adaptasyonunda zorluk yaşayan ve dışa bağımlı kalan gelişmekte olan ülkelere zarar vermektedir. Ancak açık kaynak kodunun evrimsel gelişiminde tüm ülkelerin katkısı ve öğrenme yeteneği, tarihinden, gelir düzeyinden, teknoloji üretme kabiliyetinden çok stratejik kararlarla açık kaynak kodu topluluğuna dahil olup olmamasıyla ilgili olacaktır. Hem sundukları bu eşit fırsat hem de güvenlik konusundaki yetenekleri ile ulusal güvenlik ve gizlilik için avantajlı ve düşük maliyetli olduklarından açık kaynak kodlu sistemler gelişmekte olan ülkelere, ayrıca lisanslara ayrılan paranın donanım altyapısında kullanılabilmesi ile dijitalleşme için, ulusal stratejik tercih haline gelecek, gizliliğin kritik olduğu devlet projelerinde ve özellikle e-devlette, bilgi ağlarında, eğitimde dijitalleşme, eğitim altyapısında yaygın olarak kullanılacaktır.

Açık kaynak kodlu sistemlerin yerelleştirilmesinde ulusal örgütlü devlet destekli çalışmalar gerekecek, ulusal BT politikalarında açık kaynak kodu anlayışına yer verilecektir. Açık kodlu ulusal işletim sistemi sayısındaki artış, işletim sisteminden bağımsız yazılım geliştirme trendini destekleyecektir. Ulusal işletim sisteminin kullanılarak bu hedefleri gerçekleştiren ülkelere eğitim kalitesi ve bilgi toplumu oluşumu artacaktır.

Bazı ülkeler kendi ulusal işletim sistemlerini açık kaynak kodu ile geliştirecek, bunu yapamayan ülkeler ise küresel firmalara bağımlı hale gelecektir. Küresel yazılım üreticileri e-devlet pastasından pay alabilmek için kaynak kodlarını açacaklar ancak kodlar değiştirilemediklerinden açık kaynak koduna karşı rekabet edemeyeceklerdir.

Senaryo 5- Akademi İle Sektör Arasındaki Sınırların Kalkması - 5-10 yıl

Devletin BT politikası geliştirme ve uygulama liderliği, bürokrasi ve kadrolarında etkinlik, akademi ve sektörün işbirliği ve bilgi paylaşımı önem kazanacaktır. Akademinin eğitim kalitesinin artırılması için gerekli kaynak temininde, uluslararası fonlardan yararlanma artacak, üniversitelerin internet başta olmak üzere bilişim altyapıları güçlenerek uluslararası çalışma olanakları, eğitimde işbirlikleri artacaktır. Avrupa Birliği entegrasyonu ile oluşan ortam ve fonların etkisi daha net görülecektir.

Üniversitelere devletin kaynak aktarımı kadar, sektör, sivil toplum örgütleri gibi diğer kesimlerden kaynak aktarımı oluşacak, öğretim üyesi/araştırmacı açığı sektörden kişilerle kapatılabilecektir. Öğrenilenleri ilişkilendirebilme, araçları model içinde doğru yerlerde kullanabilme alışkanlıkları, açık kaynak kodu bilgisi ile ilgili sektör beklentileri yükselecek, üniversite eğitim programları bunlara göre gelişecek, teori ile pratik bütünleşerek sinerji yaratılacaktır. Mesleki eğitim ve meslek edindirme konusunda sektörle akademi birlikte hareket edecektir.

Firmalar arası işbirlikleri ve ortaklıklar artacak, sektörel örgütlenmeler etkin hale gelecek, sektörel uzlaşma ile uzun vadeli düşüncenin oluşturulması, STK'ların pazarın ve teknolojinin gelişimi, kurumsal/bireysel isteklerden çok, sektör dernekleri ve işadamları derneklerinin koordinasyonu ve katalizörlüğü ile oluşacaktır. Sektördeki firmaların akademiyle işbirliği yapmaları için gereken strateji geliştirme ve inovasyon yetkinlikleri, sektördeki örgütlenmelerin etkin hale gelmesi ve yazılım geliştirme topluluklarına dahil olunmasıyla artacak, Yazılım ile ilgili meslek ve sektör kuruluşlarının etkinliği yazılım mühendisliğini geliştirecektir.

Senaryo 6- Teknolojik Gelişmede Devletin Rolünün ve Ulusal Politikalarda Bilişim Teknolojilerinin Ağırlık ve Önem Kazanması - 5-10 yıl

Dijital uçurumun kapatılması için sosyal devlet politikalarına gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde daha çok ihtiyaç olacak, Ulusal bilim teknoloji ve inovasyon politikaları ve bunlarda bilişim teknolojisine verilen önem artacaktır, BT sektöründen sorumlu bakanlıklar/daireler kurulacaktır. BT konusunda yatırımlar ve kullanım tüm ülkelere teşvik edilecektir. Devletin Sektörle diyalog yetkinliği kritik önemde olacaktır. Devletlerin, politik istikrar, bürokrasi ve kadrolarında, mevzuat, teşvik, kamu yönetimi, ekonomik göstergelerin kaydı, üretilmesi ve yayınlanmasında, işgücü pazarının düzenlenmesinde ve iş gücü mevzuatında etkinlik sağlaması gerekecektir. Bunu başaramayan ülkeler teknoloji yarışında başarısız olacaklardır.

BT'de gelecek politikaları geçmiş deneyimlerden daha önemli olacaktır. Rekabet gücü yüksek sektör/teknoloji/ürünlerin ve üretimin rekabet süresinin belirlenmesi için devlet ve STK'lar işbirliğiyle yapılacak kritik teknoloji çalışmaları ve fizibiliteleri önem kazanacak, kıyaslama (benchmarking) yeteneği önem kazanacaktır. Sektörel siteler (portal) aygınlacaktır. BT sektöründe donanımın payı (fiyatı) azalırken yazılım payı (değeri) gittikçe artacak, yazılım satışları PC+Donanım satışlarını geçecek, yazılıma yönelik politikalara yoğunlaşacaktır. Yazılım standart ve birimleri için her ülke BT politikaları dahilinde ulusal standartlar belirleyerek hayata geçirecektir.

Geniş bant, mobil teknolojiler ve açık kaynak kodundaki gelişmeler, BT'nin öneminin kamu ve özel sektör yöneticileri tarafından daha iyi anlaşılmaya başlanması ile daha yaygın ve sürekli kullanım, tüm BT pazarının büyümesine ve üretim ve hizmet sektörlerinde verimlilik ve kalitenin yükselmesine, teknolojik yeteneklerin artmasına, rekabet gücünde önemli gelişmelere neden olacaktır. BT'den teknolojiden daha çok yararlanan ve işlerini elektronik ortama taşıyan ülkeler dışındakiler mevcut iş hacimlerini yitireceklerdir. Özellikle tüm sektörlerce kullanılan yazılım alanında gelişme sağlayamayan ülkelerle gelişmiş ülkeler arasındaki teknolojik fark açılacak, verimlilik seviyeleri daha da farklılaşacak, rekabet gücünün kaybı sonucunda da dışa tam bağımlı olma durumu doğacaktır. Elektronik iş uygulamaları ile önümüzdeki 25 yıl içerisinde saat başı üretkenlik 2 katına çıkacaktır. Reel verimlilik artışının %60'a yakını önümüzdeki 5 yılda bilgi teknolojilerine yapılan yatırımlardan kaynaklanacaktır. Verimlilik artışları nedeniyle önümüzdeki 5 yıl içinde yeni teknoloji kullanan sektörlerde ve özellikle sinai ürünlerde %30 kadar fiyat düşüşü oluşacaktır.

Senaryo 7- Beyin Göçünün Azalan Oranlarda Da Olsa Artması – 5- 10 yıl

Beyin göçünün önlenmesi için uygun eğitim politikalarını uygulayan, gelişmiş ülkelerde beyin gücüne sunulan altyapı ve Ar-Ge imkanlarını devlet, özel sektör ve akademik kuruluşların ortak eylem planlarıyla sunabilen ülkelerde beyin göçü azalacaktır. ABD'ye yabancı beyin gücü akışı zayıflayacak, inovasyon yetenekleri olumsuz etkilenecektir. Beyin göçünün zayıflamasıyla, yabancı ülkelerde yeni ürün ve hizmetler geliştirmek üzere bu ülkelerin yerel yetkinlikleri ve zekasından faydalanmak üzere bu ülkelerde laboratuvarlar ve Ar-Ge merkezleri kurmak anlamına gelen Insourcing yaygınlaşacak, bu gelişmekte olan ülkeler için önce fırsat daha sonra ise özgün teknolojilerini koruyamama açısından tehdit olacaktır.

Senaryo 8- Akıllı Çeviri Yazılımlarının Artması – 5-10 yıl

Küresel insan kaynakları ile işbirliği için yabancı dil bilgisi önem kazanacaktır. Ancak Yapay zeka, bayesian teknikler, simülasyon gibi teknolojileri kullanan, görüntü

çözme fonksiyonu da olan çeviri yazılımlarının gelişecektir. Çoğu çeviri yazılımı ana sunucudan çalışacaktır. Ancak bu yazılımların etkin kullanımı için belli altyapılar geniş bant teknolojileri yüksek işlemci gücüne haiz sunucular gerekecektir. Görüntü tanıma yazılımları, çeviri yazılımları ile birlikte kullanılacaktır. (Fotoğraf, görüntüyü yazıya çevirme, tercüme) Çeviri yazılımları ile dil farklılıklarından doğan sorunlar ortadan kalkacak, kültür farklılıkları azalacak, toplumlararası iletişim, işbirliği ortamı güçlenecek, Yazılım Geliştirme Topluluklarına her ülkeden ve dilden yazılımcının katılımı ve sinerjisi artacaktır. Bunlar turizm ve eğitimde yaygın olarak kullanılacaktır.

Senaryo 9- Yazılım Kalitesinin, Metodolojinin Önem Kazanması – 5 yıl

Sistemlerin ve iş tanımlarının gelişmesi ve karmaşıklaşması, kullanıcı isteklerinin artması, teknolojiler arası ilişkilerin yoğunlaşması nedeniyle, sistemler büyüdükçe yazılımdan kaynaklanan problemler çoğalacak, tüm bunları karşılayan yazılım ürün kalitesini sağlamak, rekabet gücünü kaliteden ödün verilmeden korumak zorlaşacaktır. Sistem analizi, metodolojik çalışma, kalite ve yazılım standartları, açık kaynak kodlu sistemlerde standartlaşma, proje yönetimi metodolojisi, yazılım geliştirme ve konfigürasyon yönetim planı, kalite güvence planı, test ve sınama sürecinde etkinlik önem kazanacaktır. Bunlar ve özellikle etkin sistem analizi için de iş yapma bilgisi ve süreç yönetimi, iş süreçleri tasarımında yetkinlik gerekecek, ilgili akademik eğitimin BT ile entegre olarak verilmesi ve bütünleşik anlaşılması gerekecektir. Yazılım mimarileri büyük avantaj sağlamaya devam edecektir.

Dış kaynak kullanımında artış BT hizmetlerinde ve yazılımda standartların, Kalite belgelendirmesi ve güvencesinin önem kazanmasına neden olacaktır. CMM sertifikalarının üst düzeylerine ve ISO 9000 belgesine sahip yazılım firmaları yurtdışında daha kolay pazar bulabileceklerdir. CMMI ve/veya SPICE vb yazılım standartlarıyla ilgili danışmanlık hizmetleri yaygınlaşacak ve önem kazanacaktır.

Nitelikli katma değeri olan yazılımlar öne çıkacak ve bunları üreten katma değer yaratan firmalar rekabet gücü kazanacaktır. Kısa vadeli düşünen mevcut bir çok BT şirketi pazardan çekilecektir. Yazılımda disiplinli/metodolojik çalışan insan kaynağına, uygun insan kaynakları/yönetim organizasyon yaklaşımına ihtiyaç artacak, bunlarda belli bir seviyeye ulaşmış ülkeler avantaj elde edecek, yazılım geliştirme planı, konfigürasyon yönetim planı veya kalite güvence planı konusunda gelişmiş ülkelerin düzeyini yakalamak gelişmekte olan ülkeler için zor olacaktır.

Senaryo 10- Mobil İnternetin Gelişmesi Ve Yaygınlaşması – 5 yıl

Yeni nesil teknolojiler, özellikle Avrupa'da mobil internet kullanımını artıracak, kullanıcılar 3G cihazları ile sürekli internete bağlı olacaklardır. Bu Pazar için

tamamiyle farklı bir deneyim olacaktır. Avrupa'daki standart uygulamalar mobil internet erişiminin hızlı yaygınlaşmasını sağlayacak, mobil iletişim açısından ABD'ye karşı avantaj getirecektir. Mobil cihazların da IP adreslemesi, mobil cihazların sunucu gibi adreslenmesi ve yeni alan adları .mobi gibi mobil teknolojilere uygun olarak gündeme gelecektir. Dinamik internet protokolü ve IPV 6 adreslemesi gelişecek, bu da internet omurgasının genişlemesini gerektirecek, yeni pazarlar, oyuncular çıkacaktır.

Senaryo 11- Mobil Teknolojilerin Ve Melez Cihazların Yaygınlaşması – 5 yıl

Mobil iletişim ihtiyacı artıkça, küçük iletişim araçları ve cihazlar, görüntü, ses teknolojileriyle aynı potada birleşerek melezleşerek teknoloji açısından zengin bir içeriğe karışacaktır. Melez cihazlara talep artışı cep telefonu pazarını daraltacak veya dönüştürecektir. PC-Cep Telefonu ayrımı kalmayacak, görüntülü konuşma tüm gelişkin telefonlardan mümkün hale gelecektir. Mobile Document Imaging teknolojisi ile cep telefonlarından doküman tarama yapılabilecektir. Mobil mesajlaşma ve veri servisleri yaygınlaşacak, mobil abonelerin en az %50'si bunları kullanacak, mobil cihazlara veri indirme hacmi günde 20 trilyon byte'ı aşacaktır.

3g teknolojisi yaygınlaşarak bir çok uygulamayı dönüştürecek, kurumsal alanda kullanımı artacaktır. 3G cihazları mobil konumlanma alanında Finans, sağlık ve emlak gibi sektörlerde çok gelişmiş uygulamalara olanak sağlayacaktır. 3g mobil teknolojilerin geleceği tamamiyle şu an kullanılan teknolojilerin/servislerin, başarısına bağlı olacaktır. Ağ altyapısı ve cep telefonu/mobil cihaz üreticileri mobil operatörlerle yakın ilişki içinde olacaklar, baz istasyonları ortadan kalkacaktır.

Senaryo 12- Mobil Donanımların Gelişmesi, Ergonominin Sağlanması – 10 yıl

Geniş bant teknolojilerinin ve mobilitenin gelişmesi ile Mobil Melez cihazlarda daha az ağırlık, daha fazla işlemci gücü ihtiyacı, pil tüketimini artıracak, boyut olarak küçük ve dayanma süresi yüksek piller üretilecektir. Dizüstü bilgisayarlarda 8 saatlik çalışma performansı sağlayan piller kullanılabilir. 2010'a kadar mobil araçlarda pil sorunu çözülecek, yeni güç depolama teknolojileri gelişecektir. Yeni nesil cep telefonları mobil işlemcilerin önemini artıracak, kablosuz standartları destekleyen, pil ömrünü genişleten, ısı sorunu yaşamayan ve büyük fanlar için yer gerektirmeyen işlemciler üretilecek, işlemci ve yazılımların gücü birbirleriyle esnek biçimde iletişim kuran cihazlara yayılacaktır. İşlemci üreticileri, hedeflerini mobil ve kablosuz pazarlarına odaklayacaklardır. Silikon teknolojilerine yatırımlar artacaktır. Pil ömrünü uzatan işlemcilerde kullanılan Silikon germanyum satışları yükselecektir. İşlemcilerdeki gelişme ile cep telefonlarında yüksek grafik kalitesi ve buna bağlı

multimedya kullanımı yaygınlaşacaktır. Mobil işlemcilerdeki nano teknoloji vb. gelişmeler, kablosuz iş, oyun ve iletişim olanaklarını geliştirecektir. Bu gelişmeler olmazsa geniş bant teknolojileri ve mobil araçların ve mobil teknolojilerin gelişmesi ve yaygınlaşması tek başına, mobil dünyanın yaratılması için yeterli olamayacaktır.

Tek işlemci üzerinden hem analog hem de dijital işlemleri yapabilecek işlemcilerle mobil cihazlarda ses, veri ve ağ fonksiyonlarını kullanmak kolaylaşacaktır, daha da ekonomik olacak, daha az işlemciye ihtiyaç duyacaklardır.

Boşlukta oluşan görüntüleme sistemleri yansıtma mekanizmaları gelişerek elektronik sistemlere ve mobil cihazlara entegrasyonu sağlanacaktır. Ekran ve yazma fonksiyonlarını boşluğa yansıtma mekanizmalarının gelişmesi ve donanım olarak kullanılan klavye, ekran ve farenin yerini alması ile mobil cihazların daha hafif ve küçük hale gelecek ancak bunlar PC performansı beklentisini artıracaktır.

Senaryo 13- Akıllı Yazılımların Gelişmesi - 15 yıl

Yapay zeka uygulamaları ve gömülü yazılımlar yazılım teknolojisinin gelişimini büyük oranda etkileyecektir.

Ancak, yapay zeka, kısıtlamalı programlama, (constraints programming), bileşen tabanlı yazılım geliştirme (component-based software development), bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Assisted SW Engineering), Bayesian teknikler, simulasyon, yapay sinir ağları, her an her yerde bilgi işlem (ubiquitous computing) geliştikçe akıllı yazılımların yaygınlaşmasıyla yazılım geliştirme işi otomasyona geçecek, yazılımlar kendi kendilerini geliştirebilecektir.

Standart basit kodlamaları, kendi test ve sınamalarını yapabilir hale gelecek, yazılım/donanımlar hatalarını bulup kendine uygun çözümleri internet üzerinden indirip giderebilecek, hatta 2020'ye kadar kendisini tamir eden öğrenen sistemler haline getiren programlar geliştirilecektir. Bu şekilde insanın yerini belli bir seviyeye kadar makine olsa da yazılım geliştirme analiz, tasarım gibi yorum ve yaratıcılık gerektiren aşamalarında insana ihtiyaç devam edecektir.

Bilgisayar programcılığı eğitimi sektöre ara eleman yetiştirmek açısından önem taşımaya bir süre daha devam etse de akıllı yazılımlarla önemini yitirecektir.

Yüksek düzey uzman/ işçi ayrışması oluşacak, otomasyon ikamesi olan, daha az uzmanlık gerektiren kollarda istihdam alanı daralacaktır. Bu daralma ile oluşabilecek işsizliğin, devlet, akademi, sektör tarafından öngörülüp önlenmesine ve ortaya çıkacak işsizlere başka bir alanda kariyer oluşturmalarına yönelik politikalara ihtiyaç artacaktır. Yazılım geliştiricilerin etkin ve gelişmiş üniversite eğitimi alması, bu

eğitimde geçerli programlama dillerinin, gelişmiş veritabanlarının öğretilmesi, programlama algoritmaları ve mantıklarının iyi kazandırılması kritik hale gelecektir.

Senaryo 14- İşlemcilerin, İşletim Sistemlerinin Gelişmesi – 5-15 yıl

Daha yaygın ve sürekli kullanım, daha ileri uygulamalar (yapay zeka, hologramlı sistemler vb), geniş bant teknolojisindeki gelişmeler ve gelişmiş multimedya uygulamaları daha fazla işlemci gücü talebi yaratacak, bu taleple PC yenileme dönemi başlayacaktır. Aynı nedenlerle yüksek kapasiteli sunuculara ve işletim sistemlerine, özellikle veritabanı sunucularında yüksek işlem gücü ihtiyaı olacaktır.

Donanım devleri firmalarının ortak projeleri sonunda geleneksel iplerden 10 kat daha gcl, genişbant ile çok büyük verileri iletebilecek yeni çipler geliştirilerek, piyasaya sürülecektir. Moore yasasına göre küçülmenin limitine gelinerek 2018 yılında 16 nanometre boyutunda işlemciler üretilecek ve bunu bir iki aşama takiben de silikonun limitlerine ulaşılacaktır. Polimer moleküllerin kendi kendisini derleyerek yeni elektronik bileşenler yaratan üretim modelleri uygulanabilecektir. ğrendiğini unutmayan manyetik bellekler kullanıma geçecektir. Silikona en olası alternatif olan nano teknoloji ile nano ölçekli silikon kablolar ve 100 nanometreden küçük boyutta bileşenler geliştirilecek, büyük veri saklama birimleri kibrit kutusu büyüklüğüne inebilecek, bugünkü RAM'lerin 1000 katı kadar veri aynı alana sığabilecektir.

64-bit işletim sistemleri özellikle yüksek hafıza ihtiyaı gerektiren ERP gibi uygulamalar için çok avantajlı bir platform olacak, bu işlemciler ile gelen yüksek performans iş dünyasını ve eğlence/oyun pazarını hareketlendirecektir.

Çok işlemcili çiplerle aynı anda bir çok işlemin yapılabilmesi çift görüntünün hızlı, ucuz işlenebilmesini sağlayacak uygulamalar gibi ileri tekniklere olanak verecek, hesaplama/computing paradigmasını dönüştürecektir. Programlamanın bazı özelliklerinde yeni yaklaşımlar gerektirecektir.

Süper programlama (super computing) ile dünya simülasyonu gibi ileri uygulamalar mümkün olacak, afetler önceden tahmin edilebilecek, bir malzemenin ne zaman kırılabileceği bilinebilecek, araç güvenlik testleri sanal ortamda yapılabilecektir. Süper programlama çok pahalı bir altyapı ve bilimsel g gerektirdiğinden, gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkı açacaktır.

Senaryo 15 – CD'lerin Sonu, Taşınabilir Depolama Cihazlarındaki Gelişimler -10 yıl

CD'lerin içerik dağıtımındaki önemini yitirmesiyle CD retimi talep kaybedecek, CD okuyucuları ve yazıcıları cihazları PC'lerden çıkarılacak, bu cihazların ve CD'ler için girdi sağlayan malzeme sektörleri olumsuz etkilenecektir. Taşınabilir cihazlarda

yüzlerce gigabyte büyüklüğünde depolama kapasiteleri söz konusu olacak, her yıl katlanan depolama kapasitesiyle 20 yıl sonra 20 milyon gigabitlik mobil depolama cihazlar cepte taşınabilecek, PC'de terabyte büyüklüğünde depolama kapasitesi mümkün olacaktır CD'lerin boşalttığı yerleri hızlı bellek kartları (Flash Memory Card) alacaktır. iPOD ve benzeri depolama cihaz teknolojilerinde 20 milyon kitabı, çok sayıda filmi muhafaza etmek mümkün olacaktır.

Senaryo 16 – E-işin (e-business) Yaygınlaşması, Web Servislerinin Önem Kazanması – 5 yıl

E-iş (e-business) uygulamaları, e-ticaret siteleri geniş bant teknolojilerinin gelişmesi ve bilişim teknolojisiyle yetişmiş genç kuşakların da talebiyle yaygınlaşacak ve kritik önem kazanacak, firmaların iş yapma modellerini değiştirecek, online alışveriş ve özel pazaryerleri, elektronik ödeme internet katalizörlüğünde yaygınlaşacak ve basitleşecektir. E-ticaretin gelişmesiyle, maliyetler düşecek, hatta büyük firmalar çeşitli ülkelerdeki satın alma ofislerini kaldıracaklardır. Açık artırma siteleri artacak, alışveriş şekli farklılaşacak, ikinci el pazarı büyüyecek, bu büyüme elektronik, beyaz eşya, medya, basın, yayım gibi sektörü olumsuz etkileyecektir.

Platform bağımsız Web servisleri ürün geliştirme sürelerini ve maliyetlerini azaltarak küresel tutum için fırsat sunmaya devam edecektir. Yazılım uygulamaları daha çok kurumlar arasında gerçekleşecek, XML, Web Servisleri, internet ve entegrasyon şeklinde olacaktır. Web servisleri mimarilerinde gelişmeler olacaktır. Hangi işletim sistemi, cihaz, yazılımın kullanıldığına bakmadan hizmet verebilen XML dili ve. XML tabanlı entegrasyon yaygınlaşacak, XML sunucu yazılım pazarı büyüyecektir..

Açık yazılımlar, PHP ve benzeri açık diller Web Sunucularda, web siteleri ve e-ticaret uygulamalarında gelişerek yaygınlaşacak, lider olacaktır. Web tabanlı uygulamalar işletim sistemlerini daha az önemli hale getirecektir.

Senaryo 17 – Dijital Fotoğrafın Yaygınlaşması – 5 yıl

İnternet üzerinden Fotoğraf paylaşımı en hızlı gelişen web uygulamalarından biri olacak, web sitesi üyeliği pazarını geliştirecek bu alanda web uygulamalarında pazar fırsatları oluşturacak, fotoğraf yazdırma (basma) pazarını geliştirecektir. Dijital fotoğraf teknolojisi gelistikce geleneksel film talebi düşecek, pazarı daralacak, ilgili girdi sektörü olan petrol yan ürünleri pazarını da etkileyecektir.

Senaryo 18 – Küresel Dijital Sinir Sisteminin Oluşması – 10 yıl

Kişisel bilgi işleme bakış açısı değişecek, sadece bir dizüstü PC'nin başında oturmakla sınırlandırılmayacak, teknolojinin mekandan bağımsız kullanımına ihtiyaç

artacaktır. İletişim kablosuz, bütün dijital cihazları ve platformları kapsayan, geniş bantlı olacak, çoklu cihazların, çoklu erişim mekanizmaları üzerinden çoklu uygulamalara erişimi sağlanacak, kullanıcılar herhangi bir elektronik cihazla, cihazlar birbirleriyle buldukları mekanlarda veya mekanlar arasında iletişim kurabileceklerdir. Ses, veri, görüntü, yerel alan ağları, uzak alan ağları, kablolu, kablosuz iletişim birleşerek, bilgi entegre olacak, bilgi havuzlarından her an her yerden faydalanılabilecektir. Bu akıllı bağlantılarla internet küresel bir sinir sistemi haline gelecek, işlemler kolaylaşacak, iş yapma biçimleri değişecek, sensörler, yapay zeka, simülasyon, kablosuz iletişim protokolleri, gömülü yazılımlar vb uygulamalarla insanlar iletişimi doğal yaşamın içinde algılayacaklardır.

Yenilikçi mobil yazılım uygulamaları önem kazanacak, bunlarla yazılımların gücü her tür cihaza yayılacaktır. Yazılım şirketleri mobil sistemlerle ana sistemleri bağlayan teknolojilere odaklanacaklardır, cihazlarda uygulamaların çeşitliliği önem kazanacaktır. Tüm cihazlar için işletim sistemi üretebilen yazılım firmaları, bu çeşitliliğin sinerjisinin avantajından yararlanabilecekler. Büyük donanım üreticileri, linux tabanlı smart phone ve PDA'lar için platformlar oluşturacaklar, açık kaynak kodu mobil cihazlarda da kullanılabilir olacaktır. Çok büyük sistemlerin kullanıldığı kurumsal alanda Web Servisleri sayesinde bu büyük sistemlerdeki bilgiler çok küçük cihazlarla kullanılabilir ve yönetilebilir hale gelecektir. Mobil veri iletişimi gelecekte iş dünyasında kullanılacak vazgeçilmez bir durum olacaktır. Mobil uygulamalar kurumların verimliliğini artırmada %50'ye varan etkileri olabilecektir. Mobil sistemler çabuk cevap gerektiren acil mesajlar için yaygınlaşacak, pazarlamada daha online kampanyalara imkan doğacaktır. Mobil erişimdeki avantajlar, mobil ticarete de avantajlar getirecektir. Mobil iş, 2005'te Avrupa'da 86 milyar euroya ulaşacaktır.

Dağıtık (distributed) uygulama ve servislerden yararlanabilmek için uygulamalar ve ağ altyapıları birleşecek, akıllı bilgi ağları oluşacak, sonuçta ağlar bilgisayarın kendisi olacaklardır. Tek bir simkartla birbirinden farklı ağlara bağlanabilme mümkün olacaktır. Gelecekte optik ağlar otomatik olarak kontrol edilecek, iletişim ve yönlendirme için sensorler kullanılacaktır.

Senaryo 19 – İletişimin Doğal Yaşamın İçine Girmesi – 5-10 yıl

Sensörler, yapay zeka, simülasyon, kablosuz iletişim protokolleri, kablosuz teknolojiler ile telematiklerin gelişmesi vb. uygulamalarla insanlar akıllı evlerde, sosyal alanlarda ve araçlarda, otomatik açılıp kapanan kapılar, ısıtma ve aydınlatma sistemlerinden öte olarak iletişimi doğal yaşamın içinde algılayacaklardır. Bilgisayar donanımları ve yazılımları ev elektroniğine gömülü hale gelecektir. Örneğin,

buzdolapları internete bağlanacak ve alışveriş, mönü oluşturma, arıza bildirme veya ürün hatası (tarihinden önce bozulma, ambalaj hatası vb) bildirebilecekler, tüm ev aletleri birbirleri ile iletişim halinde çalışabilecektir. Sağlık, güvenlik, vb merkezleri ile sürekli iletişim halinde olan bu aygıtlar, yaşamı kritik şekilde tehdit eden durumları sezerek evin güvenlik sistemlerini yönlendirebilecek, acil bildirimler yapabilecektir. Sonuçta elektronik cihaz/yazılım entegrasyonu sonucunda bilişim ile ev elektroniği dünyası birbirine yakınlaşacak, mobil cihaz üreticileri ile beyaz eşya üreticileri entegrasyona/işbirliğine çok önem verecek, bilişim firmaları ev elektroniği pazarına, elektronik eşya üreticileri, kendi alanlarında yazılım geliştirmeye girişecekler, elektronik pazarı, mobil cihaz pazarı ve yazılım pazarı ile yeniden şekillenecek, binlerce teknoloji şirketinin işbirliği ve birleşmesi görülecektir. Tüketici elektroniğinde BT firmalarının hakimiyeti, tüketici elektroniğinde tamamen dijitalleşme sağlandığında olacaktır. Hastanın görüntülerinin online izlenebileceği ve tıbbi donanıma gömülü yazılımlarla, test ve sinyal/görüntüleme/ölçme cihazlarından faydalanılarak uzaktan teşhisin de mümkün olabileceği tıp uygulamaları yaygınlaşacaktır.

Gömülü yazılımlar, kablosuz teknolojiler ile telematiklerin (RFID gibi teknolojilerin) gelişmesi ile, ürünlerde oluşan sorunlar otomatik olarak üreticilere bildirilebilecek, bu da üreticilerin ürünlerle ilgili sürekli bilgilendirilmesini ve buna göre ürünlerini geliştirmelerini mümkün kılacaktır. Buna yönelik uygulamalara ve bunların üretim sistemlerine entegrasyonu için gerekli uygulamalara talep artacaktır. RFID teknolojisi ile bir ürünü alan müşterinin, ürünü evine götürmesiyle birlikte, izlenebilmesi mümkün olabilecektir. RFID teknolojisi ile etiketlenen ürünlerin kullanımı için müşterilerin mahremiyetlerine yönelik tartışmalar olacaktır.

Otomobiller sürekli çevre ve diğer araçlar ile iletişim halinde olacak, Yollarda sinyal sistemleri artacak, yol durumu vb bilgiler çok seri olarak edinilebilecektir. Ulaşım araçlarının birbirleriyle iletişim halinde olması ile kaza oranları düşecektir.

Pervasive computing (Post PC bilgi cihazları ile yapılan bilgi işlem) özellikle kamusal alanlarda yaygınlaşacak, bilişim endüstrisini etkileyecektir. PC sonrası cihazlar konusunda elektronik üreticileri ile BT üreticileri birlikte hareket edeceklerdir.

Her an her yerde bilgi işlem (ubiquitous computing), cep telefonlarındaki dönüşümle hayatın önemli alanlarında yaygınlaşacak ve gelişecek, ağa bağlı bilgisayarların insansal çevreyle birleşmesini sağlayacak, cep telefonlarına/melez cihazlara yerleştirilecek çiplerle NFC teknolojisini kullanılarak cüzdana, kredi kartına, anahtara, kısaca tüm yaşantıda kullanılabilen bir uzaktan kumanda / komut verme /

dijital talimat aletlerine dönüşeceklerdir. Bunların yapay zeka ile sözlü komutla çalışması sağlanacaktır. Günlük yaşantıda çok önemli değişiklikler meydana gelecek, çeşitli aktivitelerden zaman, maliyet tasarrufu sağlanacak, sonuçta işsizliğe de neden olacaktır.

Senaryo 20 – İşin Ve Eğitimin Mobilitesinin Artması, Dağıtıklaşması - 10 yıl

Geniş bant teknolojisinin, internet, internet tabanlı içerik dağıtımının, multimedya ve dijital canlandırma (animasyon) teknolojilerinin, internet tabanlı etkileşimli (interaktif) ses ve video konferans teknolojilerinin gelişerek yaygınlaşması ile uzaktan eğitim olanakları, yüksek düzeyli eğitim kurumlarının kurslarını internetten açması, e-öğrenme uygulamalarının gelişmesi sağlanarak, eğitim yaygınlaşacaktır. Sınıfta yapılan derslerin kayıt edilmesi, işlenmesi ve dağıtımı ile sanal sınıflar yaygınlaşarak mobil eğitim artacaktır, eğitimden kaynaklanan fırsat eşitsizliği azalacaktır. Bunun için internet erişim altyapısı, PC/İnternet yaygınlığı ve uyumluluğu (penetrasyonu) gerekecektir. Bunlar gelişmişlik göstergeleri haline gelerek toplumlar arası az gelişmişler ile gelişmişler arasında teknolojik mesafenin sabit telefon hatlarının 100 yılda yarattığından çok daha fazla açılmasına neden olacaktır.

Eğitimi yaygınlaştıran aynı gelişmeler evlerin de ofise dönüştürecek, insanlar evden veya istedikleri yerden işlerini yapabilecekler, sanal ofisler yaygınlaşacak, bağımsız (freelance) çalışma yaygınlaşacaktır. Dağıtık yapılarda, proje yönetiminin etkin olarak uygulanması, rekabete açık ve kaynaklarını etkin kullanması gereken her sektörde olduğu gibi yazılım alanında da daha kritik önem taşımaya başlayacaktır.

Video konferans uygulamaları artacaktır. Video Konferans teknolojisinde IP standardı kullanılacak, üçüncü nesil mobil teknolojiler ile video konferans uygulamaları da mobil hale gelecektir. Üç boyutlu video konferans teknolojileri gelişecektir. Video konferans teknolojisindeki bu gelişmeler diğer sektörleri ve iş yapma şekillerini değiştirmeyi hızlandıracaktır. Örneğin iş toplantıları, seminerler vb organizasyonlar için seyahatler azalacağından turizm ve ulaştırma sektörünü ve dolayısıyla petrol satışlarını da etkileyecektir. İnsanların mobilitesini artıran mobil teknolojiler yaşam tarzlarını etkileyecek, insanlar sürekli ağa bağlı kalacaklardır.

Dijital animasyonlardaki gelişmeler, web üzerinden iletişimi (elektronik mesaj, chat vb) gerçek hayat simülasyonu haline getirebilecektir. Evde eğitim ve çalışma eğiliminin artması çalışma ve dinlenme saatleri arasındaki sınırları ortadan kaldırarak aile dinamiklerini kökten etkileyecek, iletişim kültürünün mobiliteyle gelişmesi ve yaşamın doğal akışını zedelemeyen içine yerleşmesi bazı sancuları ve tartışmaları da beraberinde getirecek, kültürel etkilenme yaratacaktır.

Senaryo 21– Yazılım Geliştirmenin Dağıtıklaşması Ve Topluluklaşması - 5-10 yıl

Kablosuz ağlar, akıllı ağlar, optik veya uydu tabanlı geniş bant teknolojisinin ve buna bağlı web servisleri ve internet tabanlı içerik dağıtımının gelişip yaygınlaşmasıyla bilginin çok yüksek hızlarda ve çok çabuk dağıtılması, yenilikçi yazılım geliştirme ve dağıtım yöntemleriyle çok yüksek hızlarda dünyanın her hangi bir yerindeki bilgisayara hızlı, eşzamanlı ve online erişimin sağlanması, yazılımcılar arası iletişim ve ortak geliştirmeyi hızlandıracaktır, ortak bir geliştirme ağı/sinir sistemi yaratılacak, yazılım endüstrisi ülke hatta dünya geneline dağıtık ve standart çalışabilecektir. Bu tür sürekli (online 7/24) iletişimi ve sınırsız bilgi/belge paylaşımına olanak sağlayan teknolojilerle daha merkezi yazılım hizmetlerine doğru dönüş başlayacaktır. Geniş bant teknolojilerinin gelişmesi dağıtık bilgi işlemi de etkileyecek, dağıtık veritabanları (distributed databases) önem kazanacaktır. Tüm yazılımlar internette yükleneyecek; güncellemeler, bakım/onarım online/otomatik hale gelecektir. Esnek BT yapıları dış kaynak odaklı BT yatırımlarını gerektirecektir. Ancak dağıtık çalışmada etkinlik sağlanabilmesi için yazılım standartlarının oluşturulması gerekecektir.

Bu şekilde küresel insan kaynakları ile işbirliği artacaktır. Bu da farklı uzmanlıktaki yazılım geliştiricilere erişimi ve ekip oluşturmayı kolaylaştıracak, ihtisaslaşmanın önemini artıracaktır. Yazılım teknolojisinin evrimsel gelişimi, sürekli iletişim halinde olan yazılım geliştirme toplulukları aracılığıyla güçlenecek, teknolojik gelişimde önderlik etmede ön sırada yer alan yazılım geliştirme toplulukları daha da önemli rol oynayacaktır. Yazılım geliştiriciler, teknolojiyi öğrenme ve geliştirme açısından, yazılım geliştirme toplulukları sayesinde yerel koşulların kısıtlarını aşabilecek, küresel anlamda etkinlik gösterebilecek, teknoloji evrimine katkıda bulunacaklardır.

Açık kaynak kodu, bu şekilde en çok evrimsel gelişen akım olacak, giderek daha yaygın ve dağıtık bir grup tarafından geliştirilecek, bu nedenle profesyonel kapalı yazılımlara oranla daha kolay, etkin geliştirilerek daha çok tercih edilecektir. Yazılım Geliştirme Topluluklarının açık kaynak kodunun yaygınlaşmasında oynadığı kritik rol artacak, Yazılım geliştirme topluluklarının gelişimi ile açık kaynak kodunun gelişimi paralel olacaktır. İşletim sistemi pazarında açık kaynak kodunun yaygınlaşabilmesi için yazılım geliştirme toplulukları stratejiler geliştirecek, hatta kurumsallaşacaklardır.

Senaryo 22– Küresel Firmaların Pazar Etkinliklerinin Azalarak Devam Etmesi, Pazarda Yeni Dengelerin Oluşması – 5 yıl

Dünyada yazılım sektörü, tüm diğer sektörlerle hizmet veren bir özelliğe sahip olduğundan, çok hızlı büyüyecek, 2009'a kadar dijital yıllar yaşanacak, teknolojiyi

günlük hayatın sıradan bir parçası haline dönüştürecek zemini oluşturmak için teknoloji şirketleri çok zorlu görevler üstlenecek, on milyarlarca dolar yatırım yapacaklardır. Bilişim endüstrisindeki durgunluk ancak firmalar yeniden yatırım yapmaya başlayınca sona erecek, trend tamamen tersine dönecektir

Yazılım teknolojisinin gelişimine, küresel yazılım firmalarının yöneticilerinin yanısıra bireysel yazılım geliştiriciler de önderlik edecek, bugünkü küresel yazılım firmalarının etkinlikleri sürecek, ancak pazar genişleyerek bunlara yenileri eklenecektir. Küresel BT firmaları finansal güçlerini kullanarak, yerel rekabet olmadığı zaman fiyatları istedikleri gibi belirleyebildiklerinden işlemci pazarına girerek müşterilerini bağımlı hale getirmeye çalışacaktır (Resmi Wintel). Küresel Firmaların gücü ve yerel pazarlardaki etkinliği, gerek ihtisaslaşmanın önem kazanması, gerekse açık kaynak kodu akımı tarafından etkilenecektir. Dikey entegrasyon azalacak, küçük uzman firmalar öne çıkacaktır. Açık kaynak kodunun yaygınlaşması ve lisanslama sisteminin daha çok sorgulanır hale gelmesiyle bazı küresel firmalar pazar hakimiyetini kaybedecektir. Avrupa, Amerikan menşeli yazılım ürünlerinin artık "bir-Avrupa" sınırından geçmemesi için önlemlerini yoğunlaştıracak, AB firmalarının gelişimine fırsat oluşturacak ancak diğer ülkelerin firmalarını olumsuz etkileyecektir.

Yerel sektördeki firmaların ölçeğini yerel pazarın büyüklüğü belirlemeye devam edecek, Yerel firmaların yurtdışına açılması ancak sermaye birikimi ile olabilecektir.. KOBİ'lere destek olmak üzere e-ekonomi danışma merkezleri devlet tarafından örgütlenecek, bunlara STK'lar yardımcı olacaktır. Proje uygulamaları ile sadece araştırma yaparak yada iletişim yöntemleriyle edinilemeyecek bilgi birikimi sağlayan yazılım firmaları avantaj kazanacaktır.

Ülke koşullarından kaynaklanan farklılıklar ve farklı kullanıcı istekleri (alfabe uyumluluğu, sürekli değişen mevzuat, enflasyonist ortam, belirsiz ve değişken kullanıcı istekleri vb) dezavantajlarına rağmen fırsat olarak kullanılacak, farklılık yaratılabilecek ve benzer yapıdaki ülkelerin pazarlarına uygun yazılım üretimi yapabileceklerdir. Sanayileşmiş ülkelerin latin alfabesi tabanlı çalışması farklı alfabeler kullanan ülkelerdeki yerel geliştiricilerin, kendi pazarlarında ve aynı alfabeyi kullanan ülkelerin pazarlarında avantajlarını artıracaktır.

Senaryo 23– Bilgisayar Şebekesinde Bilgi İşlemin (Grid Computing) Gelişimi – 10 yıl
Geniş bant teknolojilerinin gelişmesi sonucunda bilgisayar şebekesinde bilgi işlem ile ulusal veya kurumsal BT kaynakları istenilen anda dev bir sanal veri merkezine dönüşebilecek, paradan tasarruf edilebilecek, ulusal bilgi ağlarının az maliyetle

oluşturulması mümkün olacak, ileri uygulamalar için gerekli işlemci gücü sağlanabilecek, uzun zaman alan işlemler bir kaç saniyede tamamlanabilecektir. Bilgisayar şebekesi ile yazılım sektörü kaynaklarını ortak kullanmak üzere işbirliğine gideceklerdir.

Akademik iletişim ve BT altyapılarında bilgisayar şebekelerinin önemi artacaktır.

Bu gelişmeyle teknokent ve serbest teknoloji geliştirme bölgeleri yaygınlaşacak, dış kaynak kullanımı artacaktır. Ayrıca bilgisayar şebekesine uygun veritabanları gelişecektir.

Senaryo 24– Dijital Uçurumun Devlet Müdahalesi İle Kapatılması – 10 yıl

Dijital uçurum derinleşecektir. Üniversite eğitimi ve mesleki eğitimlerden önce temel eğitimin zekayı, yaratıcılığı, problem çözme reflekslerini yükseltici nitelikte olmasını sağlayan bilgisayarlaşma, teknolojik yenilik üretme kabiliyetini belirleyecektir.

Dijital uçurumun kapanması için kamusal alanda internet tabanlı içerik dağıtımının kullanımının artması, teknolojik yetkinlik için ise teknoloji parklarını, teknokentleri, teknoloji firmalarını bir ağ ile bağlayarak bilgi paylaşımını ve işbirliğini hızlandıran, kurumsallaşmış güçlü ve güvenilir bir altyapının dengeli bir şekilde tüm ülke çapında tesis eden temel bilgi koridorlarının kurulması, bilgisayara ve internete erişimin kolaylaştırılması, artan geniş bant ihtiyacının karşılanması için devlet liderliğine ve müdahalesine, sosyal devlet politikalarına ve uygun mevzuata gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde daha çok ihtiyaç olacaktır. Devletin Telekom mevzuatında ve özelleştirmede, PC ve internet yaygınlığının/uyumluluğunun artırılmasında önemli rol oynayan internet cafelerin denetlenmesi ve uygunsuz kullanımın önlenmesine yönelik etkinlik sağlaması önem kazanacaktır.

Toplumun gelir seviyesinin düşüklüğü nedeniyle, dijitalleşme aşamasında dış ticaret dengesinin korunarak borçlanma oranının artırılmaması zorunlu olacaktır. Bunun için yazılım lisans maliyetlerinin ve PC donanımından yazılımın beklentilerinin (yüksek teknik özellikler gereğinin) azaltılması için kısıtlı kaynakları olan ülkeler, büyük miktarlardaki bedelleri lisans bedeli olarak ödeyerek kaynak israfında bulunmamak için açık kaynak koduna yönelecekler, yazılım lisanslarına ayırdıkları finansmanı iletişim altyapısı ve donanım için harcayacaklardır.

Avrupa'nın telekomünikasyon sektöründe rekabet azlığı, internet kullanımında dezavantaj yaratmaya devam edecektir. Avrupa'nın zamana bağlı telefon ücretlendirme yöntemi Amerika'daki aylık toplam sabit ücret yöntemi karşısında dezavantajlı olduğundan internet kullanımında geride kalmasına neden olacaktır.

Senaryo 25– Internet Telefonunun Yaygınlaşması – 5 yıl

IP (Internet Protokolü) tabanlı iletişim aracıyla, içeriğiyle, uygulamacı, alt ve orta düzey yönetici kadroları oluşturacak genç insanların birincil iletişim aracı olacaktır. Internet telefonu uygulamalarının çoğalmasıyla, telefon hattı sağlamak artık eski karlılığını yitirecek, telekom sektörü dönüşmek zorunda kalacaktır.

IP üzerinden ses iletimi (Voice over IP-VoIP) ile entegrasyon ile Müşteri İlişkileri Sistemi (CRM) uygulamalarında ses kaydı ekleyen , bu ses kayıtlarını çözümlyerek veriye dönüştüren yazılımlar yaygınlaşacaktır. Bu tür katma değerli telefon uygulamaları alanında boş fırsat (niche) pazarları oluşacaktır. IP telephony vb uygulamalarla otomatik yanıtlama sistemlerinde, bugünkü çağrı merkezleri gibi dış kaynak kullanılacaktır. Ayrıca internet telefonu teknolojisi bilgisayar şebekesi bilgi işlem (grid computing) teknolojisi ile birleşecektir.

Senaryo 26– Entellektüel İçeriğin Yaygınlaşması, Medyanın Dönüşmesi- 10-20 yıl

Geniş bant teknolojisi, mobil teknolojiler, multimedya ve internet içerik dağıtım teknolojisindeki gelişmeler, en kökten değişimlere görsel ve ses (müzik, film vb) dağıtım, medya, basın ve yayın sektörlerinde yol açacak, özellikle gençler tarafından yaygın kullanılacak depolama teknolojileriyle sonsuz çoğalma durumunda kalan ürünler için telif haklarıyla ilgili sorunlar bu endüstrileri tehdit edecek ve dönüştürecektir. Depolanan telif haklı tüm içeriklerle ilgili epik savaşlar oluşacak, sahip olma ve ödemeye ilgili sistemler geliştirilecek, alternatif görüşler çarpışacaktır.

iPOD gibi depolama teknolojileri ile 10 yıl sonra 20 milyon kitabı, çok sayıda filmi depolamak mümkün olacaktır, bugüne kadar yapılmış tüm filmler kişisel olarak erişilebilir olacaktır. Müzik, film ve basın/yayın içeriğinin sonsuz depolama olanakları ile erişilebilmesi ve kolay dağıtım kültürel ve sosyal etkiler yaratacaktır. Bir tür aydınlanma/yozlaşma devri aynı anda başlayabilecektir. Internet üzerinden yapılan yayınların menşeleri sorgulanacaktır. İnternette yüklenen içerikler için, üretici ve satıcıların bu sistemleri doğru yönetmelerini sağlayan yazılımlara talepleri artacaktır. Kullanıcılar da dijital filmlerin depolanan medyalardan aranması, bulunması ve bilgilenilmesine yönelik görüntü içerik yönetimi sağlayan yazılımlara talep artacaktır. Ayrıca depolanan metinlerin düzgün görüntülenmesini sağlayan dijital görüntüleme teknolojileri, hafif ve okunması kolay ekranlara ihtiyaç artacaktır. Video işleme gibi uygulamalarda daha yüksek işlemcili masaüstü sistemler gerekecektir.

E-mürekkep uygulaması ile kablosuz iletişim sağlayan modeller birleşerek gazete ve kitap endüstrisini dönüştürecek. Dudakları okuyabilen, görüntü işleme teknolojisiyle bunu çözen bilgisayarlar ve yazılımlar medya, TV, yayıncılıkta kullanılabilir.

İnternetin de şekli değişecek, yüksek kaliteli dijital TV yayınları yaygınlaşacak, internet TV'nin yerini alabilecek-birleşebilecek; tek yönlü olan televizyon yayını interaktif hale gelecek, talebe bağlı (on demand) video her eve girecektir. TV ve talebe bağlı (on demand) video mobil cihazlardan izlenebilecektir. TV ile internetin birleşmesi televizyonculuk anlayışını, kullanım alışkanlıklarını ve tüm eğlence sektörünü değiştirecektir.

Senaryo 27– Animasyonun Gelişmesi 5 – 10 yıl

3 boyutlu animasyon, dijital medya ve video işleme teknolojileri yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecek, optik veri işleme ve dijital animasyon-sanal gerçeklik teknolojileri birleşecek, bilgisayarlı animasyon ve efektlerin maliyetleri düşecektir.

Dijital görüntüleme ve 3 boyutlu animasyonların gelişimi, film endüstrisini etkileyecek ve dijital aktörler gerçek aktörlerin yerini alabilecek, dublörlere gerek kalmayacak, set masrafları düşecektir. Üç boyutlu (3D) görüntülemenin holografik hale gelmesi ile eğlence ve medya yazılımları farklılaşacaktır.

Senaryo 28– Güvenlik Yazılımlarının Gelişimi – 5- 10 yıl

Yazılımların güvenlik (security) ihtiyaçları artarak yazılım geliştiricileri daha fazla zorlayacak, yaygın ve iyi bilinen platformlardan üzerinde tüm gerekli güvenlik gereksinimleri karşılayan altyapıları kullanan yazılım ürünleri avantaj kazanacaktır. Güvenlik bilincinin artmasıyla açık kaynak kodu ve bu kapsamda Linux önemli bir rekabet avantajı sağlayacak, ancak Kapalı kodlu sistemlerdeki güvenlik önlemleri artışı, açık kaynak kodlu sistemlerin önünde rekabet yaratacaktır. Bu kapsamda örneğin NGSCB güvenlik standardlı microsoft işletim sisteminin piyasaya çıkmasıyla NGSCB uyumlu girdi/çıkı cihazları da piyasaya çıkmaya başlayacaktır. Güvenlik yazılımları pazarında konsolidasyon ve birleşmeler artacak, antivirus, saldırı tespit, firewall, komple yapılar yaygınlaşacaktır. Güvenlik yazılımlarında yapay-us mantığı gelişecek, Bayesian tekniklerle öğrenen sistemler daha yüksek güvenlik sunacaktır.

Mobil iletişimde ve kablosuz ağlarda güvenlik problemi kritik hale gelecek, buna yönelik güvenlik uygulamaları önem kazanacaktır ve boş pazar fırsat alanı (niche) oluşacaktır. Güvenlik ajanları güvenlik açıklarını arayacaklar, bir tür BT güvenliği polisliği ortaya çıkacaktır.

Senaryo 29– Biometrik Yazılımların Gelişimi – 10-15 yıl

Biometrik teknolojilerinde çok modelli yeni yaklaşım önemli fırsatlar oluşturacak, ses görüntü tanıma teknolojileri (parmak izi, iris tanıma vb) gelişerek yaygınlaşacaktır.

Dudakları okuyabilen, görüntü işleme teknolojileri ile PC'ler çok daha doğal kullanılabilir

hale gelecek, fizikselleşecek, bunlar jest ve mimik okuyabilecek, komutlar doğrudan insan bedeninden bilgisayara verilebilecektir. Giyilebilir bilgisayarlar geliştirilecektir. Fiziksel nitelik taşıyan cihazlarda insan makine entegrasyonu ile klavyeler, mouselar ve kablolar kalkacaktır. Öncelikle cep telefonlarında yapay zeka kullanılarak sözlü komutlarla çalışması sağlanacaktır. Biometrik teknolojiler PC performansı beklentisini artıracak, ileri uygulamalar 64bit işletim sistemlerinin yaygınlaşması ile gündelik hayata girebilecektir.

Ayrıca ses tanıma ve ses ayırmayla ilgili matematiksel modellerle çalışan yazılımlar, afet ön izleme ve sinyalizasyon sistemlerinde, internet protokolleri üzerinden ses iletimi (Voice Over IP-VoIP) ile entegrasyon ile Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) uygulamalarında kullanılacaktır. Bunlar yaşam süresini, yaşam kalitesini artıracaktır.

Senaryo 30– Veri Depolamanın Artması Ve Dağıtıklaşması – 5- 10 yıl

Veri miktarı ve veriye hızlı ve güvenli erişim ihtiyacı artacağından depolama donanım ürünlerine talep de artacaktır. AB entegrasyonu ile verinin saklama süresine ilişkin zorunluluklar iki katına çıkacak, elektronik iş modeline geçildikçe, Şirketlerin internet üzerindeki işlerinin ve verilerinin fazlalaşarak sayısal içerik önem kazandıkça, bilgi, veri ve görüntü farklı ortamlarda/platformlarda depolanmaya başladıkça depolama çözümleri kritik hale gelecek, veri saklama maliyetleri artacaktır. Büyük ve masraflı veri merkezlerinden (data centers) uzaklaşılacak, geniş bant teknolojilerinin ve mobilitenin gelişmesi ile farklı yerlerde dağıtık depolama sağlayan Depolama Alan Ağları (Storage Area Network) ve Ağa Tutunmuş Depolama (Network Attached Storage) yapıları verilere hızlı ve güvenli erişimi sağladıklarından daha da önem ve yaygınlık kazanacaklardır. Sayısal kayıtların özel şifreyle ulaşılabilen güvenli online veri merkezlerinde saklanması özellikle kişisel kullanımlarda yaygınlaşacaktır. Bu depolama sistemleri karmaşık, güvenliği karmaşık, zor sistemlerin adaptasyonunu ve çok ciddi işletim gücü ile geniş bant erişimi gerektirecektir. Veri depolamadaki dağıtıklaşma yazılım ve donanım sektörlerinin birlikte ilerlemesini ve işbirliğini gerektirecektir.

İş zekası, veri ambarı, veri madenciliği uygulamaları yazılımları perakende sektöründe daha yaygınlaşacak, bu sektörün veri depolama talebi yükselecektir.

Sayısal kayıtların özel şifreyle ulaşılabilen güvenli online veri merkezlerinde saklanması kablosuz ağların güvenliği sağlanana kadar, kablosuz teknolojilerle birlikte kullanılamayacaktır.

Farklı platformların desteğini yitirmesi/eskimesi nedeniyle, farklı ortamlarda depolanan bilgi, veri ve görüntünün, gelecekte erişilememesi riski oluşacak, bunu

önlemeye yönelik esnek ve akıllı uygulamalar gelişecektir. İçerik yönetim yazılım pazarının büyümesiyle, akıllı veri saklama yönetimi yazılımlarına ihtiyaç artacaktır.

Senaryo 31– Yazılım Mühendisliği ve Yüksek Düzey Uzmanlığın Önem Kazanması
5-10 yıl

Kullanıcı istekleri ve iş tanımlarının daha karmaşık hale gelmesi, yazılımların daha esnek, kolay entegre edilebilir, kolay uyarlanabilir (adaptability) olmaları yönündeki beklentilerin artması, yüksek güvenlik ihtiyaçları, çoklu platformlarda ve ortamda çalışma gereği, donanımlardaki çeşitlenme, teknolojiler arası etkileşimin artması, sistemlerin bütünleşmesi ve büyümesi, daha esnek BT yapılarına ihtiyacın artması sonucunda yazılım geliştirme işi daha karmaşık hale gelecek, yüksek düzey uzmanlık gerektirecektir. Bu karmaşık yapıyı çözebilen, teknolojik evrimi yönlendiren, etkileyen, bir parçası olan ve kavrayabilen, yazılım tasarımında yorum yapabilen, yaratıcılığı bulunan ileri düzey uzmanlar önem kazanacak, bu yüksek düzey az sayıda yazılımcı teknolojiyi yönlendirecektir. Evrimsel gelişim tarafından yönlendirilen daha az nitelikli çok sayıdaki yazılım geliştirici işçi veya uygulayıcı düzeyinde kalacaktır. Yüksek düzey uzmanlar yazılım mühendisleri ve mimarları arasından çıkacağından yazılım mühendisliğinin önemi artacaktır.

Açık kaynak kodlu sistemleri kullanan yazılımcılar, bilgisayar konusunda daha bilgili hale geldiğinden diğerlerine oranla rekabet avantajı ve gelişkin dilleri kolay öğrenme konusunda avantaj sağlayacaklar, açık kaynak kodlu diller, evrimsel gelişecek, bunlar diğer küresel firmaların çıkardığı dillere rakip olacaktır. Açık kaynak kodu camiasının çoğunluğunun kafasını sisteme, performansa, kararlılığa, güvenliğe takmış insanlardan oluşması nedeniyle yazılımın evrimde en etkin olacak yüksek düzey uzmanların önemli bir bölümü açık kaynak kodu destekleyenler arasından çıkacaktır. Bu nedenle yüksek düzey uzman/ işçi ayrışmasını açık kaynak kodu akımı güçlendirecektir. Bu ayrışma da açık kaynak kodunun gelişimini etkileyecektir. Açık kaynak kodunun gelişmesi ve bu akıma ulusal katkı sağlama ve ulusal olarak faydalanma, o ülkede Yazılım Mühendisliğinin olgunlaşması ile mümkün olabilecektir. Açık kaynak kodu ile ilgili yazılım geliştiriciler yaygınlaşacak ve yeni bir teknokrat tipi oluşturacaklardır. Ancak bu teknokrat tipinin ve camianın mantığının, açık kaynak kodunun yaygınlaşabilmesi için belli bir oranda teknokratlıktan pazarlamacılığa dönüşmesi gerekecektir.

Yazılım teknolojisindeki gelişmeleri, ihtiyaç veya talep kadar yazılımın bağlı olduğu ilişkili teknolojilerdeki gelişmeler de tetikleemektedir. Teknolojiler arası etkileşimlerin artması nedeniyle yazılımla ilgili teknolojilerdeki gelişmelerin izlenmesi, teknolojik

yenilik üretebilmek için kritik önem taşıyacaktır. Ortamların ve teknolojinin çeşitlenmesi ve bütünleşmesi nedeniyle entegrasyonda ve gelişen diğer bilgi teknolojilerinde hakimiyet etkinlik kritik hale gelecektir. Birden çok teknolojiye vakıf, çok disiplinli uzmanlara, yazılım geliştiricilere ve mühendislere ihtiyaç artacak, bunlar teknolojik gelişime önderlik edecektir. Yazılım mühendisliği disiplini, yazılım teknolojisiyle ilişkili teknolojileri ve hatta sosyal bilim alanlarını da algılama, takip etme ve yorumlama yetkinliğini de içerir hale gelecektir.

Bu tür nitelikli insan kaynağını sağlamak için, yazılımın bir bilim olarak analitik eğitimle öğretilmesi ve uygulanması gerekecek, yazılım mühendisliği ile ilgili üniversite ve mesleki eğitimin önemi artacaktır. Yazılım mühendisliği teriminin bazı sertifika programları ile verilen bir unvan haline gelmeye başlamıştır. Ancak bu konuda meslek örgütleri ve akademi yazılım mühendisliğinin konumlandırmasını yeniden yapmak zorunda kalacaktır. Yazılım teknolojisi geliştirebilmek ve uluslararası pazarlardaki rekabet gücü sağlayabilmek için üniversite tabanlı eğitimin yeterliliği gerekecek, bunun için de ülkelerin ulusal eğitim politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında etkinlik sağlamaları büyük önem kazanacaktır. Bu etkinlik için eğitim politikalarının ulusal bilim ve teknoloji politikalarıyla bütünlük içinde oluşturulması gerekecektir. Akademik kurumlar arasında, disiplinler arası işbirlikleri önem kazanacaktır. Çok disiplinli yetkinlikler için diğer disiplinlerle BT disiplinlerinin akademik eğitimde birlikte ve uyumlu şekilde ele alınması, yönetim bilimcilerin, işletme okullarının BT sektörü ve akademileri ile işbirliği içinde olması gerekecektir.

Yazılım mühendisliği eğitimi kapsamında, öğrenilenleri ilişkilendirebilme, araçları model içinde doğru yerlerde kullanabilme alışkanlıklarının kazandırılması, ihtisaslaşma, metodoloji bilgisi önem kazanacaktır. Teknoloji şirketlerinin yüksek mimarileri hedeflemeleri, teknoloji şirketlerinin yeni araçlara ihtiyaç duymaları nedeniyle yazılım mühendisliği eğitiminde güncel, gelişmiş, yüksek mimarilerin öğretilmesi, yeni mimari araçların benimsetilmesi gerekecektir. Yüksek seviye programlama dilleri önem ve yaygınlık kazanacaktır. Perl, C ve türevleri gibi ileri yazılım dillerini bilen yazılımcılar yüksek düzey uzmanlar arasında olacaklardır. Bu nedenle yazılım mühendisliği eğitiminde en az bir üst düzey programlama dilinin tam olarak öğretilmesi, güncel olarak geçerli programlama dilleri, kapsamlı ve detaylı olarak veritabanlarının aktarılması, programlama algoritmaları ve mantıklarının iyi kazandırılması zorunlu hale gelecektir. Esneklik, kolay entegre edilebilirlik, uyarlanabilirlik, fonksiyonellik, temin edilebilirlik, güvenilirlik, doğruluk, güvenlik, modülerlik, etkin veri yapısı özellikleri bekleneceği için program- sistem tasarımının yazılım mühendisliği eğitiminde ağırlığı artacaktır.

En büyük ağırlığın beyin gücünde olduğu bilişim teknolojilerinde başarı için, çok zeki ve çok yaratıcı insanların disiplin altına alınması ve motive edilmeleri önem kazanacaktır. Bilişim personeline ihtiyaç arttıkça zaten yüksek olan eleman sirkülasyonu artacaktır. Firmalarda yazılım geliştiricilerin maddi ve mesleki beklentilerinin tam olarak karşılanması daha da önem taşıyacaktır. Bilişim teknolojilerinde çalışan yüksek uzman kişiler kendi başarılarına buyruk çalışmak istemektedirler. Bu nedenle yazılımda freelance çalışma modeli yaygınlaşacak, yazılımcılar iş kabul eder olacak, projeler için teklif verecektir. Bu da taşeronlaşmayı yaygınlaştıracaktır. Ayrıca bilişim çalışanları genellikle BT teknolojisinde gelişim için gerekli olduğu özelliklerde yani zeki, yaratıcı, meraklı, çok genç, dünyayı ve gelişmeleri takip eden, farkındalıkları yüksek ve kişisel gelişmelerine ilişkin talepkar nitelikte kişilerdir. Bu kişilerin kurumlara sadakatten hoşlanmamakta, çalışmakta oldukları firmadan emekli olmayı düşünmemekte, demokratik ve katılımcı yönetim talep etmektedirler. Bu nedenle klasik organizasyonlarda geliştirilen yönetim, motivasyon ve insan kaynakları tekniklerinin hiçbiri bu kişilerin disiplin altında çalışmalarının sağlanması için yeterli ve geçerli değildir, yeni ve başka yaklaşımların geliştirilmesi ve denenmesi gerekmektedir. Tüm bu gelişme ve özelliklere uygun insan kaynakları ve yönetim organizasyon yaklaşımlarına koçluk, mentorluk ve kariyer planlama tekniklerine ihtiyaç artacaktır. Özellikle yazılım profesyonellerinin yönetimine yönelik odaklanılmalıdır. Eleman sirkülasyonunun artması firmalarda bilgi yönetimi ve kurumsallaşmayı, etkin çalışmayı ve sürekliliği zorlaştıracak, sonuçta ürün kalitesini olumsuz etkileyecektir. Ürün kalitesinin güvence altına alınması ve süreçlerin kişiden bağımsız kurumsal hale getirilmesine yönelik metodoloji ve yaklaşımlar önem kazanacaktır. Özellikle sistem analizi için, süreç yönetimi, yöneylem araştırması, planlama ve iş analizi yöntemlerine hakimiyet kritik hale gelecektir. BT'ye uygun yönetim, organizasyon ve insan kaynakları sistemlerinin geliştirilebilmesi için yönetim bilimcilerin, işletme okullarının BT sektörü ve akademileri ile işbirliği içinde olması gerekecektir.

Senaryo 32– Girişimcilik Ve Pazarlamanın Önem Kazanması – 5 yıl

Uygun pazarlara yönelme, boş pazar fırsat alanlarının (niche) değerlendirilebilmesi için uzmanlaşma/temel yetkinlikleri belirleme ve konumlama için pazarlama bilgisinin önemi artacaktır. Marka geliştirmeden ihracat yapmak sadece markayı elinde tutana yardımcı olmak anlamına geldiğinden, marka yaratma ve ülke markasını yükseltme için pazarlama biliminin ve uzmanlığının ülkede gelişmiş olması, sektörde uygulanabilir ilkelere kavuşmuş olması gerekecektir. Yazılımın rekabet gücünü sağlayacak girişimcilik için teknolojiye vakıf bilişimcilerin girişimcilik yeteneklerini

geliştirecek eğitim/akademik programlara ihtiyaç artacaktır. işletme okulları ve pazarlama uzmanlığına ilişkin örgütlerle teknoloji geliştiricilerin işbirliğine yönelik yapılanmalar gerekecektir. Ayrıca bu konudan uzak görünen açık kaynak kodu camiasının mantığının, teknokratlıktan pazarlamacılığa dönüşmesi gerekecektir.

Senaryo 33– Off-Shore Yazılım Merkezlerinin Yaygınlaşması- 5 yıl

Küresel dev yazılım firmaları daha çok karmaşık paketler üzerinde çalışmaya, gelişmekte olan ülkelerdeki yazılım şirketleri ise bunlara fason işler yapmaya devam edecekler, deniz aşırı (offshore) yatırımlar artacaktır. Yabancı yazılım ve bilişim kuruluşlarının gelişmekte olan ülkelere yatırım yapması yerel pazarın ve teknolojinin gelişmesine katkıda bulunacak, bu yatırımların özendirilmesi pazarı canlandıracak, yerel bilişim sektörünü geliştirecektir. Ayrıca fason işlerde uzmanlıklar artacaktır. Offshore yazılım geliştirme, gelişmekte olan ülkeler için de bir dış pazara açılma olanağı sağlayacaktır. Ayrıca yerel firmalar, ülkenin yurtdışına göçmüş nüfusunun yazılım yatırımlarını ülkeye çekmeye yönelik girişimlerde bulunabileceklerdir.

Offshore yatırımları çekmek için de politik istikrar, BT altyapısı ve eğitimli iş gücü belirleyici olmaya devam edecektir. Offshore yazılım geliştirmeyi sağlayan Yenilikçi yazılım geliştirme ve dağıtım yöntemleri, küresel bir yazılım geliştirme ağının kurumsal parçası olabilmeyi gerektirdiği için iletişimin on-line sağlanabileceği sağlam yerel iletişim altyapılarına (uydu, genişbant vb) ihtiyaç artacaktır.

4.3.3 Senaryolar Bazında İtici Güçler ve Güçlüklerin Belirlenmesi

Senaryo havuzundaki her alt senaryo için itici güçler ve güçlükler, o senaryoyu oluşturan önermelerin ilgili/bağlı olduğu çerçeveler bazında belirlenmiştir. Bu ilişkilere göre yazılım türleri dışındaki çerçeveler bazında öngörülerin senaryolarda yer alma durumları Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Bu tablodan da anlaşıldığı üzere senaryolarda en çok sırasıyla, “Yazılım teknolojisini etkileyen teknolojiler”, “Geniş bant internet ve kablosuz ağ teknolojileri”, “Mobil teknolojiler”, “Eğitim ve Devlet” ve “Sektör” ana faktörlerine bağlı öngörüler yer almakta ve bu faktörler ortalama senaryolarda yer alma sayısının üstünde değerleriyle senaryoları yönlendirmektedir.

Bu çerçeveler, toplam önerme sayıları da gözönüne alınarak incelendiğinde ise Tablo 4.8’deki şekilde farklı bir resim ortaya çıkmaktadır. Senaryolarda yer alma sayısının öngörü sayılarıyla oranlanarak yapılan incelemede, en yüksek ilk iki oran yine “Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler” ve “Geniş Bant İnternet Ve Kablosuz Ağ Teknolojileri” ana faktörleri çıkarken, bunları “Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri”, “Yazılım Trendleri” ve bir önceki analize benzer şekilde “Mobil Teknolojiler” izlemektedir.

Tablo 4.7 Ana Faktörler/Çerçevelerin Önem Sırası Ve Senaryolarda Yer Alma Oranı

ANA FAKTÖRLER / ÇERÇEVELER	(A) Senaryolarda Yer Alma Sayısı	(B) Senaryolarda Yer Alma Oranı	(C) = (A) - (X _{ort} A) Senaryolarda Yer Alma Sayısı -	(C)'ye Göre Önem Sırası
1-Yazılım Mühendisliği	48	7,0%	-20,4	7
2- Eğitim ve Devlet	71	10,4%	2,6	4
3- İnsan Kaynakları	23	3,4%	-45,4	9
4-Sektör	69	10,1%	0,6	5
5- Açık Kaynak Kodu	59	8,6%	-9,4	6
6- Genişbant internet ve kablosuz ağ teknolojileri	125	18,3%	56,6	2
8- Yazılım Teknolojisini etkileyen teknolojiler	151	22,1%	82,6	1
9- Mobil teknolojiler	79	11,5%	10,6	3
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	45	6,6%	-23,4	8
11-Yazılım Trendleri	14	2,0%	-54,4	10
Toplam	684	100%		
Ortalama	68,4			

Tablo 4.8 Senaryo Frekansının Öngörü Sayılarına Oranları

Ana Faktörler / Çerçeveler	Öngörü Sayısı	(A) Senaryoda yer alma sayısı / Öngörü Sayısı	(B) = (A) -Ortalama	(B)'ye göre önem sırası
1-Yazılım Mühendisliği	21	2,29	0,10	6
2- Eğitim ve Devlet	35	2,03	0,09	8
3- İnsan Kaynakları	16	1,44	0,07	9
4-Sektör	54	1,28	0,06	10
5- Açık Kaynak Kodu	28	2,11	0,10	7
6- Geniş bant internet ve kablosuz ağ teknolojileri	47	2,66	0,12	2
8- Yazılım Teknolojisini etkileyen teknolojiler	52	2,90	0,13	1
9- Mobil teknolojiler	34	2,32	0,11	5
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	18	2,50	0,11	3
11-Yazılım Trendleri	6	2,33	0,11	4
Toplam	311	21,86	1,00	
Ortalama (Beklenen Değer)	31,1	2,19		

Bu analizlerden çıkarılabilecek sonuç aşağıda yorumlanmıştır:

- “Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler” ve “Geniş bant İnternet ve Kablosuz Ağ Teknolojileri” yazılım teknolojisinin geleceğiyle ilgili tüm senaryoları birincil dereceden, “Mobil Teknolojiler” ise biraz daha az şekilde de olsa etkilemektedir.
- “Eğitim ve Devlet” yani makro faktörler, “Sektör” yani mikro faktörler ise, tüm

teknolojilerde olduğu gibi yazılım teknolojisinde de bir çok kritik öngörünün bulunduğu ve senaryoları etkileyen önemli faktörler olarak ortaya çıkmaktadır.

- “Yeni Bilgi İşlem teknolojileri” ve “Yazılım Trendleri” konusunda ise, yapay zeka dışında çok fazla öngörü yapılamamakla birlikte, bunlarla ilgili her gelişmenin, senaryoları etkileme açısından en önemli ilk 5 ana faktör arasında yer aldıkları görülmektedir. Bu nedenle bunlarla ilgili trendlerin izlenmesi önem taşımaktadır.

Bu tablolara göre ana faktörlerin senaryoları etkileme durumuna göre aşağıdaki derecelendirmeler yapılmıştır :

- 1. Derece: (Her iki değerlendirmede de ilk 5’de yer alanlar)

Yazılım Teknolojisini etkileyen teknolojiler, Geniş bant internet ve kablosuz ağ teknolojileri, Mobil teknolojiler

- 2. Derece (İki değerlendirmeden en az birinde ilk 5’de yer alanlar):

Eğitim ve Devlet (makro faktörler), Sektör (mikro faktörler), Yeni Bilgi İşlem teknolojileri, Yazılım trendleri

- 3. Derece (Her iki değerlendirme de ilk 5’de yer almayanlar):

Yazılım Mühendisliği, Açık Kaynak Kodu, İnsan Kaynakları

4.3.4 Ana Senaryoların ve Koordinatlarının Oluşturulması

Senaryo havuzundaki alt senaryolar kullanılarak üç ana senaryo çerçevesi Bölüm 2.6.2.2’de açıklanan senaryo planlama süreci adımları bazında aşağıda açıklandığı şekilde oluşturulmuş ve Uzman Danışma Grubu ile birlikte sonuçlandırılmıştır.

4.3.4.1. Etki Faktörlerinin Tanımlanması

Bizim uygulamamızda etki alanları 11 temel çerçevedir. Bu etki alanlarına bağlı etki faktörleri ise Tablo D.18’de, senaryolarda yer alma sayılarıyla açıklanmıştır.

4.3.4.2. Anahtar Faktörlerin Tanımlanması

Karşı etki analizi için etki alanlarındaki Tablo D.18’deki etki faktörlerinden geleceği karakterize eder nitelikte, yani senaryo havuzundaki senaryolarda en çok yer alan faktörlerden seçilen 25 anahtar faktör Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Burada dörttebirlik kartil 10 olduğu için 10 ve 10’un üstünde değer alanlar, anahtar faktör seçilmiştir.

Tablo 4.10’da ise bu ilk 25 altfaktöre ait olup, senaryolarda en çok yer alan alt faktör kırılımları (öngörüler) gösterilmiştir. Burada dörttebirlik kartil 3 olduğu için 3 ve 3’ün üstünde değer alanlar, anahtar faktör seçilmiştir.

Tablo 4.9 Senaryolarda En Sık Yer Alan 25 Faktör (Dörttebirlik kartil olan 10'un üstünde değer alan faktörler)

Çerçeve - Ana Faktör - Etki Alanı	Alt Faktör	Öngörü - Alt Faktör - Etki Faktörü	Senaryoda yer alma sayısı
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.a. Geniş bant ve Kablosuz Wireless ağ teknolojilerinin gelişmesi	64
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7	10.F. Yapay us teknolojilerinin gelişmesi	60
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.6	6.l Kablosuz ağ teknolojileri	39
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.2	8.b. Yarı iletken/işlemci teknolojileri	38
5- Açık Kaynak Kodu	5.1	5.a Açık Kaynak Kodunun yaygınlaşması	36
9-Mobil Teknolojiler	9.2	9.c Mobil cihazlar ve melez cihazların yaygınlaşması	36
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.4	8.d Depolama teknolojilerinin gelişmesi	30
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.2	6.c İnternet tabanlı içerik dağıtımının gelişmesi, yazılım geliştirme ve dağıtım ortamlarını dönüşümü	28
2- Eğitim ve Devlet	2.1	2.a. Üniversite eğitimi ve mesleki eğitiminde kalite ve etkinlik	27
2- Eğitim ve Devlet	2.3	2.g Devletin bürokraside dinamizm ve kadrolarında kalite ve etkinliği	23
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.6	8.f Elektronik cihazlar akıllı hale gelmesi	20
2- Eğitim ve Devlet	2.2	2.f Devletin Ulusal B&T ve Inovasyon Politikası geliştirme yetkinliği	19
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.5	8.e Donanım input/output cihazları teknolojilerinin gelişmesi	18
9-Mobil Teknolojiler	9.4	9.e Üçüncü nesil 3 G teknolojisi yaygınlaşması ve bir çok uygulamayı dönüştürmesi	16
4-sektör	4.6	4.e.Yerel ve uluslararası	14
4-sektör	4.7	4.f Ürün yeterliliği ve Ürünlerin kalitesi özgünlüğü	14
5- Açık Kaynak Kodu	5.4	5.h.2 64 bit işletim sistemlerinin gelişmesi	14
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.3	6.i Web servislerinin öneminin artması	13
4-sektör	4.11	4.j Yazılım firmalarının yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneği, etkin strateji üretme yeteneği	12
4-sektör	4.16	4.x Ülkenin PC/İnternet Penetrasyonu ve dijitalleşme yeteneği	12
1-Yazılım Mühendisliği	1.10	1.q Proje Yönetiminde etkinlik, Proje Yönetimi Bilgisi /Sertifikası	11
1-Yazılım Mühendisliği	1.7	1.g Metodolojik yetkinlikler	10
1-Yazılım Mühendisliği	1.8	1.m Uygun kalitedeki insanların bir disiplin içinde, metodoloji kullanma isteği taşımaları ve metodolojik çalışmaları	10
4-sektör	4.13	4.l Küresel Firmaların gücü ve yerel pazarlardaki etkinliği ile yaptıkları yerel yatırımlar	10
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.9	8.i Nanoteknolojilerin gelişmesi	10

Tablo 4.10 Senaryolarda En Sık Yer Alan İlk 25 Alt faktör Kırılımları (Öngörüler)

Çerçeve - Ana Faktör - Etki Alanı	Alt Faktör	Kırılım	Öngörü - Alt Faktör - Etki Faktörü	Senaryoda yer alma
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.1	6.b. Geniş bant teknolojisinin yaygınlaşması	15
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.2	6.b.1 Gelişmiş ülkelerde geniş bantın geometrik artması	12
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.4	6.b.2.i Passive optical networking	11
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.7	6.b.5 Kablolu İletişim altyapısı yatırımlarının maliyetinin düşmesi	11
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.3	6.b.2 Optik ağlar	9
9-Mobil Teknolojiler	9.2		9.c Mobil cihazlar ve melez cihazların yaygınlaşması	9
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7		10.F. Yapay us teknolojilerinin gelişmesi	9
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.6	6.b.3 Uydu teknolojisi	8
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.2	6.2.3	6.e. İnternetin içerik dağıtımı için en önemli araç haline gelmesi	8
4-sektör	4.18	4.18.1	4.cc Ülkedeki Nüfusun Gençliği	7
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.1.5	6.b.2.ii Fiber kablolar	7
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.2		8.b. Yarı iletken/işlemci teknolojileri	7
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.6	8.6.1	Elektronik mobil cihaz pazarının yazılım ile yeniden şekillenmesi, bilişimle ev elektroniği yakınlaşması, nömlülü yazılımlar	7
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7		10.f.1 Herşeyin içine dijital zeka konması	7
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7	10.7.1	10.f.2 Bayesian Teknikler gibi yapay zeka uygulamalarının gelişimi	7
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7	10.7.6	10.F.6.ii Doğal dil işleme, ses çözme gibi yapay zeka uygulamalarının gelişmesi	7
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	2.2	2.2.5	2.f.1.v Ulusal bilgi iletişim ağının kurulması	7
9-Mobil Teknolojiler	8.4		8.d Depolama teknolojilerinin gelişmesi	6
9-Mobil Teknolojiler	9.2	9.2.2	9.c.3 Mobil iletişim ihtiyacı arttıkça, tüm teknolojilerin entegre olduğu melez cihazlara olan yönelim de artacaktır.	6
9-Mobil Teknolojiler	9.2	9.2.4	9.c.7 Cepte taşınabilen, bileğe takılabilen, tablet boyutunda cihazların birleşmesi, PC-Cep Telefonu ayrımı kalmaması	6
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	9.4		Üçüncü nesil 3 G teknolojisi yaygınlaşması ve bir çok uygulamayı dönüştürmesi	6
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7	10.7.4	Konuşma/ses tanıma ve işleme, desen tanıma gibi yapay zeka uygulamalarının yaygınlaşması	6
1-Yazılım Mühendisliği	10.7	10.7.7	Sesi yazıya dönüştürmek için sesin her ortamda doğru kaydedilmesi ile ilgili bir dizi sorunun bulunması	6
4-sektör	6.2		İnternet tabanlı içerik dağıtımının gelişmesi, yazılım geliştirme ve dağıtım ortamlarını dönüşümü	6
4-sektör	9.9		Mobil teknolojilerin gelişiminin güç sarfiyatı ve pil ömrüne bağlı olması	6
4-sektör	9.10		Mobil kavramında ergonominin daha öne çıkması	6

4.3.4.3. Gelişim Seçeneklerinin (Gelecek Tahmininin) Tanımlanması

Gelecek ufku, senaryo havuzunda her senaryo için belirtilen süreler göre 5 ile 20 yıl arasında anahtar faktör bazında değişmektedir. Bu faktörlerin farklı gelecek opsiyonları her ana senaryoda, koordinatlar arasında yer alan 4 farklı gelecek opsiyonunda belirtilmiştir.

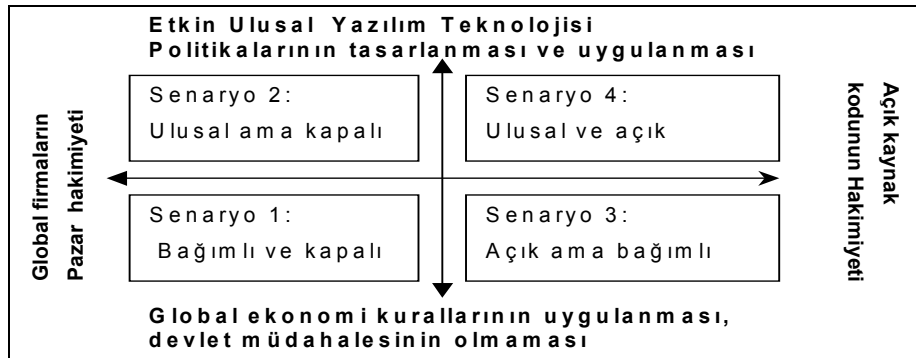
4.3.4.4. Tutarlı Gelecek İmajlarının Geliştirilmesi

Gelecek projeksiyonlarının tutarlılık değerlendirmesi Senaryo Havuzundaki senaryolar içinde ve Bu senaryolarda ortak olarak kullanılan öngörüler/altfaktörlerle senaryolar arasında yapılmıştır.

4.3.4.5. Koordinatlar ve Düz Yazı Halinde Ana Senaryoların Tanımlanması

Koordinatlar, en baskın ve birbirleriyle ilişkili iki etki faktörüne ait alternatif iki öngörüden seçilmiştir. Bu koordinatların arasında yer alan her düzlem, 25 anahtar etki faktörünü içeren şekillendirdiği seçilen bu iki ana faktörle ilişkili bir senaryoyu ifade eder. Birbirine uyan ve bir arada oluşabilen gelişmelerin kombinasyonlarını içeren gelecek projeksiyonunu tanımlayan ifadeler Şekil 4.4., Şekil 4.5, Şekil 4.6'da dikdörtgen şekillerin içinde belirtilmiştir.

- I. Ana Senaryo Çerçevesi – Ulusal Politikalar ve Açık Kaynak Kodu: Birinci Ana Senaryo Şekil 4.4.'de koordinatları ile gösterilmektedir. Bu senaryo çerçevesinde “ulusal politikalar ile serbest piyasa koşulları” ve “lisanslamaya dayalı global firmaların hakimiyeti ve açık kaynak kodu akımı” kutupları arasında dört ayrı gelecek şekli çizilmiştir. Olumludan olumsuzu doğru “bağımlı ve kapalı”, “ulusal ama kapalı”, “açık ama bağımlı”, “ulusal ve açık” isimli gelecek seçenekleri bulunmaktadır.



Şekil 4.4. Birinci Ana Senaryo Çerçevesi – Ulusal Politikalar ve Açık Kaynak Kodu

Tablo 4.11'de anahtar etki faktörleri bu 4 seçeneğe göre konumlandırılmış, bu ve sonraki tablolarda bu faktörün o seçenekte gerçekleşeceği “+”, gerçekleşmeyeceği “-”, kısmen gerçekleşeceği ise “+/-” şeklinde gösterilmiştir.

Tablo 4.11. I. Ana Senaryo Çerçevesinin Anahtar Etki Faktörleri ile İlişkilendirilmesi

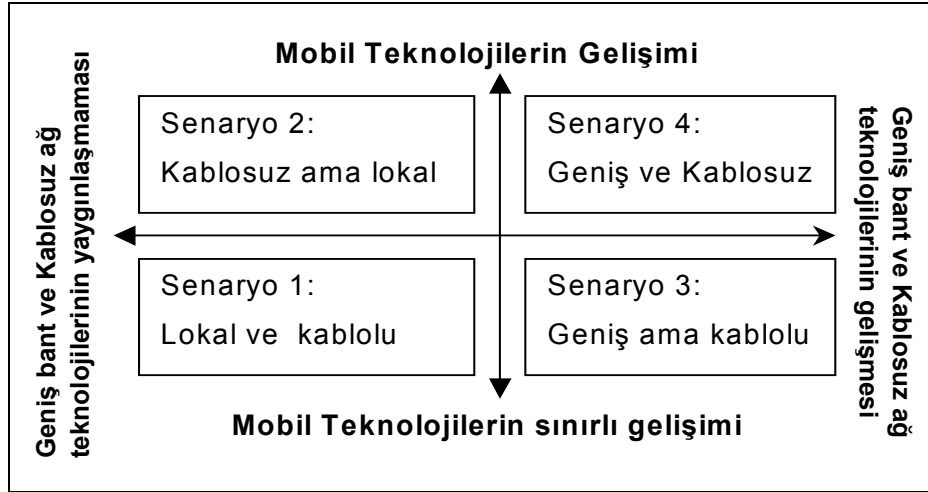
İlgili Anahtar Etki Faktörleri	Senaryo 1 Bağımlı ve kapalı	Senaryo 2 Ulusal ama kapalı	Senaryo 3 Açık Ama Bağımlı	Senaryo 4 Ulusal ve açık
Ulusal etkin geniş bant ve Kablosuz ağ altyapısı	-	+	-	+
Devletin bürokraside dinamizm ve kadrolarında kalite ve etkinliği	-	+	-	+
Devletin Ulusal B&T ve İnovasyon Politikası geliştirme yetkinliği	-	+	-	+
Üniversite eğitimi ve mesleki eğitiminde kalite ve etkinlik	-	+	-	+
Yüksek PC/İnternet Penetrasyonu ve yüksek dijitalleşme yeteneği	-	+ / -	+ / -	+
Açık Kaynak Kodunun yaygınlaşması	-	-	+	+
İnternet tabanlı içerik dağıtımının gelişmesi, yazılım geliştirme ve dağıtım ortamlarını dönüşümü	-	+ / -	+ / -	+
Lisanslamanın azalması	-	-	+	+
Global firmaların pazarda güç kaybetmesi; yerel yatırımlarını azaltması	-	+ / -	+ / -	+
Yerel yazılım firmalarının yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneği, etkin strateji üretme yeteneği kazanması	-	-	+ / -	+
Ürün yeterliliği ve Ürünlerin kalitesi özgünlüğü	-	+ / -	+ / -	+
Metodolojik yetkinliklerin gelişmesi	-	+	+ / -	+
Proje Yönetiminde etkinlik, Proje Yönetimi Bilgisi /Sertifikası	-	+	-	+
Uygun kalitedeki insanların bir disiplin içinde, metodoloji kullanma isteği taşımaları ve metodolojik çalışmaları	-	+	-	+
- Yerel ve uluslararası outsourcingde artış	-	+ / -	+ / -	+

Aynı 4 gelecek seçeneğinin senaryo havuzundaki senaryolar ile ilişkilendirilmesi ise aynı sistematik ile Tablo 4.12'de yapılmıştır.

Tablo 4.12 I. Ana Senaryo Çerçevesinin Senaryo Havuzu ile İlişkilendirilmesi

Senaryo Havuzundaki ilgili Senaryolar (No/Açıklama)	Senaryo 1 Bağımlı ve kapalı	Senaryo 2 Ulusal ama kapalı	Senaryo 3 Açık Ama Bağımlı	Senaryo 4 Ulusal ve açık
1- AÇIK KAYNAK KODLU SİSTEM VE UYGULAMALARIN YAYGINLAŞMASI	-	-	+	+
2- AÇIK KAYNAK KODUNUN DONANIM ENTEGRASYONU VE SERVİS DESTEĞİNİN ARTMASI	-	-	+	+
3- SERBEST YAZILIM, ÜCRETSİZ YAZILIM: LİSANSLAMA SİSTEMİNİN SON BULMASI	-	-	+	+
4- ULUSAL STRATEJİK BİR TERCİH OLARAK AÇIK KAYNAK KODUNUN YAYGINLAŞMASI	-	-	+	+
21- YAZILIM GELİŞTİRMENİN DAĞITIKLAŞMASI VE KOMÜNİTELEŞMESİ	-	-	+	+
5- AKADEMİ İLE SEKTÖR ARASINDAKİ SINIRLARIN KALKMASI	-	+	-	+
6- BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN ULUSAL POLİTİKALARDA AĞIRLIK KAZANMASI	-	+	-	+
9- YAZILIM KALİTESİ VE METODOLOJİNİN ÖNEM KAZANMASI, VERİMLİLİK KALİTE BİLİNCİNİN ARTMASI	-	+	-	+
24- DİJİTAL UÇURUMUN DEVLET MÜDAHALESİ İLE KAPATILMASI	-	-	-	+
31- YAZILIM MÜHENDİSLİĞİNİN VE YÜKSEK DÜZEY UZMANLIĞIN ÖNEM KAZANMASI	-	+ / -	-	+
22- GLOBAL FİRMALARIN PAZAR ETKİNLİKLERİNİN AZALARAK DEVAM ETMESİ, PAZARDA YENİ DENGELERİN OLUŞMASI	-	+	-	-
SENARYO 7- BEYİN GÖÇÜNÜN ARTMASI	+	-	+	-

- II. Ana Senaryo Çerçevesi - Mobil ve Geniş Bant Teknolojileri : Mobil teknolojiler ve geniş bant kullanımının gelişimine ilişkin İkinci Ana Senaryo çerçevesi Şekil 4.5.'de koordinatları ile gösterilmektedir. Bu ana senaryoda da birinci senaryoda olduğu şekilde Bu çerçevede y ekseninde mobil teknolojilerin sınırlı veya sonsuz gelişimi, x ekseninde ise geniş bant ve kablosuz ağ teknolojilerinin gelişimi ile ilgili zıt kutuplar arasında farklı geleceklere içeren 4 düzlem yer almıştır. Bu düzlemlerde olumludan olumsuzu doğru "Geniş ve kablosuz", "Geniş ama kablolu", "Kablosuz ama lokal", "Lokal ve kablolu" isimli gelecek seçenekleri bulunmaktadır.



Şekil 4.5. İkinci Ana Senaryo Çerçevesi - Mobil ve Geniş Bant Teknolojileri

Tablo 4.13'de anahtar etki faktörleri bu 4 seçeneğe göre konumlandırılmıştır. Buradan da görüleceği üzere, ilgili anahtar faktörlerin hepsi en olumlu senaryo olan Senaryo 4'de gerçekleşmesi gereken öngörülerdir.

Tablo 4.13. II. Ana Senaryo Çerçevesinin Anahtar Etki Faktörleri ile İlişkilendirilmesi

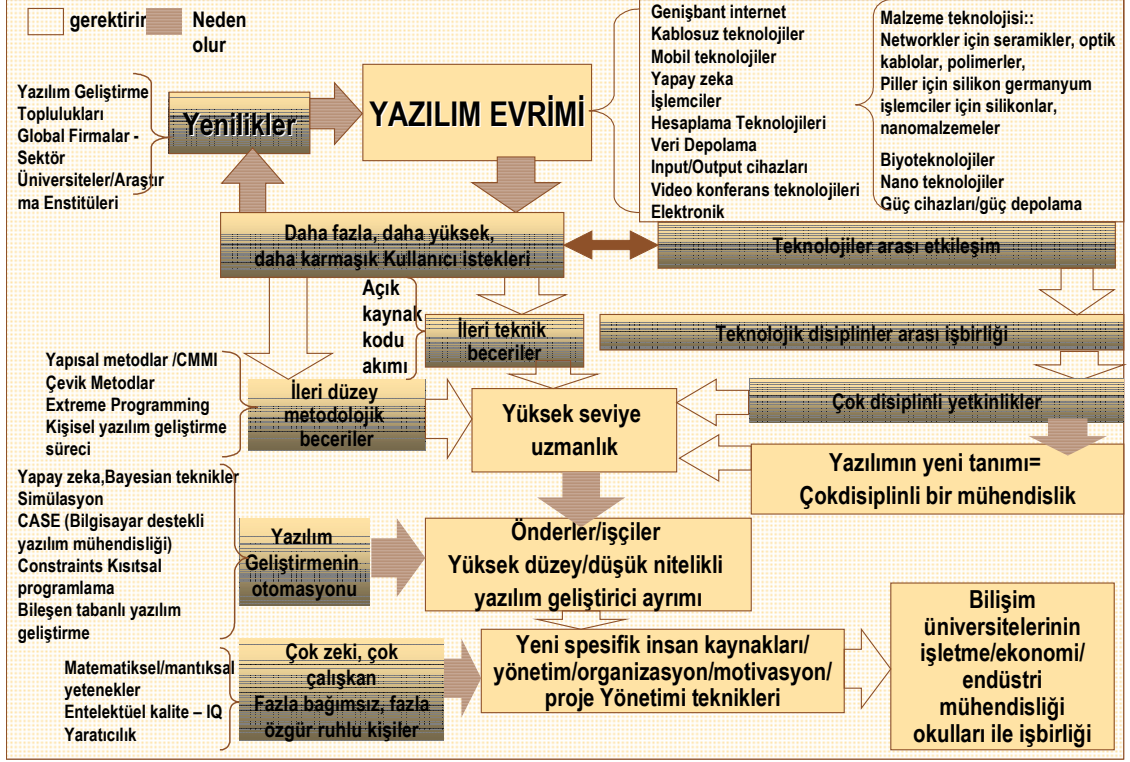
İlgili Anahtar Etki Faktörleri	Senaryo 1 Lokal ve kablolu	Senaryo 2 Kablosuz ama lokal	Senaryo 3 Geniş ama kablolu	Senaryo 4 Geniş ve Kablosuz
Ulusal etkin geniş bant ve Kablosuz ağ altyapısı	-	+ / -	+ / -	+
İnternet tabanlı içerik dağıtımının gelişmesi, yazılım geliştirme ve dağıtım ortamlarını dönüşümü	-	-	+ / -	+
Mobil cihazlar ve melez cihazların yaygınlaşması	-	+ / -	-	+
Üçüncü nesil 3 G teknolojisi yaygınlaşması ve bir çok uygulamayı dönüştürmesi	-	+ / -	-	+
Web servislerinin öneminin artması	-	+ / -	+ / -	+
PC/İnternet Penetrasyonu ve dijitalleşmenin artması	-	+ / -	+ / -	+
Açık Kaynak Kodunun yaygınlaşması	-	-	+ / -	+
Elektronik cihazların akıllı hale gelmesi	-	+ / -	-	+
Depolama teknolojilerinin gelişmesi	-	+ / -	+ / -	+
Kablosuz ağ teknolojilerinin gelişmesi	-	+ / -	-	+
Yerel ve uluslararası Outsourcingin gelişmesi	-	-	+ / -	+

Aynı 4 gelecek seçeneğinin senaryo havuzundaki senaryolar ile ilişkilendirilmesi ise aynı sistematik ile, aşağıdaki Tablo 4.14'de yapılmıştır. Buradan da görülmektedir ki, en olumlu senaryo olan Senaryo 4'ün gerçekleşebilmesi için, senaryo havuzundaki ilgili tüm senaryoların gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu senaryoların hiç birinin gerçekleşmemesi halinde en olumsuz senaryo olan Senaryo 1'in gerçekleşmesi beklenmelidir.

Tablo 4.14 II. Ana Senaryo Çerçevesinin Senaryo Havuzu ile İlişkilendirilmesi

Senaryo Havuzundaki ilgili Senaryolar (No/Açıklama)	Senaryo 1 Lokal ve kablolu	Senaryo 2 Kablosuz ama lokal	Senaryo 3 Geniş ama kablolu	Senaryo 4 Geniş ve Kablosuz
1- Açık Kaynak Kodlu Sistem/Uygulamaların Yaygınlaşması	-	-	+	+
2- Açık Kaynak Kodunun Donanım Servis Desteğinin Artması	-	-	+	+
3- Lisanslamayı Sonu	-	-	+	+
4- Ulusal Stratejik Bir Tercih Olarak Açık Kaynak Kodunun Yaygınlaşması	-	-	+	+
10- Mobil İnternetin Gelişmesi Ve Yaygınlaşması	-	-	-	+
11- Mobil Teknolojilerin Ve Melez Cihazların Yaygınlaşması	-	+	-	+
12- Mobil Donanımların Gelişmesi, Ergonominin Sağlanması	-	+	-	+
14- İşlemcilerin, İşletim Sistemlerinin Gelişmesi	-	+ / -	+ / -	+
15 – Cd'lerin Sonu, Taşınır Depolama Cihazlarında Gelişimler	-	+ / -	+ / -	+
16 – E-Business'ın Yaygınlaşması	-	+ / -	+ / -	+
18 – Küresel Dijital Sinir Sisteminin Oluşması	-	-	-	+
19 – İletişimin Doğal Yaşamın İçine Girmesi	-	+ / -	+ / -	+
20 – Mobil İşin, Eğitimin Artması, Dağıtıklaşması	-	+ / -	+ / -	+
21– Yazılım Geliştirme'nin Dağıtıklaşması Ve Komunitileşmesi	-	-	+ / -	+
24– Dijital Uçurumun Devlet Müdahalesi İle Kapatılması	-	-	+ / -	+
25– İnternet Telefonunun Yaygınlaşması	-	-	+ / -	+
26– Entellektüel İçeriğin Yaygınlaşması, Medya Ve Basım Endüstrisinin Dönüşmesi	-	-	+ / -	+
30– Veri Depolamanın Artması Ve Dağıtıklaşması	-	-	+ / -	+
33– Off-Shore Yazılım Merkezlerinin Yaygınlaşması	-	-	+	+

- III. Ana Senaryo Çerçevesi - Yazılımın Evrimi: Şekil 4.6'daki yazılımın evrimine ilişkin üçüncü ana senaryo çerçevesinde hemen hemen tüm çerçevelerin/etki faktörlerinin alt faktörleri ve bunlara ait alt faktörler/öngörüler kullanılmıştır. Burada koordinat formatı yerine neden-sonuç ilişki veya mantık akış diyagramı kullanılmıştır. Burada Eğitim ve Devlet dışındaki tüm Burada koordinat formatının dışında ilişki diyagramı kullanılmıştır.



Şekil 4.6 Üçüncü Ana Senaryo Çerçevesi – Yazılımın Evrimi

Akış şeması halinde Şekil 4.6'da gösterilen senaryo çerçevesi yazılı olarak ifade edilmek istenirse özetle;

- Yazılım Evrimi Yenilikler ve etkileyen teknolojilerdeki gelişmelerin yanı sıra, bu ikisinin yükselttiği kullanıcı beklentilerindeki artışla tetiklenmektedir.
- Yenilikler, küresel firmalar, sektör ve akademinin yanı sıra yazılım geliştirme toplulukları tarafından üretilmektedir.
- Artan beklentiler, ileri düzey metodolojik ve teknik beceriler gerektirmektedir. Teknolojilerarası etkileşimse çok disiplinli yetkinlikleri zorunlu kılmaktadır. Bu ikisi yüksek seviye uzmanlığa ihtiyaç doğurmaktadır.
- Yazılım geliştirmenin otomasyonu, emek ikamesi getireceğinden, ihtiyaç duyulan yüksek düzey uzmanlığa ihtiyacın da doğal sonucu olarak önderler/işçiler ayrımı oluşacaktır.
- Diğer yandan, yazılım geliştiriciler standart insan kaynakları metodları ile motive edilip yönetilemeyecek düzeyde zeki, yaratıcı ve çalışkan yapıdadırlar. Bu özellikleri, yeni İK ve yönetim organizasyon teknikleri gerektirmektedir.
- Senaryonun son noktası ise bu teknikleri geliştirmek için disiplinlerarası işbirliği-kolaborasi ihtiyacıdır.

Bu senaryoda tüm ana faktörler/çerçeveler yani etki alanları yer almaktadır. En yoğun şekilde yer alan etki faktörleri ise Yazılım Mühendisliği, İnsan Kaynakları, Açık Kaynak Kodu, Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler, Yazılım Trendleri çerçevelerine aittir..

4.3.4.6. Etki (Çarpma) Analizi ve Senaryo Transferi:

Yukarıdaki şekillerde tanımlanan bu senaryo çerçevesine göre Türkiye'nin konumu ise, senaryo havuzundaki alt senaryolar bazında 4.4. Bölümde ayrıntılarıyla verilen SWOT analizinden alıntılanan Tablo 4.15'de gösterilmiştir.

Buradan görüldüğü üzere Kablosuz Ağ Teknolojileri ve Açık Kaynak Kodu ana faktörleri/çerçeveleri dışında Türkiye yetersiz durumdadır. Bunun I. Ana Senaryo Çerçevesi (Ulusal Politikalar ve Açık Kaynak Kodu) açısından anlamı, Türkiye'nin gelecek projeksiyonunun daha çok "bağımlı ve kapalı" şeklinde adlandırılan ve olumsuz nitelikte olan Senaryo 1'e yakın olduğudur. Aynı şekilde, II. Ana Senaryo Çerçevesi (Mobil ve Geniş Bant Teknolojileri) için Türkiye'nin geleceği "Lokal ve kablolu" olarak adlandırılan Senaryo 1 olacaktır.

Yazılımın Evrimi senaryosundan bakıldığında ise, burada yer alan Yazılım Mühendisliği, Eğitim ve Devlet, İnsan Kaynakları, Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler, Yazılım Trendleri ana faktörleri/çerçevelerinde Türkiye'nin, 4.4. SWOT Analizinde Tablo 4.16'da açıklanacağı üzere zayıflık ve tehditlerinin, güçlü yanları ve fırsatlarından daha fazla olduğu görülmektedir. Sadece Açık Kaynak Kodu ana faktöründe fırsatları ve kısmen de güçlü yanları bulunmaktadır.

4.5 bölümündeki uygun politika önerilerinin uygulanması ile bu koşullar değişebilecektir. Bu politikaların uygulanma durumuna göre, makul senaryolardan hangisinin daha olası olduğu belirlenebilecektir.

Sonuç olarak bu senaryo çalışmasında

- Öngörülerin gelecek resminin sistematik çizilmesinde nasıl kullanılabilceğine dair örnek uygulamalar yapılmaya çalışılmıştır.

- Çok sayıda öngörü yada diğer adıyla anahtar faktör ve altkırılımı bulunduğu ana senaryoları çoğaltmak ve detaylandırmak mümkündür.

Aslında, senaryo planlama başlı başına bir uygulama alanıdır. Daha ileri düzey analizler, bu konuya daha odaklanmış, öngörü araştırması sürecinden sonraki aşamada yürütülecek çalışmalarda ele alınabilir.

Tablo 4.15 25 Anahtar Faktör Bazında Türkiye SWOT Analizi

Çerçeve - Ana Faktör - Etki Alanı	Alt Faktör	Öngörü - Alt Faktör - Etki Faktörü	(S+O) - (W+T)
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.1	6.a. Geniş bant ve Kablosuz Wireless ağ teknolojileri	-1
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.7	10.F. Yapay us teknolojilerinin gelişmesi	-2
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.6	6.I. Kablosuz ağ teknolojileri	1
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.2	8.b. Yarı iletken/işlemci teknolojileri	-6
5- Açık Kaynak Kodu	5.1	5.a Açık Kaynak Kodunun yaygınlaşması	1
9-Mobil Teknolojiler	9.2	9.c Mobil cihazlar ve melez cihazların yaygınlaşması	-5
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.4	8.d Depolama teknolojilerinin gelişmesi	-1
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.2	6.c İnternet tabanlı içerik dağıtımının gelişmesi, yazılım geliştirme ve dağıtım ortamlarının dönüşümü	-1
2- Eğitim ve Devlet	2.1	2.a. Üniversite eğitimi ve mesleki eğitiminde kalite ve etkinlik	-6
2- Eğitim ve Devlet	2.3	2.g Devletin bürokraside dinamizm ve kadrolarında kalite ve etkinliği	-1
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.6	8.f Elektronik cihazlar akıllı hale gelmesi	-4
2- Eğitim ve Devlet	2.2	2.f Devletin Ulusal B&T ve Inovasyon Politikası geliştirme yetkinliği	-5
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.5	8.e Donanım input/output cihazları teknolojilerinin gelişmesi	-2
9-Mobil Teknolojiler	9.4	dönüştürmesi	-1
4-sektör	4.6	4.e.Yerel ve uluslararası Outsourcing	-1
4-sektör	4.7	4.f Ürün yeterliliği ve Ürünlerin kalitesi özgünlüğü	-7
5- Açık Kaynak Kodu	5.4	5.h.2 64 bit işletim sistemlerinin gelişmesi	1
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.3	6.i. Web servislerinin öneminin artması	-3
4-sektör	4.11	üretim yeteneği	-4
4-sektör	4.16	4.x Ülkenin PC/İnternet Penetrasyonu ve dijitalleşme yeteneği	-3
1-Yazılım Mühendisliği	1.10	1.ç Proje Yönetiminde etkinlik, Proje Yönetimi Bilgisi /Sertifikası	-2
1-Yazılım Mühendisliği	1.7	1.g Metodolojik yetkinlikler	-3
1-Yazılım Mühendisliği	1.8	1.m Uygun kalitedeki insanların bir disiplin içinde, metodoloji kullanma isteği taşımaları ve metodolojik çalışmaları	-8
4-sektör	4.13	yatırımlar	-2
8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.9	8.i Nanteknolojilerin gelişmesi	-1

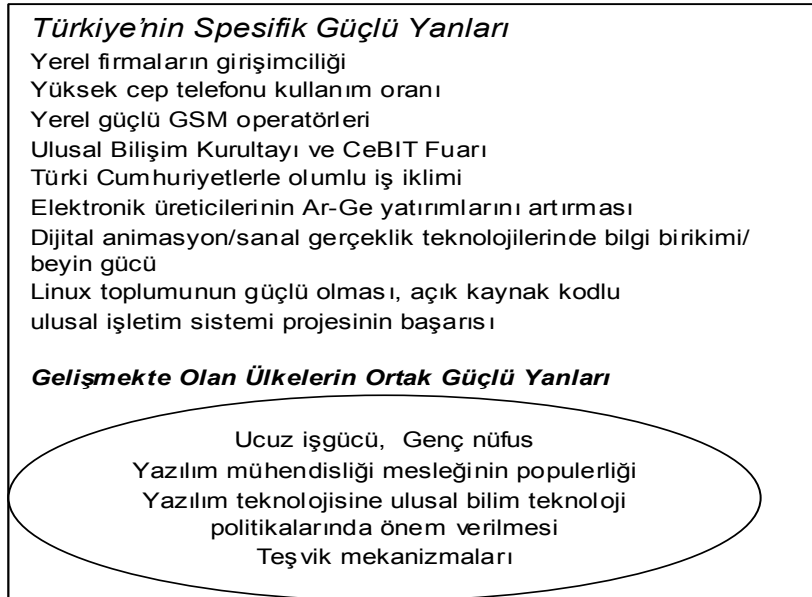
4.4 SWOT Analizi - Türkiye'nin Yazılım Teknolojisinde Güçlü-Zayıf Yanları/Tehdit ve Fırsatları

4.4.1. Tüm Çerçeveler Bazında SWOT Analizi

Her çerçevedeki öngörüler bazında Türkiye için SWOT analizi yapılmıştır. Bu SWOT analizleri konsolide edilerek çerçeveler ayrımındaki öngörüler bazında Türkiye SWOT Analizi sonuçlandırılmıştır.

4.4.1.1. Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Güçlü Yanları:

Türkiye'nin güçlü yanları Şekil 4.7'de özetlenmiş, detayları ise çerçeveler bazında takip eden maddelerde açıklanmıştır.



Şekil 4.7 Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Güçlü Yanları

1. Ana Çerçeve: Yazılım Mühendisliği:

- Yazılım mühendisliği gençler arasında popüler bir meslektir.
- Kalite geliştirme konusunda Türkiye'de Avrupa Mükemmellik Modeli (EFQM) tabanlı uluslararası düzeyde çalışma yapan Avrupa Kalite Ödüllü firmalar vardır. Belli oranda ulaşılmış olan bu birikimden yazılım firmaları faydalanabilir.
- KALDER gibi örgütler tarafından yazılım kalitesi çalışmaları yapılmaktadır.

2. Ana Çerçeve: Eğitim ve Devlet:

- Bilişim teknolojisine ulusal bilim teknoloji politikalarında önem verilmekte, bu teknolojiyi kullanma isteği beyan edilmektedir.

- Yazılım üretimi konusunda Türkiye'de devlet teşvikleri hatırı sayılır bir boyuttadır.

3. Ana Çerçeve: - İnsan Kaynakları

- Önemli ölçüde Linux geliştiricisi bulunmaktadır.

- İşgücü göreceli olarak ucuzdur.

- Sahip olduğu en değerli kaynakların başında genç ve dinamik nüfus gelmektedir.

- Pazar dar ve az sayıda yazılım firması olduğu için eleman sirkülasyonu diğer sektörlerden yüksek olsa da, diğer ülkelerdeki yazılım geliştiricilere göre düşüktür.

4. Ana Çerçeve: Sektör

- Şirket yöneticileri girişimcilik ruhu açısından göreceli olarak başarılıdır.

- Türki cumhuriyetlerle olumlu bir iş iklimi vardır.

- Kültürel olarak yeniliklere ve yeni teknolojilere açıktır. (Yüksek cep telefonu kullanım oranı, palm vb cihazların yaygınlığı, notebooklara , plazma TV'lere ilgi vb)

- Ekonomik dinamizm alanında göreceli başarılı olduğu görülmektedir.

- Genç ve dinamik nüfus sektörün gelişimini olumlu etkileyecektir.

5. Ana Çerçeve: Açık Kaynak Kodu

- Linux geliştirme topluluğu özellikle üniversite camiasında güçlüdür.

- Uludağ projesi ile başlanan ulusal işletim sistemi Pardus başarıyla tamamlanmıştır.

- Açık kaynak kodunun özel sektörde kullanımı giderek artmaktadır.

6. Ana Çerçeve: Geniş Bant İnternet Ve Kablosuz Ağ Teknolojileri

- ADSL kullanımı artmaktadır.

- Voice over IP, IP Telephony teknolojileri ve kurumsal uygulamaları konusunda araştırmalar yapılmaktadır, gelecekte bu teknoloji yerel olarak geliştirilebilir.

8. Ana Çerçeve: Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler

- Elektronik üreticileri Ar-Ge yatırımlarını artırmaktadır.

9. Ana Çerçeve: Mobil Teknolojiler

- Cep telefonu kullanımı ve mobil kullanıcı sayısı çok yaygındır.

- GSM operatörlerinin mevcut servislerde başarılı olduğu görülmektedir.

- Mobil mesajlaşma sistemlerinin yayılımı yaygındır.

10. Ana Çerçeve: Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri

- Dijital animasyon ve sanal gerçeklik teknolojileri için çok kısıtlı kaynaklarla da olsa araştırma ve uygulamalar yapılmaktadır, bilgi birikimi ve beyin gücü ciddi düzeydedir.
- Gelecekte yapay zeka teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.
- Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem (grid computing) ile ilgili araştırmalar kısmen de olsa başarılı olmaktadır. Gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilir.

11. Ana Çerçeve: Yazılım Trendleri

- Yazılım geliştiriciler nesne yönelimli programlama (object oriented programming) hakkında bilgilidir.

4.4.1.2. Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Zayıf Yanları:

Türkiye'nin zayıf yanları Şekil 4.8'de özetlenmiş, detayları ise çerçeveler bazında takip eden maddelerde açıklanmıştır.

<p><i>Türkiye'nin Spesifik Zayıf Yönleri</i></p> <p>Üniversitelerin özerk olmaması Telekom sektöründe yetersiz mevzuat ve yasal çerçeve Alfabe farklılığı Gereğinden fazla sayıda sektörel örgütlenme, sinerji yaratılamaması Yüksek korsan yazılım kullanım oranı (%58) Yabancı dil bilgisi eksikliği Ezberci temel eğitim sistemi, BT araçlarının eğitimde yetersiz kullanımı Metodolojik çalışma, proje yönetimi, kalite, sınav/kontrol yetkinliği bulunmaması Yetersiz danışmanlık olanağı Olgunlaşmamış yerel yazılım geliştirme toplulukları Küresel yazılım geliştirme topluluklarına yetersiz katılım Gerçekdışı beklentilere sahip bilinçsiz kullanıcı ve müşteriler</p>
<p><i>Gelişmekte Olan Ülkelerin Ortak Zayıf Yönleri</i></p> <p>Teknolojinin takipçisi olma, ulusal yenilik üretme yeteneği eksikliği Düşük PC/internet penetrasyonu Yetersiz BT altyapısı ve geniş bant bağlantısı Devletin liderlik gösterememesi Etkin olmayan bürokrasi ve mevzuat Yetersiz nitelikli insan kaynağı Düşük milli gelire bağlı kısıtlı finansal kaynaklar Etkin olmayan ve uygulanmayan ulusal B&T politikaları Kritik teknolojiler konusunda yetersiz gelecek araştırmaları Etkin olmayan akademik ve eğitim politikaları Eğitim/akademi politikaları ile ulusal B&T politikalarının bütünsel olmaması Akademi ve sektörün kritik teknoloji trendlerini takip etmemeleri Çok disiplinli yapı ve çerçevelerin eksikliği Olgunlaşmamış yerel Pazar, büyük ölçekli yerel firmaların bulunmaması Etkileyen teknolojilerde yetkinliklerin bulunmaması Yerel donanım veya mobil cihaz üreticilerinin bulunmaması Zayıf ülke markası Pazarlama ve marka yaratmada yetkinlik bulunmaması Ulusal yazılım standartlarının bulunmaması, bunları oluşturmak için ulusal plan olmaması Yetersiz yönetim, organizasyon, insan kaynakları yönetimi becerisi Yazılım mühendisliğinin ulusal düzeyde yerleşmemesi Risk sermayesinin gelişmemiş olması</p>

Şekil 4.8 Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Zayıflıkları

1. Ana Çerçeve: Yazılım Mühendisliği:

- Türkiye yazılım teknolojisindeki evrimin her aşamasını yaşayamadığından teknoloji adaptasyonunda zorluk yaşamaktadır.
- Yazılım geliştirme toplulukları yeterince etkin değildir.
- Yazılım geliştiriciler, uluslararası yazılım geliştirme topluluklarında etkin olarak yer alabilmeleri için gerekli olan yabancı dil bilgisine yeterli düzeyde sahip değildirler.
- Uygun iletişim altyapısı ve geniş bant teknolojilerinin yetersiz olması nedeniyle yazılım geliştirme topluluklarının güçlenmesi gecikebilecektir.
- Eğitim sistemi ve kapsamı hem kantite hem de kalite açısından yazılım teknolojisinin evrimsel gelişimini takip etmek, uyarlamak, bir bilim olarak ele almak, analitik ve uygulamalı eğitim vermek açısından yetersiz durumdadır. Uygun eğitim politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında başarısızdır.
- Yeterli sayıda Perl, Delphi vb gibi ileri programlama dillerine hakim yazılım geliştirici bulunmamaktadır. Yazılım geliştiriciler, ayrıca özel ihtiyaçlara uygun dil geliştirebilme yetkinliğine sahip değildirler.
- Yazılım geliştiriciler, yazılım ve ilişkili teknolojilere hakim olma, gelişmeleri takip etme, disiplinlerarası yaklaşıma sahip olma, yaratıcılık ve vizyonerlik konularında yeterli seviyede değildirler.
- Birden çok teknolojiye vakıf uzmanlar yeterli sayıda ve etkinlikte değildir.
- Bilgisayar programcılığı eğitiminde öğrencilere her konuda her şey öğretilmeye çalışılmakta, donanım ve işletim sistemleri de dahil olmak üzere bu öğrenciler programcıdan çok bilgisayarıcı olarak mezun olmaktadır.
- Yazılımlar daha çok bilgisayar mühendisleri ve programcılar tarafından geliştirilmektedir.
- Yazılım mühendislerinin mesleki örgütlenmeleri teknoloji ve sektör henüz çok genç olduğu için etkin değildir. Çok sayıda ancak az etkili ve yaygınlaşmamış mesleki oluşumlar, gücün bölünmesi, sinerji eksikliği ve kaynak israfına neden olmaktadır.
- Yazılım mühendisliğinin olgunlaşmadığı için açık kaynak kodunun gelişmesi ve bu akıma ulusal katkı sağlama ve ulusal olarak faydalanması zor olacaktır.
- Sistem analizine, net spesifikasyon ve şartnamelere, uygun dokümantasyona müşteriler ve yazılım geliştiriciler tarafından yeterli önem verilmemektedir. Gelişmiş

lkelerdeki müşteriler, teknoloji gelimi ülkelerde üretildiği için, yazılım tabanlı sistemlerin ne kadar emekle üretildiğini ve aslında teknolojinin ne kadar zor bir i olduğunu daha iyi bildiklerinden, BT sistemlerinden beklentileri gelişmekte olan lkelerindekiinden daha ölçülüdür. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde yazılımdan karşılanması imkansız beklentiler söz konusu olabilmektedir. Yazılım geliştiriciler de sistem analizi ve uygun dokümantasyon konusunda yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip değildirler. Bu nedenle msterilerini ynlendirememektedirler. Sonuçta yazılım geliştiriciler, gerek kendi yetersiz yaklaşımları gerekse gerçekçi olmayan msteri beklentileri nedeniyle, genel olarak kullanıcı beklentilerini karılamamaktadırlar.

- 3 katmanlı dünyadaki yazılım pazarında 2. katman olan orta büyüklükteki işletmelere yönelik yazılımlar için genellikle Türkiye'de, yazılım Şirketleri iyi analiz yapamamaktadırlar.

- Kaliteli ve verimli çalışma, bilgi yönetimi açısından göreceli olarak tecrübesiz ve yetersiz durumdadır. I yapma bilgisi ve süreç yönetimi, i süreçleri tasarımında uygulamalar yetersiz ve teorik bilgi eksiktir. Yazılım eğitiminde i yapma bilgisi ve süreç yönetimi, i süreçleri tasarımı ile ilgili akademik eğitim yeterli düzeyde değildir. Gerekli uygun eğitim politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında baarısızdır.

- Zekayı ve yaratıcılığı geliştirici olmayan ezberci bir temel eğitim sistemi vardır, devlet yazılım teknolojisinin gelişimi için uygun temel eğitim politikalarını sağlamamaktadır. Bilgisayarlama ise temel eğitimde çok yetersiz düzeydedir.

- Yazılım geliştiriciler kodların yönetiminde etkinlik sağlayamamaktadırlar.

- Yazılım geliştiriciler güvenlik ihtiyaçlarının karşılanması konusunda yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip değildirler.

- Yazılım teknolojisinin gelişimini büyük oranda etkileyecek olan yapay zeka uygulamaları, Bayesian tekniklerle öğrenen sistemler, kısıtlamalı programlama, (constraints programming), bileşen tabanlı yazılım geliştirme (component-based software development), bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Assisted SW Engineering), simulasyon uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yeterince yapılmamaktadır. Gelecekte de bu teknolojileri yerel geliştirme Şansı olamayacaktır. Bu nedenle, akıllı yazılımlar, ara programlar (middleware) konusunda mevcut yazılım üretimi yeterli değildir ve gelecekte de potansiyeli sınırlı olacaktır. Bu nedenle, kodlama, test ve sınama sürecinde Türk yazılım geliştiriciler rekabet gücü kaybedeceklerdir.

- Yazılım mühendisliği konusunda niversite eğitimi almamış yazılım geliştiriciler çoğunluktur ve bunlar çoğunlukla kodlama üzerine uzmanlamı durumdadırlar.

Yazılım eğitiminde geçerli programlama dilleri, gelişmiş veritabanları öğretilmemekte, programlama algoritmaları ve mantıkları iyi kazandırılmamaktadır. Gerekli uygun eğitim politikaları geliştirilmemektedir.

- Üretkenlik, kalite, hız kazandıran yazılım mimarileri etkin kullanılmamaktadır.
- Yazılım mühendisliği eğitiminde güncel ve gelişmiş, yüksek yazılım mimarileri öğretilmemekte, yeni mimari araçlar aktarılmamaktadır. Gerekli uygun eğitim politikaları geliştirilmemektedir.
- Yazılım geliştiriciler entegrasyon konusunda yeterli seviyede değildir.
- Yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yeterince yapılmamaktadır, yerel olarak bu teknolojileri geliştirme mümkün olamayacak, entegrasyon uygulamalarında zorluklar yaşanacaktır.
- Yazılım firmaları, yazılımın sınanması için yeterli deney alanı sağlayamamakta, teslim edilecek yazılımın sınanma ve doğrulanma maliyetine katlanmamaktadır. Bu nedenle, kaliteden ödün verilmekte, bu da rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir.
- Yazılım geliştiriciler "Program Tasarımı", "Sistem Tasarımı", "Test etkinliği" konularında yeterli seviyede değildir.
- Program ve sistem tasarımı, yazılım mühendisliği eğitiminde yeterli düzeyde verilememektedir. Gerekli uygun eğitim politikaları geliştirilmemektedir.
- Yazılım mühendisliği ile ilgili üniversite ve mesleki eğitimde metodolojiye gerekli önem verilmemektedir.
- Yazılım firmaları Türk firmalarının iş yapış tarzına uyum sağlamak adına standartsız, kuralsız ve sistematik olmayan bir çalışma sistemine alışmışlardır. Yazılım geliştirme konusunda metodoloji kullanma isteği bulunmamakta, metodolojik çalışılmamaktadır. Metodolojik çalışmanın gerekliliğini anlamak için gerekli olan strateji geliştirme yetkinliği yazılım firmalarında bulunmamaktadır.
- Yazılım firmaları, CMMI ve/veya SPICE vb yazılım standartları konusunda bilgili ve hazırlıklı değildirler. Yazılım kalitesi ve süreç iyileştirmesi için, birden çok firmaya hizmet veren danışmanlık firmaları yeterli düzeyde değildir.
- Yazılım geliştiriciler çevik metodolojiler (Agile Methods, extreme programming vb) ve Kişisel Yazılım Süreci (Personal Software Process) hakkında yeterince bilgi sahibi ve hazırlıklı değildirler.
- Yazılım geliştiriciler UML (Unified Modelling Language) metodolojisi hakkında yeterince bilgi sahibi ve hazırlıklı değildirler.

- Yazılım kalitesi açısından Avrupa ve Amerika'ya ve Hindistan'a nazaran oldukça bilinçsiz durumdadır. 3 katmanlı dünyadaki yazılım pazarında 2. katman olan orta büyüklükteki işletmelere yönelik yazılımlar genellikle yazılım şirketlerinin iyi analiz yapamamaları nedeniyle yeterli kalitede üretilmemektedir.
- Yazılım kalitesine yönelik çalışmaların geniş yayılımı sağlanamamaktadır.
- Yazılım firmaları küçük olduğu için verimlilik ve kaliteye yeterince önem vermemektedirler. Yazılım geliştirme planı, konfigürasyon yönetim planı veya kalite güvence planı kullanılmamakta ve bilinmemektedir.
- Ulusal yazılım standartlarının geliştirilebilmesi için uygun yasa ve mevzuat düzenlemeleri ve ulusal B&T inovasyon politikasına sahip değildir.
- Yazılım projeleri etkin olarak yönetilmemektedir.
- Yazılım sektöründe yeterli sayıda proje yönetimi profesyoneli bulunmamakta, mevcut olanların çoğunun da uluslararası sertifikası bulunmamaktadır.

2. Ana Çerçeve: Eğitim ve Devlet

- Yazılım geliştirme, üniversite eğitimi veya mesleki eğitimden çok, uygulayarak geliştirilerek öğrenilmektedir.
- Yazılımla ilgili üniversite eğitiminde öğretim üyesi açığı bulunduğundan, öğretim görevlilerinin mesleki bilgi ve tecrübelerini artırabilmeleri için gereken zamanları yoktur, daha çok ders vererek zamanları dolmaktadır.
- Üniversite eğitim Programları, sektör ihtiyaçlarına göre belirlenmemektedir. Bilgisayar ve yazılım eğitiminde teori ile pratik tamamen farklıdır. Üniversite eğitiminde öğretilenler ile piyasada istenenler arasında farklılıklar bulunduğundan mesleki işbaşı eğitim önem kazanmaktadır. Bilgisayar programcılığından mezunlar eğitimdeki eksiklikleri nedeniyle iş bulmakta zorluk çekmektedirler. Üniversite eğitiminde öğrenilenleri ilişkilendirebilme, araçları model içinde doğru yerlerde kullanabilme alışkanlıkları kazandırılmamaktadır.
- BT eğitiminde ihtisaslaşma bulunmamaktadır. Bilgisayar programcılığı eğitiminde öğrencilere her konuda her şey öğretilmeye çalışılmakta, donanım ve işletim sistemleri de dahil olmak üzere bu öğrenciler programcıdan çok bilgisayarıcı olarak mezun olmaktadır. Bilgisayar programcılığı eğitiminde öğrencilere bir programlama dili tam olarak öğretilmemekte, programlama algoritmaları ve mantıkları da verilememektedir, veritabanları tam olarak öğretilmemektedir.
- Diğer disiplinlerle BT disiplinleri akademik eğitimde uyumlu ele alınmamaktadır.

- Eğitim altyapısının gelişebilmesi için gerekli konularda yetersiz durumdadır.
- Üniversiteler, yeterli düzeyde bilgi paylaşımında bulunmamakta, sektörle işbirliği yeteneği ve isteği göstermemektedir.
- Akademik kurumlar ve disiplinler arası işbirlikleri çok yetersiz seviyededir.
- Üniversitelere devlet yeterli kaynak ayırmadığı gibi, diğer kesimlerden de üniversiteye yeterli kaynak aktarılamamaktadır.
- Akademi/üniversiteler yazılım ve ilişkili teknolojilerdeki gelişmeleri yeterince takip etmekte ve güncel kalamamaktadır; uygulanabilir, rekabet gücü yaratan ve uygun zamanda geri dönebilir alanlara odaklanamamaktadır.
- Devlet yazılım teknolojisinin gelişimi için uygun eğitim politikalarını sağlamamaktadır. Mevcut politikalar ulusal BT politikalarıyla uyumlu değildir.
- Teknoloji geliştirme ve bunu ekonomiye yansıtma açısından dünya sıralamasının alt sıralarında bulunduğu, teknolojik yenilik yapma kapasitesi açısından göreceli başarısız olduğu görülmektedir.
- Ulusal bilim teknoloji inovasyon politikalarında bilim ve teknoloji kurumlarının etkin yönetimi ve koordinasyonunun sağlanmasına yönelik düzenlemelere önem verilmemektedir.
- Ulusal teknoloji öngörü ve gelecek araştırması çalışmalarına çok geç başlanmış olan, mevcutta yapılmakta olan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Rekabet gücü yüksek sektör/teknoloji/ürünlerin belirlenmesi için gerekli kritik teknoloji çalışmaları ve fizibiliteleleri devlet ve STK'lar işbirliğiyle yapılmamaktadır. Devlet, refah düzeyini artırmak için, bir kısım üretimin rekabet süresinin uzatılması için destekler sağlamakta ancak vazgeçilecek bir kısım ürünlerin yerine rekabet gücü daha yüksek ürünler koyamamaktadır. Üretimin rekabet süresinin uzatılmasında kısıtlanmış politikalar bu üretimin tıkandığı noktada geçersiz olarak reel sektörlerin etkinliğini yok edebilmektedir (tekstilde olduğu gibi).
- Kıyaslama (benchmarking) yeteneği gelişmemiştir. Kopyalama ve taklit etme eğilimi vardır.
- Teknokent ve serbest teknoloji geliştirme bölgelerinin yaygınlaştırmada etkinlik sağlanamamaktadır, üniversitelerin beyin gücü teknoparklarda kısmen değerlendirilebilmektedir.
- Ulusal bilgi ağı kurulamamıştır. Bilgisayara ve internete erişim hala yetersiz düzeydedir.

- Devlet, bürokraside dinamiklik ve kadrolarda kalite sağlayamamaktadır.
- Telekomünikasyon yatırımlarının başarısız olduğu görülmektedir. Telekomünikasyon endüstrisinde rekabet azlığı, internet kullanımında dezavantaj yaratmaya devam etmektedir. Eski hatlara donanım ilavelerini pratik hale getiren mevzuata ihtiyaç vardır.
- Yabancı sermayeyle ilgili mevzuatta etkinlik sağlayamadığı görülmektedir.
- Yazılım korsanlığını önleyen ve bilgi haklarının korunmasını sağlayan yasal düzenlemeler kısmen yapabilmektedir. Yazılım şirketleri ve devlet yazılım korsanlığı konusunda yeterince eğitici olamamaktadır.
- Devlet rekabetçi ortamın korunmasıyla ilgili mevzuatta etkinlik sağlayamamaktadır.
- Politik istikrar kısmen sağlanabilmektedir. Ekonomik ve uluslararası ilişkilerdeki sorunlar politik istikrarla ilgili tereddütleri artırmaktadır. Ortadoğu'daki savaş senaryoları politik ortamı olumsuz etkilemektedir. Politik istikrar ve devamlılığı bulunmayan hükümetler, bilim ve teknoloji politikalarının geliştirilmesinde ve uygulanmasında etkinlik sağlayamamakta, kısa vadeli ve kendi politik geleceklerine yönelik yatırım yapmaya devam etmektedirler. Sıklıkla değişen politik ortam ve politik kadrolaşma eğilimi, istikrarı zedelemektedir.
- Yazılım üretimi ve ihracatı konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Yazılım üretimi bir mal üretimi sayılmadığından buna ilişkin dışsatım dışalım bilgileri ithalat/ihracat bilgileri arasına sokulmamakta, ne kadar yazılım ithal / ihraç edildiğine dair bilgi bulunmamaktadır.
- Devlet ulusal bilim teknoloji politikalarının uygulanmasında, eğitim politikalarının doğru yönlendirilmesinde, işgücü piyasası ve iş mevzuatında etkinlik sağlayamamaktadır.
- Verimlilik ve kalite bilinci yetersiz durumdadır

3. Ana Çerçeve: İnsan Kaynakları

- Yazılım geliştiriciler, uluslararası yazılım geliştirme topluluklarında etkin olarak yer alabilmeleri için gerekli olan yabancı dil bilgisine yeterli düzeyde sahip değildirler.
- Yeterli sayı ve nitelikte yüksek düzey yazılımcı bulunmamaktadır.
- BT personeli açığı yaklaşık 60 bin dolayındadır, yazılım personeli açığı bulunmaktadır. Buna bağlı olarak mevcut yazılımcılarla talep karşılanamamaktadır. Gelecek on yılda ihtiyaç duyulacak miktarda bilgi teknolojilerine mühendis ve yazılımcı yetiştirmemektedir. 2008 yılında bilişim sektöründe çalışanların sayısı 130

bin olacaktır. Mevcut koşulların devam etmesi halinde bu açık kapatılamayacak, hatta daha da artacaktır.

- Tam zaman eşdeğer araştırmacı ve mesleki/teknik ara eleman sayısı yetersizdir.
- Dünyanın çeşitli ülkelerinden eğitim için ABD'ye giden öğrencilerin %70'den fazlası ülkelere geri dönmemektedir. Türkiye ABD'de en fazla öğrenci okutan 9. Ülke konumundadır. Yurtdışına bursla okumak üzere gidenlerin yaklaşık %25'i geri dönmemektedir. Beyin göçünün hızlandığı bir ülke haline gelmiş durumdadır.
- Mevcut yazılımcılarla talep karşılanamadığından yurtdışından yazılımcı ithal edilmektedir. Bunun nedeni, gelişmiş ülkelerin maliyet etkinliği amaçlı işgücü ithalatından farklı olarak, ülkede yeterli sayıda eleman bulunmamasıdır.
- Türkiye'de yazılım alanında eleman sirkülasyonu yüksektir.
- Yazılım geliştiricilerin maddi ve mesleki beklentileri tam olarak karşılanamamaktadır. Buna yönelik insan kaynakları ve yönetim organizasyon yaklaşımları bilinmemekte, uygulanmamaktadır.
- Yeterli sayı ve nitelikte yüksek düzey yazılımcı bulunmamaktadır.

4. Ana Çerçeve: Sektör

- BT sektöründe arz talep dengesizliği ciddi bir sorundur.
- Yazılım stratejik bir sektördür ancak yazılım üretimi ihtiyacı karşılayamamaktadır.
- Yazılımların çoğu 3. katman olan küçük işletmelere yönelik olarak üretilmektedir.
- Yazılım firmaları arasında işbirliği ve ortak strateji geliştirme, birleşme ve ortaklıklar yeterli seviyede değildir, sektörel sinerji yaratılamamaktadır. Türk BT sektöründeki örgütlenmenin etkin olamamasının en önemli nedeni, sektörün çok genç bir sektör olmasıdır. Gerektiğinden fazla örgüt ve örgütlenme modeli bulunmaktadır. Ancak bu örgütlere sektör tarafından sahip çıkıldığı söylenememektedir. Sektör ve teknoloji STK'larının sayısının artması olumlu görünmekle birlikte, gücün bölünmesi açısından olumsuzluklar, sinerji eksikliği ve kaynak israfı doğurmaktadır.
- Dış Kaynak Kullanımı daha emekleme aşamasındadır. Yerel yazılım pazarı dış kaynak kullanımına uygun değildir ve uygulama hizmetleri sağlayıcıları (ASP- Application Services Provider) yeterli düzeyde değildir.
- Kolay entegre edilebilir, kolay uyarlanabilir, fonksiyonel, kolay temin edilebilir, güvenilirlik, doğruluk, modülerlik, etkin veri yapısı açısından yeterli düzeyde yazılımlar üretilmemektedir, bu beklentilere uyum gelecekte de sağlanamayacaktır.

- Yerli firmaların sunduğu ürün çeşitliliği yeterli değildir ve ürün gamı zengin değildir. En büyük payı alan ticari paketler ve bankacılık uygulamalarının uluslararası rekabet için yeterli düzeye ulaşamadığı görülmektedir.
- Yerel Pazar dar ve yetersizdir.
- Yeterli sayıda büyük yazılım evi bulunmamakta, yakın gelecekte de bunların sayı ve niteliğinin artması beklenmemektedir. BT sektöründe cironun %95'i ilk 100 firma tarafından yaratılmaktadır. Oysa KOBİ'ler imalat sanayindeki toplam işletmelerin %99,5'ini oluşturmakta ve istihdamın da %61'ini kapsamaktadır. Yalnız yazılım üretimi yapan küçük ve orta boy firmalar KOBİ sayılmamaktadır.
- Yazılım firmalarının girişimciliği yeterli seviye değildir. Türkiye'deki yazılım firmaları dışarıya açılmaya istekli değildirler ve hırslı politikalar geliştirememektedirler.
- Yazılım firmaları uzmanlaşmış durumda değildirler.
- Yazılım firmaları yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneğine, etkin strateji üretme yeteneğine sahip değildir.
- Yazılım şirketlerinin hayatta kalma mücadelesinde uygun dış pazarlara ve uygun ürünleri geliştirme konusunda yetersizlikleri bulunmaktadır.
- Yerli BT firmaları çoğunlukla satıcı konumundadır, iş ortağı olanlar ise teknolojik konularda inovasyona yönelik yararlı bilgiyi alamamaktadırlar.
- Yazılım firmaları dünyadaki teknoloji gündemini ve yenilikleri tam olarak takip etmekte ve bunları ürünlerine eklemekte yavaş kalmaktadırlar.
- Yerel yazılım firmaları ülke koşullarını daha iyi bildiklerinden Türk firmalarının iş yapış tarzına daha iyi uyum gösterdiklerine inanmaktadırlar.
- Yerli BT firmalarının arkasında güçlü bir finans yapısı bulunmamaktadır. Şirketlerin yatırımları finanse etme başarısı açısından göreceli başarısız olduğu görülmektedir.
- Risk sermayesinin yeterliliği açısından göreceli başarısız olduğu görülmektedir.
- Büyük sermaye kuruluşları bilgisayar sektörüne girmemektedir. Büyük sermaye kuruluşları Bilgisayar sektörüne girmediğinden sektör sermayesi olmayan genç girişimcilerin elinde kalmış ve ciddi bir yatırım desteği bulamamıştır.
- KOBİ'lerin sermaye ihtiyaçlarını karşılayacak girişim sermayesi sistemi gelişmemiştir.
- Küresel yazılım firmaları, Türkiye'ye kısmen yararlı olmakla birlikte kısmen de kendilerine (dışa) bağımlı hale getirmektedirler

- Dünyadaki yazılım pazarı genellikle üç katmandan oluşmaktadır. 1. katman olan büyük işletmelere yönelik yazılımlar genellikle ithal edilmektedir.
- Alfabe farklılıkları nedeniyle dijital varlık göstermede zorluklar yaşatmaktadır.
- PC penetrasyonu düşüktür.
- Dijital ekonomiye dönüşüm açısından göreceli başarısız olduğu görülmektedir.
- İnternet kafelerin kapatılması, PC penetrasyonu düşük bölgelerde kamunun internet erişimini düşürmektedir.
- Türkçe dil içeriği yetersiz seviyededir.
- Ülke markası henüz yeterli düzeye gelememiştir.

5. Ana Çerçeve: Açık Kaynak Kodu

- Açık kodlu ulusal işletim sistemini açık kaynak kodu ile geliştirme konusundaki çalışmalar yapılırsa da yaygınlaşmamakta, devletin tam desteğini görememektedir. Koordinasyon eksikliği nedeniyle kamu uygulamalarına yansıtılmamaktadır.
- Açık kaynak kodlu sistem yazılımlarının konfigürasyonu Windows'dan daha zordur. Yerel yazılım geliştiricilerin yetkinlik eksikliği açık kaynak kodlu sistemlerin yaygınlaşmasını zorlaştırmaktadır.

6. Ana Çerçeve: Geniş Bant İnternet Ve Kablosuz Ağ Teknolojileri

- Genişbant altyapısı yetersiz düzeydedir. Uygun iletişim altyapısı ve geniş bant teknolojisine etkin olarak geçmek yakın gelecekte mümkün olamayacaktır. Geniş bant kullanımı diğer ülkelerden daha yüksek maliyetlidir ve yeni yatırımlar olmaması halinde böyle de devam edecektir. Bu zorluklar da yazılım geliştirme topluluklarının güçlenmesini geciktirebilecektir.
- Uydu teknolojileri, optik ağlar ve edilgen optik ağlar (passive optical networking) teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir. Bu nedenle bu teknolojiye dışarıya bağımlıdır.
- Uydu üzerinden geniş bant teknolojisinin KOBİ'ye inmesi için fiyatların düşürülmesi gereklidir. Türksat üzerinden Türk Telekom'un kullandığı hizmet pahalıdır.
- İnternet teknolojisindeki gelişimler yeterince takip edilmemektedir.
- İnternet yaygın ve etkin olarak kullanılamamaktadır.
- İnternet hukukunun geliştirilmesine yönelik hazırlık ve araştırmalar yeterli değildir.
- Web servisleri, mimarileri, XML teknolojileri konusunda araştırmalar yeterli değildir.

- Web tasarım araçları teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir.
- İnternet protokolleri teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir. Dinamik IP'leme yada IPV 6 adreslemesi, internet omurgasının genişlemesi gibi konularda hazırlık ve araştırmalar yeterli düzeyde yapılmamaktadır.
- Akıllı ağ teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir.
- Kablosuz ağ teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir. Kablosuz teknolojilerin üçüncü dünya ülkelerinde gelişmesi mevcut koşulların devamı halinde gelecekte bir alternatif haline gelmesi mümkün olmayacaktır.

8. Ana Çerçeve: Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler

- Video konferans teknolojileri yeterli düzeyde değildir
- Yarı iletken/işlemci teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir. Çip üretim prosesleri, silikon teknolojileri, silicon on insulator gibi inovasyonlar, silikona alternatif teknolojiler, tek işlemci üzerinden hem analog hem de dijital işlemleri yapabilecek çok işlemcili çipler, 64bitlik işlemciler, Nano işlemciler konusunda teknoloji geliştirme yetkinliği bulunmamaktadır. Bu nedenle bu teknolojiye dışarıya bağımlılık sözkonusudur.
- Optik veri işleme teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir.
- Boşlukta oluşan görüntüleme sistemleri (holografi) yansıtma mekanizmaları teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir.
- Depolama teknolojileri ve depolama yazılımları yeterli düzeyde geliştirilememektedir. Yazılım geliştiriciler depolama (storage) kısıtlarının aşılması konusunda yeterli bilgi ve yetkinliğe sahip değildirler.
- Donanım giriş/çıkış (input/output) cihazları teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir.
- Elektronik cihaz teknolojileri yeterli düzeyde geliştirilememektedir.
- Bilişim ile ev elektroniği teknolojisinin birleşmesine yönelik yüksek kaliteli dijital TV teknolojileri, gömülü/dahili kamera sistemleri vb. elektronik ve bilişim üreticileri yeterince hazırlıklı değildirler.
- Güç cihazları teknolojisi yeterli düzeyde geliştirilememektedir.

9. Ana Çerçeve: Mobil Teknolojiler

- Yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yeterince yapılmamaktadır.

- İletişim araçları pazarında etkin yerli üretici bulunmamakta, teknoloji ithal edilmekte, kaynaklar yurtdışına aktarılmaktadır.
- Melez (cep telefonu-PDA vb) cihazların üretilmesine yönelik akademik ve sektörel çalışmalar yapılmamakta, gelecekte de araştırma, geliştirme ve üretim potansiyeli bulunmamaktadır.
- Bluetooth, Jini, Chai gibi kablosuz iletişim protokolleri konusunda araştırma, geliştirme ve üretim potansiyeli bulunmamaktadır.
- Mobil PC'ler ve mobil işlemciler, mobil işletim sistemleri konusunda araştırma, geliştirme ve üretim potansiyeli bulunmamaktadır.
- 3G mobil iletişimle ilgili ve daha sonra gelmesi beklenen 4g standardı ve 4G'den sonra ise II.5 G standardı gibi gelecek teknolojileriyle ilgili araştırma, geliştirme ve üretim potansiyeli bulunmamaktadır.
- Mobil internete yönelik akademik ve sektörel çalışmalar yapılmamaktadır, araştırma, geliştirme ve üretim potansiyeli bulunmamaktadır.
- Elektronik firmaları bilgi cihazları konusunda hazırlıklı değildirler.

10. Ana Çerçeve: Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri

- Quantum bilgi işlem (hesaplama), super hesaplama, kaynak tabanlı bilgi işlem (utility , on-demand computing), her an her yerde bilgi işlem (ubiquitous computing) teknolojileri konusunda teknolojik araştırmalar yeterince yapılmamaktadır. Gelecekte bu teknolojileri yerel geliştirme şansı olamayacaktır.
- Yapay zeka, Bayesian teknikler, konuşma/ses tanıma ve işleme, desen tanıma, simülasyon teknolojisi, yapay sinir ağları ile ilgili çalışmalar yeterince yapılmamaktadır.
- Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem (grid computing) teknolojisi konusunda teknolojik araştırmalar yeterince yapılmamaktadır. Gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olamayacaktır.

11. Ana Çerçeve: Yazılım Trendleri

- Yazılım geliştiricilerin bileşen tabanlı yazılım geliştirme (component-based software development), bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Assisted SW Engineering), kısıt programcılığı (constraints programming) hakkında bilgisi ve tecrübesi bulunmamaktadır.
- Yazılım geliştiricilerin nesne yönelimli programlama (object oriented programming) hakkında bilgisi ve potansiyeli bulunmamaktadır ancak yeterli değildir.

- Yazılım geliştiricilerin paralel işlem programlama (parallel processing programming) hakkında bilgisi ve potansiyeli yeterli değildir

4.4.1.3. Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Fırsatları:

Türkiye'nin fırsatları aşağıdaki Şekil 4.9'da özetlenmiş, detayları ise çerçeveler bazında takip eden maddelerde açıklanmıştır.



Şekil 4.9 Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Fırsatları

1. Ana Çerçeve: Yazılım Mühendisliği:

- Yazılım teknolojisinin evrimsel gelişimini hızlandıran yazılım geliştirme topluluklarına dahil olunabilirse, Türkiye'deki yerel yazılım geliştiriciler, teknolojiyi öğrenme ve geliştirme açısından yerel koşullarla sınırlı kalmayarak, küresel anlamda etkinlik gösterebilecek, teknoloji evrimine katkıda bulunabileceklerdir.
- Online çeviri yazılımlarının gelişmesiyle, Türk yazılım geliştiricilerin, uluslararası yazılım geliştirme topluluklarına katılımı ve katkı / sayfa sağlaması kolaylaşacaktır.
- Yazılım teknolojisi içerisinde evrimsel gelişmekte olan, maliyet, güvenlik ve performans açısından üstünlükleri bulunan açık kaynak kodu akımının evrimsel gelişiminde Türkiye'nin katkısı ve öğrenme yeteneği, tarihinden, gelir düzeyinden, teknoloji üretme kabiliyetinden çok stratejik kararlarla açık kaynak kodu toplumuna/yazılım geliştirme topluluklarına dahil olup olmamasıyla ilgili olacaktır.
- Açık kaynak kodu ülke çapında desteklenirse yazılımcılar, bilgisayar konusunda daha bilgili, rekabet avantajı ve gelişkin dilleri kolay öğrenme olanağı kazanacaktır.

- Yazılım firmaları Yazılım geliştirme planı, konfigürasyon yönetim planı veya kalite güvence planı kullanmamakla birlikte kendilerindeki eksikliğin farkındadırlar

- Ulusal yazılım standartlarının oluşturulması sürecinde diğer ülkelerin modellerinden faydalanılabilir. Ancak bunun için öncelikle uygun ulusal Bilim-Teknoloji politikaları ve mevzuatları geliştirmesi gerekecektir.

2. Ana Çerçeve: Eğitim ve Devlet:

- 6. Çerçeve Programı'na katılım eğitim konusunda Türk öğrencilerin Avrupa'da dolaşımını ve oradan edindikleri bilgileri ülkeye taşımalarını sağlayabilecektir.

- E-öğrenme (e-learning) ve uzaktan eğitim olanakları, ulusal eğitim sisteminin etkinliğini ve yaygınlığını sağlayabilecektir.

3. Ana Çerçeve: - İnsan Kaynakları

- En önemli sermayesi beyin gücü olan ve beyin gücü temin edildikten sonra pek fazla fiziki yatırıma ihtiyaç duymayan yazılım gibi bilişim teknolojileri konusunda Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere işgücü gelişmiş ülkelere nazaran daha ucuzdur ve bilişim teknolojilerine girme konusunda avantaj yaratmaktadır.

- ABD'de lisans üstü programlara başvurulardaki düşüş, yabancı beyin gücünün bu ülkeye akışının zayıflayacağını göstermektedir. ABD başta olmak üzere gelişmiş ülkeler kendi vatandaşları tarafından ilgi gösterilmeyen mühendislik ve benzeri teknolojik disiplinlerde bilim ve teknoloji üretimlerine devam edebilmek için yabancı beyin gücünü ithal etmek zorundadır. Aksi takdirde inovasyon yetenekleri olumsuz etkilenecektir.

4. Ana Çerçeve: Sektör

- Yerel firmalar piyasaya uyum yeteneği açısından göreceli başarılı olduğu görülmektedir. Yerel yazılım firmaları ülke koşullarını daha iyi bildiklerinden Türk firmalarının iş yapış tarzına daha iyi uyum gösterdiklerine inanmaktadırlar, yabancı firmalara oranla bazı özel uygulamalarda (enflasyon vb) rekabet avantajı elde edebilmektedirler. Yerel yazılım firmaları pazardaki eskiliklerini kullanarak ülkenin her tarafında servis sunma şansı kazanarak rekabet üstünlüğü sağlayabilmektedir.

- Yazılım sektörü Türkiye'de diğer gelişmiş ülkelere göre daha hızlı büyüyecektir.

- Ortadoğu'da, Türki Cumhuriyetlerde yazılım sektöründe büyüme beklenmektedir. Türkiye'nin Ortadoğu ve Türki Cumhuriyetlere yazılım ihraç etmesi mümkündür.

- Gelişmekte olan ülkelerin avantajı üretime beyin gücü temin edildikten sonra ufak kadrolar, doğru alanlar, iyi proje yönetimi ile hemen başlanabilmesidir.

- Türkiye'de PC uyumluluğu nüfusu genç olan Türkiye'de hızlı şekilde artabilecektir.
- Türkiye'de devlet desteğiyle ülke markasını geliştirici bazı çalışmalar başlatılmıştır.

5. Ana Çerçeve: Açık Kaynak Kodu

- Açık kaynak kodlu sistem yazılımları donanım ihtiyacını düşürmektedirler. Linux donanımdan tasarruf ettiği için de tercih edilecektir. Açık kaynak kodlu sistem yazılımları donanımdan tasarruf sağlanarak, donanım çöplükleri önlenecektir.
- Açık kaynak kodunun maliyet etkinliği önem kazanacaktır bu özelliği nedeniyle yaygınlaşacaktır. Açık kaynak kodlu yazılımların tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri ücretsiz olmasıdır.
- Açık kaynak kodu, maliyet etkinliği ve güvenlik konusunda üstünlüğü, donanımdan sağladığı tasarruf nedeniyle gelişmekte olan ülkeler için, yazılım teknolojisini öğrenme, uygulama ve geliştirme için fırsatlar sunacaktır. Açık kaynak kodu ulusal stratejik bir tercih haline gelecektir.
- Açık kaynak kodlu ulusal işletim sistemi gelişmekte olan ülkeler için, yazılım teknolojisini öğrenme, uygulama ve geliştirme ve dijitalleşme için fırsatlar sunacak, zaman içinde bir zorunluluk haline gelecektir.

6. Ana Çerçeve: Geniş Bant İnternet Ve Kablosuz Ağ Teknolojileri

- Uydu erişimi, karasal hatların kötü olduğu, geniş bant internetin karasal hatlardan verilemediği 3.dünya ülkeleri için bir çözüm paketidir.
- Türkiye'de geniş bant teknolojisi uydu üzerinden çift yönlü uydu internet pazarı canlanacaktır.
- Gelecekte iletişim altyapısı yatırımlarının maliyeti düşecek ve daha ucuza geniş bant iletişimi sağlanabilecektir. Kablolu iletişimin maliyeti düşecektir.
- Wi-Max genişbantın yerini alabilecektir. Bu ayrıca ucuz bir çözüm olarak avantaj sağlayacaktır. Wimax ile kırsal/kent bölgelerinde ev ve işyerlerine uygun maliyette yüksek hızlı ve avantajlı kablosuz bağlantılar yapılabilecek, ev kullanıcıları ve KOBİ'ler için kablosuz ağların avantajı yatırımın uzun yıllar korunabilmesidir.
- Kablosuz iletişimde sıcak noktalar (hotspotlar) yaygınlaştıkça ucuzlayacaktır.
- Kablosuz ağların yükselişi geleneksel ağ teknolojisine göre daha hızlı ve kolay uygulanmasından kaynaklanmaktadır.
- İnternet telefonu teknolojisi, sunucu veya altyapı gerektirmeden sadece internet üzerinden ses iletimi sağlayacak ve maliyetsiz olacaktır.

- Kurumsal uygulamalarda IP Centrex ve Internet protokolleri üzerinden ses iletimi (Voice Over IP-VoIP), Sanal Özel Ağlar (Virtual Private Networks-VPN) çözümleri için büyük fırsatlar oluşacaktır.

8. Ana Çerçeve: Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler

- Masaüstünde işlemci kapasiteleri ihtiyaçtan fazla aşamadır. Masaüstünde daha az işlemci gücü beklenmektedir. Sunucu yazılımları işlemci gücü açısından bugün yeterli düzeydedir, mikroişlemci hızındaki beklenti düşüşü, PC'lerin kullanım süresini ve ömrünü uzatacak, yenilenme dönemi ertelenecektir.

- Donanım konusundaki çalışmalar çok fazla yatırım gerektirdiğinden, riskin yüksek ve kar oranının az olmasından dolayı yazılımın sektör içindeki payı artacaktır .

- Hızlı bellek kartları (Flash Memory Card) teknolojisi bugün temin edilebilmektedir ancak bunlarda hız ve maliyet problemi bulunmaktadır. Hızlı bellek kartlarının geliştirilmesi veya bunun yerine yeni bir teknoloji geliştirilmesi boş bir pazar fırsat (niche) alanıdır.

9. Ana Çerçeve: Mobil Teknolojiler

- Yenilikçi mobil yazılım uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yeterince yapılmamakta ise de yaygın kullanımın verdiği geniş test alanı sayesinde gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.

- Türkiye'deki GSM operatörlerinin mevcut servislerde başarısı gelecekteki 3g mobil teknolojilerinin kullanımına geçişte avantaj sağlayacaktır.

10. Ana Çerçeve: Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri

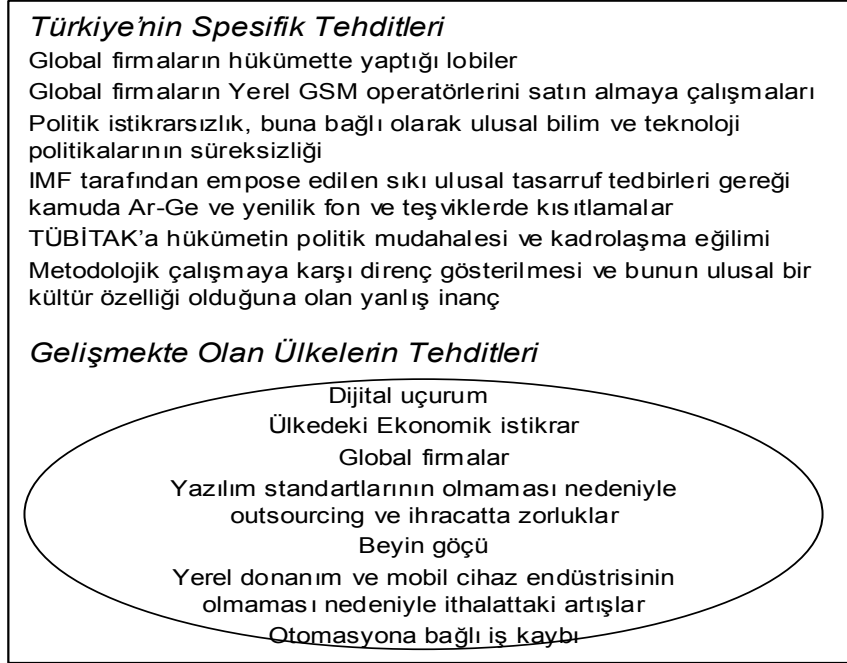
- Dijital animasyon ve sanal gerçeklik teknolojileri için çok kısıtlı kaynaklarla da olsa araştırma ve uygulamalar yapılmaktadır. bilgi birikimi ve beyin gücü ciddi düzeydedir, ancak bu konudaki araştırma ve uygulamaların örgütlenmesi, desteklenmesi ve artırılması sağlanırsa gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.

- Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem ulusal veya kurumsal BT kaynakları istenilen anda dev bir sanal veri merkezine dönüşebilecektir, küresel insan kaynakları ile etkin ve güvenilir şekilde işbirliği yapılabilecektir, paradan tasarruf edilebilecektir.

- Türkiye'de super programlama teknolojisi konusunda bazı üniversitelerin yabancı danışmanlarla birlikte Türk süper bilgisayarı geliştirme çalışmaları desteklenirse, ulusal super programlama ihtiyaçları bağımlı kalınmadan karşılanabilecektir.

4.4.1.4. Çerçevesel Bazında Türkiye'nin Tehditleri:

Türkiye'nin tehditleri aşağıdaki Şekil 4.10'da özetlenmiş, detayları ise çerçeveler bazında takip eden maddelerde açıklanmıştır.



Şekil 4.10 Yazılım Teknolojisinde Türkiye SWOT Analizi Sonucu Tehditleri

1. Ana Çerçeve: Yazılım Mühendisliği:

- Yazılım teknolojisinin evrimsel gelişmesi, gelişmiş ülkelerin avantajına olduğundan, Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye bu evrimi yaşayamazsa teknoloji adaptasyonunda zorluk yaşamaya devam edecek ve yazılım teknolojisinde tamamen dışa bağımlı hale gelerek, teknoloji üretme yeteneği kazanamayacaktır.
- Türk yazılımcılar, evrimi yönlendiren, etkileyen, bir parçası olan, farkında olan ve kavrayabilen ileri düzey uzmanlar haline gelemezlerse, işçi/uygulayıcı kalacaklardır.
- Türkiye'de yazılım mühendisliği olgunlaşmazsa açık kaynak kodunun gelişmesi, bu akıma ulusal katkı sağlama, ulusal olarak faydalanmak mümkün olamayacaktır.
- Türkiye'de yazılımlar daha çok bilgisayar mühendisleri ve programcılar tarafından geliştirildiğinden, yazılım mühendisliği konusunda üniversite eğitimi almamış yazılım geliştiriciler çoğunluktadır ve bunlar çoğunlukla kodlama üzerine uzmanlaşmış durumdadırlar. Akıllı yazılımların gelişmesiyle, bu tür uzmanlar önemlerini kaybedecek; Türk yazılım geliştiricilerden bu kısmı atıl hale gelebilecektir.
- Yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları ile ilgili entegrasyon uygulamalarında Türk yazılım geliştiriciler zorluklar yaşayacak olması nedeniyle,

mobil yazılımlarda dışa bağımlı hale gelmek ve yerel geliştirilen yazılımların dış pazarlara açılmaması riskleri doğacaktır.

- Türk yazılım firmaları, kendilerinin yabancı firmalara göre Türk firmalarının iş yapış tarzına daha iyi uyum gösterdiklerine inanmakta, standartsız, kuralsız ve sistematik olmayan bir çalışma sistemine alışmış olmaları, bu rahatlıklarını kaybetmek istememeleri, metodolojik çalışmaya yönelik çabaları karşılıksız çıkarabilecektir.

- CMMI ve SPICE gibi standartların getirdiği metodolojilerdeki eksiklik, Türk yazılım firmalarının ihracat olanaklarını kısıtlayacaktır.

2. Ana Çerçeve: Eğitim ve Devlet:

- Yazılımla ilgili Türkiye'de üniversite eğitiminde öğretim üyesi açığı bulunduğundan, öğretim görevlilerinin mesleki bilgi ve tecrübelerini artırabilmeleri için gereken zamanları yoktur, daha çok ders vererek zamanları dolmaktadır. Bu nedenle öğretim üyelerinde beyin göçü sıklıkla görülmektedir. Araştırma odaklı devlet üniversitelerindeki öğretim üyeleri, kar hedefli özel üniversitelere geçmektedir. Ülke dışına ve içinde beyin göçünün devam etmesi halinde eğitim kalitesinde iyileştirme yapmak mümkün olamayacaktır.

- Eğitim politikalarına yapılan yatırımlar sonuçlarını net olarak 15-20 yıl sonra verebildiğinden, eğitim politikalarına geciken yatırımların maliyeti yüksek olacaktır.

3. Ana Çerçeve: - İnsan Kaynakları

- Beyin göçü aynı hızla devam ederse BT personeline ihtiyaç karşılanamayacaktır.

- ABD ve benzeri gelişmiş ülkeler beyin göçünü sürdürmek için bazı yeni politikalar ve teşvikler uygulayacaklar, bunlar başarılı olursa beyin göçünde artış oluşacaktır.

- AB'ne aday ülkelere birlik acilen eğitim yatırımlarını artırarak birlik dışındaki ülkelere beyin göçünü durdurmaları çağrısı yaptığından, beyin göçü birlik içindeki daha az gelişmiş ülkelere gelişmiş ülkelere beyin göçünü de artırabilecektir.

- Türkiye'de mevcut yazılımcılarla talep karşılanamadığından yurtdışından yazılımcı ithal edilmeye devam edecektir. Bu durumda yerel uzmanlar işsiz kalabilecektir.

4. Ana Çerçeve: Sektör

- Yazılım projeleri etkin olarak yönetilemediğinden Türk KOBİ'ler 6. Çerçeve Programı'ndan fon almakta zorlanacak ve proje yönetimindeki zaafalarının dezavantajlarını yaşayacaklardır.

- Yabancı sermayenin ülkeye çekilmesi yönünde uygulanan teşvik politikaları yerel pazarda rekabeti artıracak, yerel firmaları zora sokacaktır.

- Yerel yazılım firmalarının çeşitli vergi muafiyetleri, ucuz işgücü gibi nedenlerle offshore merkezlere yönelmesi yerel sektöre zarar verebilecek, bu firmaların yazılım işlerini bu offshore merkezlere yönlendirmesi yerel pazarı daraltabilecektir.

5. Ana Çerçeve: Açık Kaynak Kodu

- Açık kaynak kodlu yazılımların donanım tanımada çeşitli sıkıntılar yaratması birkaç yıl daha önlenemeyecektir.

- İşletim sistemi pazarı küresel firmaların elindedir. Microsoft hala PC işletim sistemleri pazarının %94'ünü elinde tutmaktadır. Bu durum kısa sürede değişmeyecektir, küresel firmaların lobileri etkinliğini devam ettirecektir.

6. Ana Çerçeve: Geniş Bant İnternet Ve Kablosuz Ağ Teknolojileri

- İnternet kullanımının az gelişmişler ile gelişmişler arasında doğurduğu fark sabit telefon hatlarının 100 yılda yarattığından çok daha fazla olacaktır. İnternet topluluklar arası teknolojik mesafenin açılmasına neden olmaktadır.

- Telekomun yabancı sermayenin eline geçmesi nedeni ile, yerel iletişim uygulamalarında bağımlılık ve güvenlik sorunu yaşanabilecektir.

8. Ana Çerçeve: Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler

- Donanımın ülkede geliştirilmesi daha zordur ve güçlü bir finans yapısı gerektirmektedir. Bu nedenle donanımda dışa bağımlılık devam edecek, yazılım sektörünü de bu ithal mamüllerin fiyatlarındaki artışlar etkileyecektir.

- Daha fazla güçlü işlemci talebinin doğması ile 2007'de PC yenileme döneminin başlaması beklenmektedir. Bu da ithalattaki artış nedeniyle yurtdışına önemli kaynak aktarımına neden olabilecektir.

9. Ana Çerçeve: Mobil Teknolojiler

- Türkiye'de melez (cep telefonu-PDA vb) cihazlar da cep telefonları gibi ithal edilecek, bu cihazların yaygınlaşmasıyla yurtdışına büyük kaynak aktarımları yapılması söz konusu olacaktır.

- Türkiye'deki güçlü mobil operatörler yabancı sermayenin eline geçecektir. Mobil uygulamalarda yerel teknoloji geliştirme olanağı kısıtlanacaktır.

10. Ana Çerçeve: Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri

- Mobil cihaz teknolojisi yerel olarak geliştirilmediğinden, her an her yerde programlamanın (ubiquitous computing) gelişimiyle kritik hale gelecek, donanım/cihazlarda da dışa bağımlı olunacaktır.

- Super programlama çok pahalı bir altyapı ve bilimsel güç gerektirdiğinden, gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkı açacaktır..

11. Ana Çerçeve: Yazılım Trendleri

- Bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE), kısıt programcılığı (constraints programming), bileşen tabanlı yazılım geliştirme (component-based software development) gibi akıllı yazılım geliştirme ortamlarında yetkinleşen ülkelerin yazılım şirketleri, maliyetlerini düşürecek, kalitelerini artıracak, bu teknikleri kullanamayan yazılım firmalarına karşı rekabet gücü kazanacaklardır.

4.4.1.5. Çerçeveler Bazında Türkiye'nin Özet Değerlendirmesi:

Yukarıda detaylarıyla verilen SWOT analizinden görüleceği üzere gelişmekte olan ülkelerle ortak olan pek çok özellik olmakla birlikte ülke özelinde belirgin bazı faktörler de bulunmaktadır. Bunların ülkenin demografik, kültürel ve politik özellikleri ile yakından ilgili olduğuna dikkat etmek gerekir. Bu nedenle teknoloji öngörüsünün sadece teknolojik konularda yapılmaması gerektiği, ekonomik ve sosyal etkenleri de incelemesi gereği konusundaki öneriler de doğrulanmış olmaktadır. Örneğin;

- Türkiye'de sorun olan yabancı dil bilgisi, çoğu eski sömürge olan gelişmekte olan diğer ülkelerde sorun olmamaktadır. Oysa yabancı dil teknolojik gelişmelerin izlenmesi ve yazılım teknolojisi özelinde özellikle küresel yazılım geliştirme topluluklarına dahil olunması açısından önem arz etmektedir.

- 11 Eylül olarak bilinen politik gelişmeler sonrasında özellikle Müslüman yabancılara karşı gelişen olumsuz toplumsal tutum sonucunda Batı ülkelerinden başlayan tersine göçün teknolojik gelişime etkilerinin gözardı edilmemesi gereklidir.

- Yine kültürel bağ nedeniyle Türki cumhuriyetlerle oluşabilecek iş iklimi de bu detaylar arasında sayılabilir.

Şekil 4.8'den de görüleceği üzere Türkiye'nin özellikle zayıflıklar alanında daha fazla faktör bulunduğu dikkat çekmektedir. Burada bazı zayıflıkların daha detaylı şekilde incelenmesi için daha spesifik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin görünürde, zayıflık olan korsan yazılım kullanım oranının, dijitalleşme için bir fırsat veya güçlü yan olabileceği gözardı edilmemelidir. Ayrıca aşırı isteklerde bulunan müşterilerin beklentilerinin karşılanmadığına ilişkin araştırma sonuçları elde edilse de bu durumun yazılım geliştiricilerin diğer ülkelere nazaran daha fazla güçlüklerle karşılaşması nedeniyle teknik açıdan pratik uygulamalarla kendilerini geliştiriyor olduğu, bunun bir avantaj sağladığı da araştırmaya değer bir konudur. Bu analizin çerçeveler/ana faktörler bazında özet sonuçları ise Tablo 4.16'da gösterilmiştir. .

Tablo 4.16 Ana Faktörler/Çerçevesel Bazında Türkiye SWOT Analizi

Çerçevesel / Ana Faktörler	Öngörü Sayısı	Göreceli frekans	S + O	(S + O) / Öngörü sayısı (%)	(S + O) / Toplam S+O %	W + T	(W + T) / Öngörü sayısı (%)	(W + T) / Toplam W + T (%)	SWOT	SWOT/ Toplam SWOT (%)
1-Yazılım Mühendisliği	21	6.8%	7	33.3	13.2	-48	228.6	23.6	-41	27.3
2- Eğitim ve Devlet	35	11.3%	3	8.6	5.7	-28	80.0	13.8	-25	16.7
3- İnsan Kaynakları	16	5.1%	2	12.5	3.8	-11	68.8	5.4	-9	6.0
4-Sektör	54	17.4%	11	20.4	20.8	-38	70.4	18.7	-27	18.0
5- Açık Kaynak Kodu	28	9.0%	5	17.9	9.4	-4	14.3	2.0	1	0.7
6- Geniş bant internet ve kablosuz ağ teknolojileri	47	15.1%	8	17.0	15.1	-19	40.4	9.4	-11	7.3
8- Yazılım Teknolojisini etkileyen teknolojiler	52	16.7%	3	5.8	5.7	-21	40.4	10.3	-18	12.0
9- Mobil teknolojiler	34	10.9%	5	14.7	9.4	-15	44.1	7.4	-10	6.7
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	18	5.8%	8	44.4	15.1	-14	77.8	6.9	-6	4.0
11-Yazılım Trendleri	6	1.9%	1	16.7	1.9	-5	83.3	2.5	-4	2.7
Toplam	311	100%	53		100	-203		100%	-150	100%
Ortalama	31.1		5.3			-20.3			-15	
S: Strength - Güçlü Yanlar W: Weaknesses - Zayıf Yanlar O: Opportunities - Fırsatlar T: Threats - Tehditler										

Buradan görüleceği üzere , SWOT (S-W+O-T) sayısal sonucuna göre Türkiye sadece Açık Kaynak Kodu çerçevesi/ana faktörüne göre artı değerdedir. En zayıf olduğu çerçeve/ana faktör ise -41 sonucu ile Yazılım Mühendisliği'dir. Zayıf olduğu diğer alanlar ise sırasıyla -27 ile Sektör, -25 ile Eğitim ve Devlet, -18 ile Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler ana faktörleridir. Diğer çerçeveler/ana faktörler de -4 ile -10 arasında değerlerle yine zayıf olan alanları oluşturmaktadır. Zayıflık ve tehdit teşkil eden öngörülerin ana faktöre ait toplam öngörülere göre oranına bakıldığında ise yine Yazılım Mühendisliği çerçevesi %229 ile belirgin bir eksiklik göstermektedir. Ancak bunu takip eden ana faktörlerde burada farklılık görülmekte, Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri, Yazılım Trendleri, Eğitim ve Devlet ve Sektör çerçeveleri ana faktörleri en zayıf alanların arasında yer almakta, bunların yanısıra İnsan Kaynakları çerçevesi/ana faktöründeki zayıflıklar da eklenmektedir

4.4.2. Yazılım Türleri Bazında SWOT Analizi

“Yazılım Türleri” bazında detaylı SWOT analizine göre Türkiye'nin rekabetçi olabileceği alanlar Tablo 4.17'de belirlenmiştir. Buradan görüleceği üzere, hem gelecek fırsatı teşkil eden hem de Türkiye'nin en yüksek potansiyeli bulunan yazılım türü savunma ve güvenlik yazılımları olmaktadır. Burada bu pazar segmentinde, uluslararası pazarın bulunmamasının büyük katkısı bulunmaktadır, bu açıdan özel bir durumu yansıtmaktadır.

Türkiye'nin daha düşük olmasına rağmen yine de potansiyeli bulunan yazılım türleri arasında gelecek fırsatı teşkil etmesi açısından ilk sırada gelen tür ise gömülü yazılımlardır. Ancak bu yazılım türünün yüksek düzey programlama ve makine dili gerektirmesi açısından yazılım mühendisliği ana faktörü ile yakın ilişkili olması, riskli ve sorgulanır bir fırsat alanı olduğunu gündeme getirmektedir. Bunu kamu sektörü – e-devlet yazılımları, oyun ve eğlence yazılımları ve finans yazılımları aynı puanla takip etmektedir. Görüntü, ses işleme ve multimedya yazılımları ve eğitim yazılımları ise üçüncü sırada yer almaktadır.

Diğer yazılımlar ise gelecek fırsatı teşkil etse bile Türkiye'nin potansiyeli olmayan yazılımlardır. Örneğin ERP yazılımları ve güvenlik yazılımları gelecek fırsatları içermektedir ancak Türkiye SWOT sonuçlarına göre yerel olarak geliştirilmesi ve yenilik üretilmesi zor olan alanlardır.

Tablo 4.17 Yazılım Türleri Bazında Türkiye SWOT Analizi

Yazılım Türleri	S (+)	W (-)	O (+)	T (-)	S + O	W + T	SWOT	Gelecek Fırsatları	Türkiyenin Potansiyeli (SWOT=>3)	Sinama 1 [(Si+Oi) - (S+O Ortalama)] > 0	Sinama 2 [(Wi+Ti) < (W+T Ortalama)]
7.a Savunma ve güvenlik yazılımları	2	1	3	0	5	-1	4	Yüksek	Yüksek	1,53	1,26
7.b Lojistik ve ulaştırma yazılımları	0	1	3	0	3	-1	2	Yüksek	Orta	-0,47	1,26
7.c Tıp ve Sağlık Yazılımları	0	2	2	2	2	-4	-2	Yüksek	Düşük	-1,47	-1,74
7.d Kamu SektörüYazılımları	1	2	4	0	5	-2	3	Yüksek	Yüksek	1,53	0,26
7.e Üretim/Hizmet sektörlerine yönelik ERP yazılımları	1	6	4	1	5	-7	-2	Orta	Düşük	1,53	-4,74
7.f Tedarik Zinciri Yönetimi ve perakendecilik yazılımları	1	1	2	1	3	-2	1	Yüksek	Orta	-0,47	0,26
7.g CRM yazılımları	0	1	2	0	2	-1	1	Yüksek	Orta	-1,47	1,26
7.h Eğitim yazılımları	1	1	3	0	4	-1	3	Yüksek	Yüksek	0,53	1,26
7.i E-Business yazılımları	1	0	2	1	3	-1	2	Yüksek	Orta	-0,47	1,26
7.j. Finans yazılımları	3	2	2	0	5	-2	3	Düşük	Yüksek	1,53	0,26
7.k. Biometrik yazılımları	0	2	2	0	2	-2	0	Yüksek	Orta	-1,47	0,26
7.l. İş Zekası ve Raporlama yazılımları	0	1	1	0	1	-1	0	Orta	Orta	-2,47	1,26
7.m. İçerik, Bilgi/doküman yönetimi yazılımları	0	3	2	2	2	-5	-3	Yüksek	Düşük	-1,47	-2,74
7.n. Gömülü yazılımları	2	1	6	1	8	-2	6	Yüksek	Yüksek	4,53	0,26
7.o. Güvenlik Yazılımları	0	2	4	1	4	-3	1	Orta	Orta	0,53	-0,74
7.p. İşletim Sistemleri	0	0	1	0	1	0	1	Düşük	Orta	-2,47	2,26
7.r. Görüntü,ses işleme ve multimedya yazılımları	1	1	3	1	4	-2	2	Yüksek	Orta	0,53	0,26
7.s. Ofis uygulama yazılımları	0	2	2	2	2	-4	-2	Orta	Düşük	-1,47	-1,74
7.t. Oyun ve eğlence yazılımları	3	1	2	1	5	-2	3	Yüksek	Yüksek	1,53	0,26
TOPLAM	16	30	50	13	66	-43	23				
Ortalama	1	2	3	1	3,4737	-2,263					

4.5 Politika Önerileri

Delphi anketi ve senaryo planlaması sonuçlarına göre Türkiye için Öngörüler, SWOT analizi sonuçlarına göre belirlenen öncelikli konular, senaryolarda ağırlıklı olarak itici güç/güçlük olma açısından yüksek değer alan konular dikkate alınarak bir politika önerisi hazırlanmıştır.

4.5.1 Ulusal Bilim, Teknoloji Ve İnovasyon Politikalarının Oluşturulması Ve Uygulanmasına Uygun İklimin Yaratılmasına Yönelik Politikalar

Türkiye öncelikle yazılım teknolojisi geliştirebilme, bunu ekonomiye yansıtma ve teknolojik yenilik yapma kapasitesini artırabilme, uluslararası pazarlarda rekabet gücü kazanma, internet devriminden daha çok yararlanabilme ve aradaki dijital uçurumun kapatılması için yeterli ve etkin ulusal bilim teknoloji ve inovasyon politikaları ve sosyal devlet politikaları oluşturulmalıdır.

- 1) Ulusal bilim teknoloji ve inovasyon politikalarında bilim ve teknoloji kurumlarının etkin yönetimi ve koordinasyonuna yönelik düzenlemelere önem verilmeli, ulusal bilim teknoloji kurumları özerkleştirilmelidir.
- 2) Ulusal teknoloji öngörü ve gelecek araştırması çalışmaları sayı ve nitelik açısından geliştirilmelidir. Her önemli konuda değil kısıtlı kaynakların en etkin şekilde kullanarak sonuç alınabilecek, rekabet etme olanağı yaratabilecek, fırsat penceresi açabilecek belli sayıda sektör/teknoloji/ürünlerin belirlenmesi için gerekli kritik teknoloji çalışmaları ve fizibiliteleri devlet ve STK'lar işbirliğiyle yapılmalıdır. Devlet, refah düzeyini artırmak için, bir kısım üretimin rekabet süresinin uzatılması için destekler sağlamaya devam etse de vazgeçilecek bir kısım ürünlerin yerine rekabet gücü daha yüksek ürünler koymalıdır.
- 3) Bilişim teknolojisine ulusal bilim ve teknoloji politikalarında öncelik ve önem verilmeye devam edilmeli, bu teknolojiyi kullanma isteği beyan edilmelidir. Bilgi teknolojilerinin kullanımının özendirilmesi, gerektiğinde madden devlet tarafından desteklenmesine yönelik projeler artırılarak sürdürülmelidir.
- 4) Yazılım teknolojisi ve sektörü öncelikli olarak desteklenecek kritik alanlar olarak vurgulanmalıdır. Yazılım teknolojisinde evrime dahil olunarak teknoloji adaptasyonunda zorluk yaşanmaması, yazılım teknolojisi geliştirme kabiliyetinin artırılması, yazılım mühendisliğinin gelişmesi, yazılım teknolojisinin evrimsel geliştiğinin, yazılımdan verimlilik ve kalite artışı sağlanabilmesi için bu evrimde

yer almak gerektiği ulusal bilim, teknoloji ve inovasyon politikasında açıkça tanımlanmalıdır.

- i. Önümüzdeki 3-5 hatta 10 yılı kurtarmayı mümkün kılacak olan yazılım konusundaki yatırımlar hemen yapılmaya başlanmalıdır. Yazılım teknolojisi ve sektörünün geliştirilmesine yönelik eylem planları, devlet, akademi ve sektör işbirliğiyle uygulamaya geçirilmelidir.
 - ii. Türkiye, yazılım konusunda ulusal standartlarını devlet liderliğinde, akademi ve sektör işbirliğiyle oluşturmalıdır. Bu süreçte bunu daha önce uygulayan diğer ülkelerin modellerinden faydalanılmalıdır.
 - iii. Küresel firmalarının Türkiye’de insourcing merkezleri açmalarına ve yerel teknoloji üretiminin bundan fayda sağlamasına, ancak özgün teknolojilerini de koruyabilmesine yönelik politika ve teşviklerin, devlet, akademi ve sektör örgütleri işbirliğiyle belirlenmeli, ulusal bilim ve teknoloji politikalarına dahil edilmelidir.
- 5) Ulusal kıyaslama (benchmarking) yeteneği akademi gibi bilim kurumları tarafından geliştirilmelidir. Belirlenen kritik teknolojilerin ülkesel boyutta geliştirilmesi için daha önce model geliştirmiş olan gelişmekte olan benzer ülkelerin modellerinden faydalanılmalı, bu ülke yasaları incelenmelidir.
- 6) Teknopark/teknokentler gibi teşvikli uygulamalarda etkinlik sağlanmalı, teknokent ve serbest teknoloji geliştirme bölgeleri yaygınlaştırılmalıdır.
- i. Teknokent ve teknoparklar arasında rekabet yaratmadan ve benzer/mükerrer uzmanlıklardan çok konular bazında paylaşım sağlayarak, sinerji yaratmaya yönelik ve birbirini tamamlayıcı stratejiler benimsemeleri sağlanmalı, böylelikle koordinasyon ve sinerji yaratılmalıdır.
 - ii. Üniversitelerin beyin gücü teknoparklarda tamamıyla değerlendirilmelidir.
 - iii. Teknokent ve teknoparkların, üniversite bilgi merkezlerinin yeniden yapılandırarak birer bilgi paylaşım üssü haline getirilmesi uygun politika ve stratejilerin oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

4.5.2 Devletin Bilim ve Teknoloji Politikalarının Uygulanmasındaki Rolü Ve Etkinliğine Yönelik Politikalar

Bilim ve teknoloji politikaları, geliştirilip uygulanmasında etkinlik sağlanabilmesi için, hükümetler değişse de kalıcı olacak devlet politikalarına dönüştürülmelidir. Politik istikrarın korunması için ulusal mutabakat sağlanmalı, hükümetlerin kısa vadeli ve

kendi politik geleceklerine yönelik kadrolaşma eğilimi, üst düzey organlarca önlenmelidir. Türkiye’de politik istikrarın devam edeceğine ilişkin uluslararası bilgilendirme ve ikna çalışmalarına öncelik verilmelidir.

- 1) Ülkenin borç sarmalından kurtulmasına yönelik devlet politikaları öncelikle geliştirilmeli ve uygulamaya geçirilmelidir.
- 2) Nüfus artış oranının düşürülmesi için gerekli temel eğitim politikaları yeterli etkinlikte uygulanmalıdır.
- 3) Türkiye’nin fason yazılım üretimini çekebilmesi için son dönemde Avrupa Birliği üyeliği yolundaki gelişmelerle istikrar açısından Hindistan gibi ülkelerden daha avantajlı durumda olduğu uluslararası düzeyde devlet tarafından vurgulanmalı ve yatırımcılar bilgilendirilmelidir.

4.5.3 Ulusal Düzeyde Kalite Ve Verimliliğin Artırılmasına Yönelik Politikalar

Ülke genelinde devletin liderlik, destek ve teşviği; akademi, sektör ve STK’ların katılımı/işbirliğiyle ulusal bir verimlilik/kalite seferberliği başlatılmalıdır.

- 1) Ulusal bilim ve teknoloji politikalarında ve bunlara bağlı eğitim politikalarında, akademik programlarda ve sektörde, yönetim ve organizasyon biliminin ülkede teori ve uygulamada geliştirilmesine önem ve öncelik verilmeli, devlet destek ve teşvikiyle akademi ve sektörün bu konudaki çalışmaları geliştirilmelidir.
- 2) Elektronik iş uygulamalarının ülke genelinde yerel teknoloji ve ürünler kullanılarak gelişimi için gerekli destek ve teşvikler devlet tarafından sağlanmalı, akademi ve sektör işbirliğiyle uygulamaya geçirilmelidir.
- 3) AB üyeliği yönünde yapılan düzenlemeler ile edinilen entelektüel birikim, kalite ve verimliliğe yansiyacak şekilde adapte edilmeli, bunun devamlılığı ve gelişimi, devlet liderlik ve denetiminde, akademi-sektör işbirliğiyle sağlanmalıdır.

4.5.4 Ulusal Girişimcilik Ve Marka Etkinliğinin Gelişimine Yönelik Politikalar

Ülke genelinde, devletin liderliği, destek ve teşviki; akademi, sektör ve STK’ların ise katılımı ve işbirliğiyle ulusal düzeyde bir “girişimciliği ve ulusal markaları güçlendirme” seferberliği başlatılmalıdır.

- 1) Ulusal bilim ve teknoloji politikalarında, bunlara bağlı olarak eğitim politikalarında, akademik programlarda ve sektörde, pazarlama biliminin ülkede teori ve uygulamada geliştirilmesine önem ve öncelik verilmeli, pazarlama, satış, marka yaratma alanlarında devlet destek ve teşvikiyle akademi ve sektörün çalışmaları geliştirilmelidir.

- 2) Mesleki gelişim eğitimleri kapsamında da teori ve uygulamada gelişim sağlamak üzere devlet destek ve teşvikiyle sektörel kuruluşlar, akademik kurumlar işbirliğiyle bu konularda eğitim programları düzenlenmelidir.
- 3) Türkiye'nin ülke markasını iyileştirmeye yönelik politikalar devlet kalkınma politikalarına eklenmeli, devlet liderliğinde sektör örgütleri ve akademiyle birlikte hazırlanacak eylem planları uygulamaya geçirilmelidir.

4.5.5 Ulusal Enformasyon Altyapısının ve PC/Internet Uyumluluğunun /Erişiminin Geliştirilmesine İlişkin Politikalar

- 1) Ulusal düzeyde iletişim ve enformasyon altyapısı geliştirilmelidir. Ülke genelinde akademik kurumlar, devlet kuruluşları, sektörel kuruluşlar ve ilgili STK'ları içeren ulusal enformasyon ağı kurulmalıdır.
- 2) Bilgi teknolojileri kullanımı ve PC/internet erişiminin cari açığı artırmadan geliştirilmesi için açık kaynak kodlu sistemler ulusal bilgi ağları ve e-devlet projelerinde tercih edilerek yaygın olarak kullanılmalıdır.
 - i. Ulusal bilim ve teknoloji politikalarında açık kaynak kodu anlayışına açıkça yer verilmelidir. Yazılımın sahibi ve menşesi olmaması gerektiği ile ilgili açık kaynak kodu söylemi, devlet düzeyinde desteklenmelidir. Bu söylem, fason yazılım işlerinin ve yazılım yatırımlarının ülkeye çekilmesinde de bir güvence olarak vurgulanmalıdır.
 - ii. Ulusal işletim sisteminin geliştirilmesi, ayrıca Linux vb. açık kaynak kodu sistemlerinin yerleştirilmesi çalışmalarına önem ve öncelik verilmeli, devlet tarafından desteklenerek teşvik edilmeli, akademi ve sektörde sahiplenilmeli, ülke geneline dağıtım ve yayılımı bunların işbirliği ile sağlanmalıdır.
 - iii. Ulusal işletim sistemini destekleyecek açık kaynak kodlu yerel ofis yazılımlarının geliştirilmesine önem ve öncelik verilmeli, akademi ve sektörün bu konuya yoğunlaşması sağlanmalıdır.
 - iv. Açık kaynak kodlu ulusal işletim sistemi ve uygulamalar, eğitim altyapısının geliştirilmesi, eğitim sisteminin yeniden yapılanması için ve uzaktan eğitim uygulamalarında eğitim kurumlarında yaygın olarak kullanılmalıdır.
 - v. Açık kaynak kodlu sistemlerin kullanım zorluğunun aşılmasına yönelik danışmanlık/destek hizmetleri, eğitim programları sektör ve akademi tarafından devlet liderliğinde desteklenmeli, destek eksikliğine ilişkin söylemlere karşı bilgilendirme kampanyaları düzenlenmelidir. Açık kaynak kodu üniversitelerce benimsenmeli, açık kaynak toplumu güçlendirilmelidir.

- vi. Açık yazılım projeleri için AB tarafından verilen destek ve fonlardan akademi ve sektör tarafından yararlanılması için gerekli Ar-Ge ve proje çalışmalarına öncelik verilmelidir.
- 3) Kısıtlı kaynakların etkin kullanımı ve maliyetlerin düşürülmesi için açık kaynak kodu ile yazılım lisans maliyetlerinden tasarruf sağlanarak, bu kaynak donanım ve iletişim altyapısı temininde kullanılmalıdır. İşlemci üreticileri ile ulusal olarak pazarlık gücü sağlayabilmek için devlet liderliğinde, akademi ve sektör işbirliği ile uygun politika ve mevzuatlar geliştirilmeli, kaynakların etkin kullanımı sağlanmalıdır.
- 4) PC ve internet erişiminin düşük olduğu bölgelerde halka açık internet erişim ve PC noktaları (kamu destekli halk bilişim merkezleri, internet cafeler vb) yaygınlaştırılmalı, bu konudaki özel girişimler desteklenmelidir. İnternet cafelerin denetlenmesi ve uygunsuz kullanımlarının önlenmesine yönelik uygun mevzuat tedbirleri, uygunsuzluk durumunda kapatılmak yerine iyileştirmeyi sağlayacak şekilde geliştirilmelidir.
- 5) Türkçe dijital içeriğin geliştirilmesi ulusal bilim ve teknoloji politikası dahilinde ele alınmalı, devlet liderliğinde akademinin bu içerik geliştirmeye ilgili eylem planları hazırlayarak hayata geçirmesi sağlanmalı, bu konuda e-devlet projelerine öncelik verilmelidir.
- 6) Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem (grid computing) teknolojisi konusuna ulusal bilim ve teknoloji politikasında önem ve öncelik verilmeli, desteklenmeli, teknolojik araştırmalar artırılmalı, akademik politikalar ve sektörel teşviklerde de bu konu gözönünde bulundurulmalıdır. Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem ve yenilikçi yazılım geliştirme/dağıtım yöntemleri kullanılarak ulusal veya kurumsal BT kaynakları ortak bir sanal veri merkezine dönüştürülmelidir.
- i. Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem (grid computing) eğitim altyapısının geliştirilmesinde ve uzaktan eğitim olanaklarının gelişmesinde kullanılmalıdır.
- ii. Bilgisayar şebekesinde bilgi işlem (grid computing) ülke genelinde akademik kurumlar, devlet, sektör kuruluşları, STK'ları içeren ulusal bilgi ağında kullanılmalıdır.
- iii. İleri uygulamalar için gerekli işlemci gücünün temini için bilgisayar şebekesinde bilgi işlem teknolojisinden faydalanılmalı, devlet liderliğinde, akademi ve sektör işbirliği ile uygun politika ve mevzuatlar geliştirilmeli, kaynakların ortak biçimde etkin kullanımı sağlanmalıdır.

4.5.6 Devletin Teknolojinin Ve Sektörün Gelişimine Uygun Politik, Yasal Ve Bürokratik Ortamı İyileştirmesine İlişkin Politikalar

- 1) Ulusal bilim ve teknoloji politikalarını hayata geçirecek yasa ve mevzuat düzenlemelerinin tasarlanması ve uygulamaya geçirilebilmesi için devletin politik istikrar, bürokraside dinamiklik ve kadrolarında kalite sağlanması gereklidir.
 - i. BT sektörünün gelişimi için konudan sorumlu bir bakanlık tesis edilmelidir.
 - ii. Hükümetlerden kaynaklanan politik kadrolaşma önlenmelidir.
 - iii. Devlet sektörle diyalog yetkinliği sağlamalı, sektörle partnerlik ilişkisi kurmalı, sektörün gelişimi ve yenilik üretmesi için uygun ortamı oluşturmalıdır. Devlet firmaların girişimcilik yeteneklerini geliştirecek liderliği göstermeli, özel ve kamu sektörü ile STK'ların ortak olarak birlikte hareket edeceği yazılım teknolojisinin yerel olarak gelişimi seferberliği yaratmalıdır.
- 2) Devlet yazılım üretimi ve dış ticaretine ilişkin veri ve bilgilerin kayıtlarını sektörle işbirliği yaparak düzenli tutmalı, bunları etkin şekilde analiz ederek, düzenli ve anlamlı bir içerikle tüm ilgililerin erişebileceği şekilde yazılı ve elektronik ortamda yayınlamalıdır. Yazılım üretimi bir mal üretimi sayılmalı, buna ilişkin dışsatım dışalım bilgileri ithalat/ihracat bilgilerine dahil edilmelidir.
- 3) Aşağıdaki konulara yönelik politikalar ve buna bağlı mevzuat geliştirilmeli, aşağıdaki konularda ihtiyaçları karşılayacak yasal, bürokratik düzenlemeler yapılmalı; teşvikler geliştirilmeli ve bunlar ulusal bilim teknoloji politikalarına uygun şekilde uygulamaya geçirmelidir. Devlet, karşılaşılan sorunların çözülmesi için bu düzenlemelerin tasarımı, uygulanması, denetimi, gerekli iş planlarının oluşturulmasında sektör ve akademi ile işbirliği yaparak liderlik ve koordinasyon görevini istikrar ve etkinlikle yerine getirmelidir.
 - i. Ulusal İletişim / Telekom altyapısının geliştirilmesi:
 - a. Telekomünikasyon yatırımlarında ve ulusal Telekom kurumlarının iyileştirilmesi veya kısmen özelleştirilmesi; Telekom sorununun çözülmesi, Telekomünikasyon endüstrisinde rekabet ortamı yaratılması,
 - b. Eski hatlara donanım ilavelerini pratik hale getirilmesi; Avrupa'nın, genişbant teknolojisinde santral bölgeleri arasında yatırıma izin vermeyen yönetmelikleri ile ilgili önlemler ve çözümler üretilmesi,
 - c. Kablosuz erişim noktalarının kurulması,
 - d. Geniş bant teknolojisinin yaygınlaştırılması; internet erişiminin yüksek

hızda ve düşük maliyetle yaygın olarak sağlanması: Geniş bant teknolojisinin KOBİ'ye inmesine yönelik olarak, uydu teknolojilerine yönelik Araştırma ve geliştirme faaliyetleri fayda / maliyet ilkesi gözönünde bulundurularak artırılmalı, uydu anlaşmaları etkin hale getirilerek, TT tarafından kullanılan Türksat hizmeti ücreti düşürülmelidir.

e. Mobil teknolojilerin yaygınlaşması:

- Mobil operatörlerin yabancı sermayenin eline geçmesinin önlenmesi,
- Yerel GSM operatörlerinin üçüncü nesil mobil teknolojiler (3G) konusunda yetkin hale gelmesi ve maliyet etkinliği sağlaması için gerekli iş planlarının oluşturulması, bu sistemin kurulması için 3G lisans ihalesinin yapılması,

f. İnternet telefonu uygulamaları ile ilgili telekom sektörünün yapılanması, uygun telefon ücretlendirme yönteminin tasarlanması ve uygulanması, internet telefonu teknolojisinin etkin kullanımını sağlanması.

ii. Yabancı sermayenin katkısının artırılması:

- a. Yabancı yazılım ve bilişim kuruluşlarının Türkiye'ye yatırım yapması; Türkiye'de çokuluslu şirketlerin yazılım ve hizmet geliştirme şubeleri açmaları, e-ticarete vergi vb avantajlar nedeniyle bilişim sektörünün çok gelişebileceği offshore merkez haline gelmesi için Türkiye'nin ülke olarak yatırım riskinin azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi, Türkiye'nin risk durumunun akademi sektör işbirliğiyle yürütülecek bilimsel araştırmalarla belirlenerek diğer ülkelere göre olumlu yanlarının vurgulanmasına yönelik devlet düzeyinde tanıtımlar yapılması,
- b. Yerli yazılım firmalarının küresel ürünlerin satıcısı konumundan çıkarılıp, önce iş ortağı sonra da teknoloji ortağı, zamanla da teknoloji tedarikçisi olma konumuna erişebilmeleri için yabancı sermaye ve rekabetçi ortamın korunması satış odaklı yabancı sermayenin teknoloji yatırımlarına özendirilmesi; bu kapsamda, yerli teknolojiyi geliştirici nitelikte bilgi ağlarının kurulması ve işbirliklerinin özendirilmesi,
- c. ABD ve diğer ülkelerin firmalarının Türkiye'de insourcing merkezleri açmalarının sağlanması, bu yönde akademinin hazırlık yapması.

iii. Yerel sektörün desteklenmesi:

- a. Yazılım teknolojisi ve sektörünün geliştirilmesine yönelik olarak devlet teşvikleri artırılmalıdır. AB gümrük birliği anlaşmasıyla yürürlükten kaldırılan ihracatın yapılmasından sonra yapılan nakit teşvikleri ikame edecek yeni

teşvik mekanizmaları geliştirilmelidir.

- b. Yazılım üretimi konusunda mevcut devlet teşvikleri konusunda ilgili firmaların ve yazılım geliştiricilerin bilgilendirmesine yönelik yazılım üretimi ve ihracatı konusunda bir veritabanı, sektörün tümünün benimsediği bilgi portalları oluşturulmalıdır.
- c. Türkiye'nin Türki cumhuriyetlerle ve Ortadoğu ülkeleri ile olumlu iş ikliminin yazılım konusunda da kullanılması ve geliştirilmesi için siyasi ve ekonomik devlet politikaları oluşturulmalı ve uygulanmalı, işbirliği temelleri devlet ve sektör işbirliği ile belirlenmeli, sektör bu pazar hakkında teşvik edilmelidir.
- d. Yüksek sayıda çeşitli ülkelere göçmüş insanların Türkiye'ye yazılım işlerini yönlendirebilmeleri için özel teşvik ve kolaylıklar devlet tarafından sağlanmalı ve sektör örgütleri tarafından özendirilmelidir. Başka ülkelere göçmüş Türklerin, Türkiye'ye yazılım işlerini yönlendirmesine yönelik bir altyapı olarak sanal pazaryerleri vb. oluşumlara devlet destek vermelidir.
- e. Avrupa Birliği üyelik sürecinde 6. Çerçeve Programı gibi oluşumlara katılım için devlet liderlik göstermelidir. Türk KOBİ'ler 6. Çerçeve Programı'ndan eğitim kurumlarının/akademinin, sektörün fon alabilmesi için devlet ve bilim teknoloji kurumları, gerekli proje yönetimi, teklif hazırlama gibi konularda koordinasyon ve eğitim sağlamalı, bu etkinlik tüm sektörü ve akademik kurumları içerecek şekilde yaygınlaştırılmalıdır.
- f. BT sektöründe arz talep dengesini sağlayacak düzenlemeler, sektör örgütleri, devlet, akademi, işbirliğiyle yapılacak çalışmalarla belirlenmeli ve devlet sektörü teşvikler, programlar vb araçlarla yönlendirmelidir.
- g. Sektörde büyük ölçekli yazılım firmalarının oluşmasına yönelik olarak, devlet, firma birleşmeleri ve işbirliklerini teşvik etmelidir.
- h. Yalnız yazılım üretimi yapan küçük ve orta boy firmalar da devlet tarafından KOBİ olarak kabul edilmelidir.
- i. Yerli firmaların finans yapılarının güçlendirilebilmesi için risk sermayesinin ülkede yerleştirilmesi için devlet liderliğinde, akademi ve sektör örgütleri işbirliği ile politikalar oluşturularak uygulanmalıdır.
 - Devlet büyük sermaye kuruluşlarının sektöre girmesini özendirici teşvik ve mevzuat geliştirmelidir.
 - KOBİ'lerin banka kredilerinden aldığı payın artırılmasına yönelik olarak devlet tarafından mevzuat düzenlemeleri yapılmalıdır.

- j. Yazılım firmalarının girişimciliğinin geliştirilmesine yönelik olarak devlet liderlik göstermelidir.
- Sektörde ihtisaslaşma devlet tarafından özendirilmeli, ihtisaslaşılacak alanlar, ulusal bilim ve teknoloji politikalarında belirlenen kritik alanlar arasından seçilmelidir. Sektör örgütleri ve akademi ihtisaslaşma konusunda işbirliği ile firmalara destek vermelidir.
 - Yazılım firmalarının yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneğine, etkin strateji üretme yeteneğine ulaşması için destekler devlet ve akademi tarafından sağlanmalıdır.
- k. Yerel firmalarda ürün çeşitliğini ve ürün gamı zenginliğini artırmaya yönelik teşvikler devlet tarafından sağlanmalıdır.
- l. Dış kaynak kullanımının ülkede yaygınlaştırılmasına yönelik olarak sektörün ve müşterilerin bilinçlendirilmesi ve özendirilmesine yönelik politikalar, devlet, akademi ve sektörel örgütlerin işbirliğiyle geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.
- m. Uluslararası dış kaynak kullanımı ve iç kaynağı kullandırma (insourcing) konusunda, küresel firmaların Türkiye’de uyguladığı stratejiler akademi ve sektör işbirliğiyle incelenerek, yerel teknolojilerin özgünlüğünün korunması ve etkin teknoloji transferi sağlanmasına yönelik eylem planı önerileri hazırlanarak devlete sunulmalı, üçü tarafından uygulamaya geçirilmelidir.
- n. Türk yazılım firmaları arasında işbirliği ve ortak strateji geliştirme, birleşme ve ortaklıkları geliştirmek üzere devlet tarafından sektörel örgütlenmeler desteklenmeli ve takip edilmelidir. Sektörel örgütlerin işbirliğine yönelik olarak Ulusal Bilişim Kurultayları’nda ve Bilişim Fuarı’nda başlatılan adımlar geliştirilmeli ve desteklenmelidir. Sektörel örgütlerin bir çatı altında toplanmasına yönelik program önerileri hazırlanarak, sektör örgütlerine bildirilmeli ve mutabakat sağlanarak konfederasyon oluşturulmalı, bu konfederasyon dışında sektör örgütü oluşumuna izin verilmemelidir. Konfederasyon tarafından ulusal bilim ve teknoloji politikalarına uyumlu şekilde sektör politikaları oluşturulmalı, ancak, yine ulusal bilim teknoloji politikalarına hizmet edecek nitelikte ihtisaslaşma, özel araştırma vb alanlarda belli alanlarda sektör örgütlerinin özerkliği korunabilmelidir.
- o. KOBİ'lere destek olmak üzere internet teknolojilerinden faydalanılarak e-ekonomi danışma merkezleri devlet tarafından STK'ların yardımıyla örgütlenmelidir.

iv. Yazılımla ilgili özel mevzuatın geliştirilmesi:

a. Yazılım korsanlığını önleyen ve bilgi haklarının korunmasını sağlayan yasal düzenlemeler geliştirilmelidir. Yazılım şirketleri, sektör örgütleri ve devlet yazılım korsanlığı konusunda bilinçlendirme ve eğitim programları uygulamalıdır. Korsan yazılımı önlemek için en etkin alternatif olan açık kaynak kodu ulusal düzeyde desteklenmelidir.

- Korsan yazılıma yönelik önlemlerin kaynak kayıplarına ve maliyetlere yol açmamasına dikkat edilmelidir. Lisans maliyetlerindeki artışlar kontrol altında tutulmalıdır.

- BSA gibi lisans takibi yapan şirketlerin hukuksal çerçevesi ile ilgili sorunlar çözülmeli, etkinlikleri devlet tarafından izlenmeli, tarafsızlıkları sağlanmalıdır.

- Küresel firmaların lisans gelirlerinin azalmaması için, açık kaynak kodu aleyhine yaptıkları propagandalar ve devlet düzeyinde oluşturdukları lobiler önlenmelidir.

b. İnternet hukukunun geliştirilmesine yönelik aşağıdaki konularda hazırlık ve araştırmalar devlet liderliğinde, akademi, sektör STK'larının işbirliği içinde, diğer ülkelerin deneyimlerinden de faydalanılarak yapılmalı, uygun mevzuat tedbirleri ve yasalar tasarlanarak uygulamaya geçirilmelidir:

- Yazılım, müzik, film ve basın/yayın endüstrisi, depolama teknolojileriyle sonsuz çoğalma durumunda kalan ürünler için telif haklarının korunması,

- Bilgisayar oyunları ve bahis/kumar uygulamalarında yasal sınırların belirlenmesi ve korunması,

- Siber suçlular ve internet üzerinde illegal işler yapanlar için ceza ve yaptırımların netleştirilmesi,

- Güvenlik yazılımlarının yerel olarak geliştirilmesine önem ve öncelik verilmesi, devlet tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmeli, akademi ve sektör tarafından bu konuda yoğunlaşılmasının sağlanması,

- Ulusal güvenlik gerekçesiyle mesaj gruplarının incelemeye alınarak kontrol edilmesi için gerekli teknik altyapının güvenlik birimlerinde kurulması.

v. Rekabetçi ortamın korunması:

a. Çokuluslu şirketlerin yarattığı haksız rekabetin önlenmesi, yaptıkları aşırı indirimler karşısında mağdur olan yerel sektöre öncelik verilmesi,

- b. Çokuluslu firmaların kendi aralarında kartelleşmelerinin yerel sektörü olumsuz etkilemesinin önlenmesi,
- c. Avrupa Birliği'nin, Amerikan menşeli yazılım ürünlerinin artık "bir-Avrupa" sınırından geçmemesine yönelik önlemlerinin yerel mevzuata adaptasyonu.

4.5.7 Bilim, Teknoloji Politikalarına Uygun Ulusal İstihdam Politikaları

- 1) BT personeli açığının kapatılmasına yönelik eğitim ve istihdam politikaları devlet ve akademi tarafından, sektör ve STK'ların işbirliğiyle geliştirilerek uygulanmalıdır. Tam zamanlı eşdeğer araştırmacı, mesleki/teknik ara eleman sayısı artırılmalıdır.
- 2) Devlet ulusal bilim teknoloji politikalarının ve buna bağlı eğitim politikalarının doğru yönlendirmede, işgücü piyasası ve iş mevzuatında etkinlik sağlamalıdır.
 - i. Ulusal işgücü yapısı ulusal bilim ve teknoloji politikalarının ve eğitim politikalarının şekillendirilmesinde gözönünde bulundurulmalıdır.
 - ii. Beyin göçünün önlenmesi ve Türkiye'nin yurtdışındaki beyin gücünü ülkeye geri döndürmek için uygun eğitim ve istihdam politikaları geliştirilmeli; devlet, özel sektör ve akademik kuruluşların işbirliğiyle gelişmiş ülkelerde beyin gücüne sunulan altyapı, Ar-Ge imkanları yeterli seviyeye getirilmeli, mesleki motivasyonlar geliştirilerek kalifiye elemanlar için iş alanları yaratılmalıdır. Aşağıdaki konulardaki gelişmeler takip edilerek bunların etkilerini önlemeye yönelik düzenlemeler eğitim ve istihdam politikalarına dahil edilmelidir:
 - a. ABD ve benzeri gelişmiş ülkelerin beyin göçünü sürdürmek için uygulayacakları yeni politikalar ve teşvikler,
 - b. AB'nin aday ülkelere yaptığı acilen eğitim yatırımlarını artırarak birlik dışındaki ülkelere beyin göçünü durdurmaları çağrısı doğrultusunda politikalar; Bununla birlikte Avrupa Birliği'nin kendisine beyin göçünü yönlendirmek için yapacağı düzenlemeler.
- 3) İşgücü piyasasını etkileyecek aşağıdaki trendlerin doğru algılanması, bunların küresel ve yerel işgücü pazarına etkisi devlet, hem insan kaynakları/işgücü pazarı ve teknolojilerle ilgili sektörel kuruluşlar ve akademik kurumların işbirliğiyle organize bir şekilde takip edilmeli, öngörülmesine yönelik ortak çalışmalar yapılmalıdır. Bu kapsamda oluşacak uluslararası işgücü hareketinin düzenlenmesi ve işsizliğin önlenmesi ve ortaya çıkacak işsizlerin kendilerine

başka bir alanda kariyer oluşturmaları için yine aynı organizasyon liderliğinde önleyici ve destekleyici politika önerileri geliştirilmeli, kamu politikaları bu öneriler doğrultusunda oluşturulmalıdır:

- i. Otomasyon ikamesi sağlayacak teknolojik gelişmeler (geniş bant teknolojisi, mobil teknolojiler, internet teknolojileri, e-ticaret, yapay zeka tabanlı uygulamalar, akıllı yazılımlar, robotik uygulamaları vb) ,
 - ii. Teknolojik gelişmeler ve küresel bilgi ağlarının gelişmesiyle oluşacak küresel insan kaynakları ile işbirliği ortamı,
 - iii. Dış kaynak kullanımı ve iç kaynak kullandırma (insourcing).
- 4) Devlet önderliğinde sektör ve akademi işbirliği ile yazılım geliştiricilerin maddi ve mesleki beklentileri tam olarak karşılanmasına yönelik insan kaynakları ve yönetim organizasyon yaklaşımları geliştirilmeli, bilimsel çözümler üretilmeli, bunların uygulamaya geçirilmesine yönelik eğitim, danışmanlık, yönlendirme ve takip kurum ve mekanizmaları oluşturulmalıdır.

4.5.8 Bilim, Teknoloji Ve Buna Bağlı Ulusal İstihdam Politikalarına Uygun Eğitim Politikaları – Akademik Politikalar

1. Devlet eğitim politikalarını ulusal BT politikalarıyla uyumlu hale getirmeli ve eğitime gecikmeden yatırım yapmalıdır. Akademik politikalar, uzlaşmış, hayata geçirilmiş ulusal bilim teknoloji politikaları doğrultusunda oluşturulmalıdır.
 - i. Temel eğitimin mesleki eğitimle desteklenmesi ve tamamlanması, uygulayarak geliştirilmesinin sağlanması gereklidir.
 - ii. Eğitim politikalarında eğitim altyapısı ve e-öğrenme, uzaktan eğitimle ilgili konulara önemli bir yer verilmelidir. Uzaktan eğitim olanakları yüksek düzeyli eğitim kurumlarının kurslarını internetten açması, e-öğrenme uygulamalarının gelişmesi ile yaygınlaştırılmalıdır. Eğitimde açık kaynak kodu ve yerel eğitim yazılımlarının kullanılması sağlanmalıdır.
2. Bilgi teknolojilerinde yetkinlik sağlamak için gerekli zeka ve yaratıcılığın güçlendirilmesi için, temel eğitim sisteminde matematik zekayı, mantığı, yaratıcılığı, problem çözme reflekslerini yükseltici nitelikte, analitik düşüncüyü geliştiren bir çerçevenin ulusal eğitim politikaları ile yerleştirilmesi, ezberci sistemin kaldırılması, araştırmacı ve rekabetçi bir eğitim sistemine dönüştürülmesi gereklidir. Temel eğitimle ilgili uygun eğitim politikalarının belirlenmesinde oluşturulan çalışma gruplarına, bilişimle ilgili akademik kuruluşlar, sektör örgütleri ve mesleki örgütler de dahil edilmelidir.

- i. Temel eğitimde zeka geliştirmeye yönelik olarak öğrencilerin matematik/bilgisayar/zeka konularında faaliyet kolları/kulüpleri kurmaları, çeşitli yarışma/olimpiyat/turnuvalar düzenlenmesi özendirilmelidir.
 - ii. Zeka, yaratıcılık, matematik konularında sivil toplum örgütlerinin kurulması ve etkinlikleri sektör, akademi, devlet tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Ulusal çapta, zeka ve matematik haftası/ayı/yılı gibi sembolik ancak içerikli kampanyalar düzenlenmelidir.
 - iii. Bu yönde, bilgisayarlaşmanın sağlayacağı fırsatlardan yararlanılmalı, eğitimciler ve veliler bilinçlendirilmelidir. Temel eğitim sisteminde bilgisayarlaşmadan faydalanılarak daha çok kayıt tutma, yazarak ifade etme yetenekleri geliştirilmelidir.
3. Üniversitelere devlet yeterli kaynak ayırmalıdır. Devlet dışındaki diğer kesimlerden de üniversiteye kaynak aktarımı teşvik edilmeli, ilgili mevzuat kolaylaştırılmalıdır. Bunun için akademi - sektör işbirliği güçlendirilmelidir.
 - i. Akademi özerkliğe kavuşturulmalı, devlet, buna uygun mevzuat düzenlemeleri yapmalıdır.
 - ii. Yazılımla ilgili Türkiye'de üniversite eğitiminde öğretim üyesi açığı kapatılmalıdır. Yazılımla ilgili üniversite eğitiminde, dışarıdan eğitime destek olabilecek nitelik ve nicelik bakımından yeterli kişilerden faydalanılmalı, bunun için gerekli ortam sektör işbirliği ile üniversite yönetimince yaratılmalıdır. Buna yönelik olarak akademinin politika ve hedefleri oluşturması gereklidir.
4. Üniversiteler yeterli düzeyde bilgi paylaşımında bulunmalı, sektörle işbirliği yeteneği ve isteği göstermelidir.
 - i. Yerel firmaların ürün çeşitliğini artırmaya yönelik Ar-Ge çalışmaları akademi tarafından desteklenmelidir.
 - ii. Bilgisayar ve yazılım akademik eğitim programları, sektör ihtiyaçlarına göre belirlenmeli, teori ile pratik birleştirilmeli, öğretilenler ile piyasada istenenler uyumlu hale getirilmelidir, öğrencilere öğrenilenleri ilişkilendirebilme, araçları model içinde doğru yerlerde kullanabilme alışkanlıkları kazandırılmalıdır.
5. Akademi/üniversiteler tarafından yazılım ve ilişkili teknolojilerdeki gelişmeler yeterince takip edilmeli, güncel kalınmalı, uygulanabilir, rekabet gücü yaratan ve uygun zamanda geri dönebilir alanlara odaklanılmalı, bu konularda sektör desteklenmelidir. Yazılım teknolojisinin gelişimini büyük oranda etkileyecek olan ve Türkiye'de yeterli düzeyde bulunmayan 4.5.9 bölümünde açıklanan öncelikli

araştırma alanları ve 4.5.11’de açıklanan desteklenmesi gereken yazılım türleri ile ilgili teknolojik araştırmalar ulusal bilim ve teknoloji politikasında vurgulanmalı, bunlara akademi ve sektör tarafından önem ve öncelik verilmeli, geleceğe yönelik hazırlıkların yapılması gereklidir. Ayrıca yazılım profesyonellerine bu konuda gelişim programları düzenlenmelidir.

6. Türkiye’deki yazılım geliştirme/yazılım mühendisliği ile ilgili eğitim sistemi ve kapsamı, hem kantite hem de kalite açısından yazılım teknolojisinin evrimsel gelişimini takip eden, uyarlayan, bir bilim olarak ele alan, analitik ve uygulamalı bir niteliğe dönüştürülmelidir. Bunun için gerekli eğitim politikalarının devlet, akademi ve sektör tarafından geliştirilmesi ve uygulanması gereklidir. Ayrıca bu eğitim programlarının performansını izleyici ve geliştirici “eğitim yönetim sistemleri”nin oluşturulması sağlanmalıdır.
7. Türkiye’de mevcut yazılım geliştiricilerin mesleki anlamda eksikliklerini tamamlayabilmeleri ve iş bulmakta zorlanan ve kolayca nitelikli yazılım alanına kaydırılabilecek yapıda olan yüksek sayıda genç için meslek edindirme için sektör ve akademi işbirliğiyle, çok disiplinli mesleki gelişim eğitim programlarının düzenlenmesi, bu programların teşvik ve desteklerin devlet, akademi ve sektör tarafından sağlanması gereklidir. Ayrıca bu programlara katılım sertifikası, sektörde aranan bir iş niteliği haline getirilmelidir.
8. Bunun yanısıra, bilişim teknolojileri ile ilgili eğitim ve danışmanlık veren özel girişimlerin devlet tarafından desteklenmesi gereklidir. Ancak tüm bu çerçevede düzenlenecek eğitim etkinliklerinin maliyetlerinin fayda/maliyet dengesini koruyacak düzeyde tutulması, KOBİ’ler için desteklerle finanse edilmesi kritik önemdedir. Ayrıca, gönüllü ilkesiyle faaliyet göstermekte olan yazılım geliştirme toplulukları, belli bir programlama dili, mimarisi ve platformu bazında birleşmiş topluluklar/ağlardan da mesleki eğitim sürecinde faydalanılmalıdır. Bu tür yapılanmalar, sektör ve akademi tarafından takip edilmeli, desteklenmeli ve işbirliği yaparak birlikte çalışmaya yönelik sistem ve ortamlar geliştirilmelidir. Eğitim ve danışmanlık hizmetlerini tamamlayıcı olarak, yazılım geliştiricilere açık bilgi bankaları, veri tabanları, forumlar, mesaj grupları, dijital kütüphaneler gibi bilgi ve veri paylaşma ortamlarının oluşturulması geliştirilmesi konusunda sektör ve akademi çalışmalar yapmalıdır.
9. Yazılımla ilgili üniversite programlarında ve mesleki eğitimde, aşağıdaki temel ve kritik konular temel eğitim kapsamına alınmalı, tüm eğitim sürecinde önem ve öncelik verilmeli, bu konularda yetkinlik kazanabilmeleri için akademik program

ve mesleki eğitim kurslarının bu konularda yoğunlaşması sağlanarak yazılım geliştiricilere yeterli seviyede bilgi verilmelidir. Eğitim sürecinde bu konularla ilgili “en iyi uygulama” sahibi uygulayıcılardan destek alınmalıdır. Öğrencilere her konuda her şey öğretilmeye çalışılmamalı, donanım ve işletim sistemleri ile ilgili genel bilgi verilerek, yazılım alanı içinde belli bir alanda uzmanlaşmalarına olanak sağlanmalıdır:

i. Yazılımların ;

- kolay entegre edilebilirliği ve uyarlanabilirliğinin,
- fonksiyonelliği ve kolay temin edilebilirliğinin,
- güvenilirlik (reliability), doğruluğunun,
- güvenlik ihtiyaçlarının,
- modülerliğinin,
- etkin veri yapısının

sağlanmasına yönelik yetkinlikler

ii. Yabancı dil bilgisi,

iii. Öğrenilenleri ilişkilendirebilme, araçları model içinde doğru yerlerde kullanabilme alışkanlıkları,

iv. Gelişmiş veritabanları sistemleri,

v. Üretkenlik, kalite ve hız kazandıran güncel ve gelişmiş, programlama algoritmaları, yüksek yazılım mimarileri ve mantıkları, yeni mimari araçlar,

vi. Sistemler arası entegrasyon,

vii. Yenilikçi mobil yazılım uygulamalarının geliştirilmesi, kurumsal alanda kullanımı ve diğer sistemlerle entegrasyonu,

viii. Geçerli ve güncel programlama dillerinin yanısıra, Perl, Delphi vb zorlu programlama dillerine hakimiyet, özel ihtiyaçlara uygun dil geliştirebilme,

ix. Program tasarımı, sistem tasarımı,

x. Test ve sına sürecinde uzmanlık kazandırıcı içerik, test etkinliği; otomatik/akıllı yazılım sına araçları,

xi. Metodolojiler; CMMI, SPICE vb yazılım standartları, diğer yazılım metodolojileri (çevik metotlar (agile methods, extreme programming vb.)), UML (Unified Modelling Language), Kişisel Yazılım Süreci (PSP),

- xii. Nesne yönelimli programlama (object oriented programming),
 - xiii. Yapay zeka uygulamaları, Bayesian tekniklerle öğrenen sistemler, kısıtlanmalı programlama (constraints programming), bileşen tabanlı yazılım geliştirme (component-based software development), bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Assisted SW Engineering), simulasyon uygulamaları,
 - xiv. Açık kaynak kodlu sistemler, serbest yazılım felsefesi ve uygulamaları. (Açık kaynak kodlu sistemler konusunda öğrenciler ve yazılım geliştiriciler teşvik edilmeli, açık kaynak kodu topluluklarına katılımları özendirilmelidir.)
10. Yazılım geliştiricilere, teknolojinin bütününe ve etkileşim içinde olunan diğer teknoloji ve diğer disiplinlere hakimiyetin genel bir çerçeve içinde doğru yorum yapabilecek, vizyon geliştirebilecek düzeyde kazandırılması gereklidir. Eğitim politikaları ve planları teknolojik gelişmeleri takip eden ve disiplinlerarası yaklaşıma sahip olan, yaratıcı ve vizyoner yazılımcıların yetiştirilmesine yönelik olmalıdır. Bu konularda mesleki eğitimler yoğunlaştırılmalıdır.
- i. Birden çok teknolojiye vakıf, çok disiplinli uzmanların yetiştirilmesine yönelik çift diploma olanakları bilişim fakültelerinde sağlanmalı, çok disiplinli yaklaşımı geliştirici lisans ile çapraz nitelikli yüksek lisans ve sertifika programları geliştirilmelidir.
11. Yazılım eğitimini tamamlayıcı olarak, metodolojik ve kalite bilinci ile yazılım geliştirmeyi, kullanıcıları/müşterileri daha doğru anlama, analiz edebilme ve gerektiğinde yönlendirme yeteneğini geliştirici yönde, bilişim akademisinin endüstri mühendisliği, işletme, işletme mühendisliği, sistem mühendisliği, matematik mühendisliği bölümleri ortak çalışması ile, aşağıdaki konular yazılımla ilgili üniversite programlarına dahil edilmeli, yazılım profesyonelleri için de sektörel ve akademik alanda eğitim etkinlikleri yürütülmelidir:
- i. Bilgi yönetimi,
 - ii. İş yapma bilgisi ve süreç yönetimi, iş süreçleri tasarımı, ihtiyaç analizi yapma, kullanıcı istekleri/isterler listesi/yazılım şartnamesi hazırlama, sistem analizi,
 - iii. Kalite yönetimi, kalite güvencesi, mükemmellik modelleri, yazılım kalitesi ve süreç iyileştirmesi için CMM temelli ve ISO 9000 uyumlu süreç iyileştirme modelleri, yazılım organizasyonlarının etkinleştirilmesi, yazılım geliştirme planı, konfigürasyon yönetim planı veya kalite güvence planı oluşturma yetkinliği,
 - iv. Proje yönetimi, proje yönetimi sertifikası,

v.Kıyaslama teknikleri (benchmarking),

vi.Pazarlama, girişimcilik, satış, stratejik pazarlama, marka yaratma.

12. Akademik kurumlar arası işbirlikleri güçlendirilmelidir.

i. Üniversitelerin iletişim altyapıları ulusal ve uluslararası işbirliklerinin kurulmasına uygun düzeye getirilmelidir.

ii. Üniversiteler uluslararası işbirlik fırsatlarını yeterince takip etmelidirler.

13. Akademik disiplinler arası işbirlikleri güçlendirilmelidir. Diğer disiplinlerle BT disiplinleri akademik eğitimde birlikte ve uyumlu şekilde ele alınmalıdır.

i. BT'ye uygun yönetim, organizasyon ve insan kaynakları sistemlerinin geliştirilebilmesi için yönetim bilimciler, işletme okulları BT sektörü ve akademileri ile işbirliği yapmalıdır. Özellikle yazılım profesyonellerinin yönetimine yönelik koçluk, mentorluk ve kariyer planlama teknikleri konularına odaklanılmalıdır.

ii. İş yapma bilgisi ve süreç yönetimi, iş süreçleri tasarımı ile ilgili akademik eğitim BT ile entegre olarak verilmelidir.

iii. Mobil ve kablosuz teknolojilerin elektronik/beyaz eşya teknolojileriyle kullanılmasına yönelik akademik disiplinlerarası işbirlikleri kurulmalı, özendirilmeli ve ortak projeler oluşturulmalıdır.

iv. E-ticaretin gelişmesiyle oluşacak ekonomik etkilerin ve sonuçlarının sektörlere aşağıdaki ve benzeri etkilerine yönelik akademik çalışmalar ve araştırma projeleri için disiplinlerarası işbirlikleri kurulmalı, özendirilmeli ve ortak projeler oluşturulmalı, ekonomi/işletme okulları BT sektörü ve akademileri ile işbirliği yapmalıdır.

a. E-pazaryerleri, açık artırma siteleri ve e-ticaretteki artışla oluşacak ikinci el pazarındaki büyümenin elektronik, beyaz eşya, medya, basın, yayın sektörleri başta olmak üzere bir çok sektörde oluşabilecek değişimler,

b. E-ticaretin gelişmesiyle büyük firmaların çeşitli ülkelerdeki satın alma ofisleri kalkacak olması.

v. Bilişim teknolojisinin aşağıdaki ve benzeri alanlarda topluma ve bireylere etkileri konusunda ekonomi, siyaset bilimi, sosyoloji, psikoloji ve benzeri sosyal disiplinlerle birlikte araştırma projeleri devlet tarafından teşvik edilip desteklenmeli, ilgili akademik kurumlar arasında işbirlikleri geliştirilmelidir:

- a. İnternetin insanları birbirine yaklaştırmayı, yaşam tarzlarını etkilemesi, insanların sürekli nete bağlı kalmaları,
 - b. Savunma ve ulusal güvenlik nedeniyle sanal ortamdaki mesaj grupları vb. sistemlerde artan kontroller ve buna karşı oluşabilecek sivil toplum tepkisi,
 - c. Müzik, film ve basın/yayın içeriğine sonsuz depolama olanakları ile erişimin, kolay dağıtımının yaratacağı kültürel ve sosyal sonuçlar ve aydınlanma/yozlaşma devri,
 - d. İnternet telefonu uygulamaları.
14. Yazılım geliştiricilerin/mühendislerinin mesleki örgütlenmelerinin etkin hale getirilmesi için sektörel örgütler ve akademi/mezun oluşumları birlikte hareket etmeli, sinerji yaratacak ve çok sayıda üyeye oluşacak meslek birlik ve özellikle mühendisler odasının kurulması sağlanmalıdır. Odaya/meslek birliğine katılımın artırılması için motivasyon sağlayacak eğitim/konferans/sempozyum gibi profesyonel organizasyonların, sosyal organizasyonların, kariyer danışma merkezlerinin, ticari ve profesyonel avantajların bu odalar tarafından etkin Şekilde yürütülmesi sağlanmalıdır. Ayrıca bu meslek birlikleri/odaların temsilcilerine, devletin ve akademinin, yazılım teknolojisi ile ilgili politika, strateji, plan ve programları oluşturmak üzere kuracağı çalışma gruplarında önem ve hassasiyetle yer verilmeli, etkin katılımları sağlanmalıdır.
15. Yazılım geliştirme toplulukları devlet, sektör, akademi tarafından desteklenmelidir.

4.5.9 Ulusal Bilim Teknoloji Araştırma Alanı nceliklerinin Belirlenmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Politikalar

1. Akademi/niversiteler tarafından yazılım ve ilişkili teknolojilerdeki gelişmeler yeterince takip edilmeli, güncel kalmalı; uygulanabilir, rekabet gücü yaratan ve uygun zamanda geri dönebilir alanlara odaklanılmalı, bu konularda sektör desteklenmelidir. Yazılım teknolojisinin gelişimini büyük oranda etkileyecek olan ve Türkiye’de yeterli düzeyde bulunmayan aşağıdaki alanlardaki teknolojik araştırmalar ulusal bilim ve teknoloji politikasında vurgulanmalı, devlet tarafından desteklenmeli, akademi ve sektör tarafından önem ve öncelik verilmeli, geleceğe yönelik hazırlıkların yapılması gereklidir. Akademik politikalar ve sektörel teşviklerde de gözönünde bulundurulmalıdır. Ayrıca yazılım profesyonellerine bu konuda gelişim programları düzenlenmelidir:

i. Programlama yöntemleri:

- a. Kısıtlamalı programlama, (constraints programming), bileşen tabanlı yazılım geliştirme (component-based software development), bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Assisted SW Engineering), uygulamaları ile akıllı yazılımlar,
- b. Nesne yönelimli programlama (Object oriented programming),
- c. Paralel işleme programlama (Parallel processing programming).

ii. Yeni bilgi işlem teknolojileri:

- a. Quantum bilgi işlem (hesaplama),
- b. Her an her yerde bilgi işlem (ubiquitous computing),
- c. Kaynak tabanlı bilgi işlem (utility, on-demand computing),
- d. Dağıtık bilgi işlem (Distributed computing),
- e. Süper hesaplama (computing): Süper hesaplama ile ilgili yürütülmekte olan ulusal çalışmalar desteklenmeli, bu konudaki çalışmaya tüm BT akademileri ve TÜBİTAK'ın katılımı ve katkısı sağlanmalıdır,
- f. Organik/biyo bilgi işlem (hesaplama).

iii. İşletim sistemleri teknolojileri:

iv. Yapay zeka uygulamaları,

- a. Konuşma/ses tanıma ve işleme, desen tanıma, optik veri işleme uygulamalar,
- b. Doğal dil işleme ve online çeviri yazılımları,
- c. Bayesian teknikler,
- d. Yapay sinir ağları,

v. İnternet, internet tabanlı içerik dağıtımı, mobil internet, multimedya, web tabanlı interaktif ses ve video konferans, talebe bağlı video teknolojileri:

- a. Web servisleri ve mimarileri, XML teknolojileri
- b. 2. İnternet protokolleri:
 - Dinamik IP'leme, IPV 6 adreslemesi, internet omurgasının genişlemesi,
- c. 3. İnternet protokolleri üzerinden ses iletimi (Voice over IP) teknolojileri,

vi. Simülasyon teknolojisi:

vii. Dijital animasyon ve sanal gerçeklik teknolojileri,

viii. Mobil teknolojiler:

- a. Mobil cihaz teknolojisi: Bu konuya ulusal bilim ve teknoloji politikasında yer verilip geleceğe yönelik hazırlıkların yapılması gereklidir.
- b. Yenilikçi mobil yazılım uygulamaları: Mobil yazılımların geliştirilmesi ve diğer sistemlerle entegrasyonuna yönelik çalışmalarda en kısa zamanda yoğunlaşılması gereklidir.
- c. Bluetooth, Jini, Chai gibi kablosuz iletişim protokolleri ile ilgili teknolojiler: Mevcut araştırma ve uygulamaların örgütlenmesi, desteklenmesi ve artırılması sağlanmalıdır.
- d. Mobil teknolojide 3G, 4G standardı ve 4G'den sonra ise II.5 G standardı: Mevcut araştırma ve uygulamaların örgütlenmesi, desteklenmesi ve artırılması sağlanmalıdır.
- e. Mobil işletim sistemleri,
- f. Mobil teknolojilerin görüntü teknolojileriyle gelişmesi,
- g. Telematikler, RFID teknolojileri; elektronik/beyaz eşya üreticilerinin mobil teknolojilerle entegrasyonu,
- h. PC ötesi (Post PC) bilgi cihazları, yaygın bilgi işlem (pervasive computing),

ix. İşlemci teknolojisi:

- a. Çip üretim süreçleri,
- b. İşlemcilerde, kablosuz iletişimde kullanılan silikon teknolojileri (Silicon on insulator gibi inovasyonlar), silikona alternatif teknolojiler,
- c. Çok işlemcili çip teknolojisi,
- d. 64bit'lik işlemci teknolojileri,
- e. Kablosuz standartları destekleyen işlemci teknolojileri.

x. Depolama teknolojileri:

- a. Depolama yazılımları: Farklı ortamlarda depolanan bilgi veri ve görüntünün, gelecekte erişilebilmesine yönelik esnek ve akıllı uygulamalar,
- b. Veri saklamada dış kaynak kullanımı, Depolama Alan Ağları (Storage Area Network) ve Ağa Tutunmuş Depolama (Network Attached Storage) yapıları.

- xi. Boşlukta oluşan görüntüleme sistemleri (holografi) yansıtma mekanizmaları,
- xii. Güç ve güç depolama cihazları,
- xiii. Elektronik cihaz teknolojileri:
 - a. Bilişim ile ev elektroniği teknolojisinin birleşmesi,
 - b. Yüksek kaliteli dijital TV teknolojileri,
 - c. Gömülü/dahili kamera sistemleri,
 - d. Depolanan medyaların içeriğinin düzgün görüntülenebilmesi için hafif ve okunması kolay ekranlar ve diğer dijital görüntüleme teknolojileri.
- xiv. Geniş bant internet erişiminin geliştirilmesine yönelik optik ağlar ve edilgen optik ağlar (passive optical networking) teknolojileri:
 - a. Optik ağları otomatik olarak kontrol eden sensor teknolojileri,
 - b. Optik ağların gelişimi için önemli olan yüksek ısıly tam iletken malzeme (polymerler ve seramikler) teknolojileri,
 - c. Akıllı ağ teknolojileri,
 - d. Kablosuz ağ teknolojileri,
- xv. Nano teknolojiler ve nano işlemciler:
 - a. Camın ışık iletimini düzenleyen ve dolayısıyla fiberoptik iletişim hızlarını katlayan nano teknolojiler.

16. Açık kaynak kodu konusunda araştırmalar yoğunlaştırılmalı, buna yönelik projeler devlet ve sektör tarafından desteklenmelidir.

- i. Açık kaynak kodlu yazılımların donanım entegrasyonu konusunda araştırmaları yoğunlaştırılmalı, bu konu eğitim müfredatına da dahil edilmelidir.
- ii. Açık sistem yazılımlarının konfigürasyonu ve kullanımının kolaylaştırılmasına yönelik sistemleri geliştirilmesi konusunda araştırmaları yoğunlaşmalıdır.
- iii. Açık kaynak kodlu sistemlerin ve Linux'un kullanım zorluğunun aşıymasına yönelik danışmanlık destek hizmetleri, eğitim programları sektör örgütleri ve akademi tarafından devlet liderliğinde desteklenmeli, destek eksikliğine ilişkin söylemlere karşı bilgilendirme araçlarından faydalanmalı, kampanyalar düzenlenmelidir. Açık kaynak kodu üniversitelerce benimsenmeli, mesleki eğitimler artırılmalı, açık kaynak kodu toplumu güçlendirilmelidir.

4.5.10 Sektörün Güçlendirilmesi Ve Kurumsal Etkinliklerinin Artırılmasına İlişkin Politikalar

1. Sektörel işbirliklerinin geliştirilmesi için devlet liderlik göstermelidir.
 - i. Başta DPT olmak üzere; KOSGEB, MPM ve benzeri kurumların yazılım teknolojisi konusunda öncelikleri politikalarda vurgulanmalı, bu teknolojiyle ilgili projeler yürütmeleri özendirilmelidir.
 - ii. Bölgesel Kalkınma Ajanslarının yapılanmasında ve stratejilerinde Yazılım Parklarına ilişkin projelere öncelik verilmelidir.
 - iii. Çoğu KOBİ ve altı seviyede olan yerel yazılım firmalarının tedarik zincirinin güçlendirilmesi ve rekabet güçlerinin sinerji aracılığıyla yükseltilmesi amacıyla, bu firmalar arasında sanal firma ağlarının (Virtual Private Network-VPN) ve kümelenmelerin (cluster) oluşturulması, bilgi ve iş ağlarının kurulması yönünde liderlik yukarıda adı geçen kurumlar tarafından gösterilmeli, gerekli teşvik, destek ve özellikle danışmanlık mekanizmaları, diğer ülkelerdeki modellerden faydalanılarak akademinin katkısı sağlanarak devlet liderliğinde sağlanmalıdır.
2. Türk yazılım firmalarının strateji geliştirebilen, kalite bilincine sahip, metodik çalışan ve proje yönetiminde etkinlik sağlayan bir yapıya kavuşturulması, bu çerçevede çalışmaları ve yönetilmeleri için sektör, akademi işbirliği ile, “bir teşvik aracı” olarak devletin desteğinde özellikle KOBİ'ler için firmalara yönelik eğitim, bilgilendirme ve özellikle de danışmanlık hizmetleri düşük maliyetlerle geliştirilmelidir. Bu konularda kampanyaların devlet desteğiyle düzenlenmesi sağlanmalıdır. Bu eğitim programlarına teknik elemanlardan çok firma yöneticilerinin katılımı sağlanmalıdır. Bu kapsamda danışmanlık hizmetleri desteklenmeli ve geliştirilmelidir. Aynı eğitim ve gelişim kapsamı yazılım konusunda müşteri/kullanıcı firmalara ve çalışanlarına da uygulanmalıdır.
 - i. Yazılım firmalarının metodolojik çalışmanın gerekliliğini anlayarak metodoloji kullanma isteği kazanmaları, ihtiyaç analizi yapma, kullanıcı istekleri/isterler listesi/yazılım şartnamesi/spesifikasyon hazırlama, yazılım süreci takibi, bunun için gerekli strateji geliştirme yetkinliğine kavuşmaları, metodoloji ve standartların içeriği ve uygulama örnekleri ile ilgili detaylı bilgi sahibi olmaları, CMMI, SPICE vb. yazılım standartları yanında diğer yazılım metodolojileri (çevik metodolojiler- agile methods, extreme programming vb), UML (Unified Modelling Language), Kişisel Yazılım Süreci (Personal Software Process)

gibi metotların uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

- a. Yazılım sınıma/doğrulama maliyetini karşılayamayan kaynakları kısıtlı yazılım firmalarına, yeterli deney alanı sağlamak üzere, devlet desteğinde akademi, sektör işbirliği ile ortak olanaklar oluşturulmalıdır.
 - ii. Türkiye'de yazılım projelerinin etkin olarak yönetilmesi ve yürütülmesine, yeterli sayıda proje yönetimi profesyoneli yetiştirilip istihdam edilmesine, proje yönetimi profesyonellerinin uluslararası sertifika sahibi olabilmelerine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
 - iii. KOBİ'lerin Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı'ndan fon alabilmeleri için gerekli proje yönetimi, teklif hazırlama bilgisi edinebilmelerine yönelik olarak özelleştirilmiş programlar uygulanmalıdır.
 - iv. Yazılımın rekabet gücünü sağlayacak girişimcilik için teknolojiye vakıf bilişimcilerin girişimcilik yeteneklerini geliştirecek eğitim/akademik programlar oluşturulmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.
 - v. Pazarlama, satış, stratejik pazarlama, marka yaratma konularında bilinçlendirme ve uzmanlaştırmaya yönelik eğitim programları uygulanmalı, etkin ve ucuz danışmanlık hizmetleri sağlanabilmelidir.
 - vi. 4. katman yazılım pazarına yönelik ürün ve çalışmaları bulunan firmalar devlet tarafından teşvik edilmelidir. 1. katman yazılım pazarına yönelik ürün geliştirmede teknokentlerde ve/veya firma-akademi işbirliğiyle Ar-Ge çalışmaları yürütülmeli ve bunlar devlet tarafından desteklenmelidir.
 - vii. Türkiye'de bilgi yönetiminin öneminin ve bilgi teknolojileri/yazılım ile ilişkisinin anlaşılmasına, bilgi yönetimi uygulama tekniklerinin aktarılması ve uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
 - viii. Ayrıca devletin, SPK Kamuyu Aydınlatma Projesi'nde ve Vergi Dairesi Projesi'nde olduğu gibi, zorlayıcı bazı mevzuat ve düzenlemelerle bilgi yönetiminde, iş dünyasını yönlendirmeye devam etmesi gereklidir.
4. Dijital dünyada alfabe farklılığından kaynaklanan sorunların çözümüne yönelik;
- i. Devlet, Türk alfabesine uyumlu yazılım üreten yabancı firmalara mevzuat kolaylıkları sağlayarak yabancı yazılım üreticilerinin ürünlerinde Türk alfabesi uyumluluğuna dikkat etmelerini temin etmelidir.
 - ii. Yabancı firmaların iş ortağı olan yerli firmalar, ortaklarıyla anlaşmalarında Türk alfabesi uyumluluğu ile ilgili hükümler bulundurulmalı, bu tür anlaşmaları

yapan ve uygulayan firmalara devlet tarafından teşvik ve destek sağlanmalıdır.

- iii. Akademik kuruluşlar, Türk alfabesinin yazılım ürünlerinde kullanımı için eylem planları hazırlayarak yabancı akademik kuruluşlar nezdinde girişimlerde bulunmalı, işbirliklerinde bu konuyu gündemde tutmalıdırlar.
- iv. Sektörel örgütler, uluslararası sektör örgütleri nezdinde Türk alfabesinin yazılım ürünlerinde kullanımını sağlamak üzere girişimlerde bulunmalıdır.

4.5.11 Yazılım Türleri Bazında Destek Politikaları

1. Gelecekte fırsat alanı oluşacak, yerel geliştirilme potansiyeli bulunan aşağıdaki yazılım türlerinin geliştirilmesine yönelik akademik ve sektörel çalışmalara öncelik verilmeli, devlet tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.
 - i. Ulusal güvenlik ve savunma yazılımları:
 - a. Kriptografi uygulamaları: Kriptografideki yerel geliştirmelerin rekabetçiliğinin korunması konusunda gerekli önlemler alınmalıdır.
 - b. Askeri uygulamalara yönelik ses, veri ve görüntü entegrasyonu sağlayan mobil uygulamalara yoğunlaşılmalıdır.
 - c. Mesaj gruplarının izlenmesi ve ulusal güvenlik-savunma nedeniyle kontrol altına ve incelemeye alınmasına yönelik güvenlik yazılımlarında dışa bağımlı kalınmaması ve gizliliğin korunabilmesi için bu tür yazılımların yerel üretilmesi konusundaki çalışmalar başlatılmalıdır.
 - ii. Eğitim ve e-öğrenme (e-learning) yazılımları
 - iii. Kamu sektörü ve e-devlet yazılımları
 - iv. Donanıma gömülü yazılımlar: Tıbbi aletlere gömülü yazılımlar, araçlara gömülü yazılımlar, donanım ve yazılımın birlikte kullanıldığı, gömülü güvenlik yazılımları, elektronik cihazlara gömülü yazılım uygulamaları
 - v. Oyun yazılımları
 - vi. Güvenlik yazılımları:
 - a. Kablosuz ağlar için kullanılan güvenlik yazılımlar
3. Gelecekte 2. derecede fırsat alanı oluşturacak ve/veya yerel olarak geliştirilme potansiyeli daha sınırlı bulunan aşağıdaki yazılım türleri, ulusal teknoloji geliştirme ajandasına dahil edilmeli, öncelikli alanlarda hedeflere ulaşılmasını takiben bu konuda da akademik ve sektörel çalışmalar yapılmalı, devlet

tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir:

- i. Lojistik ve ulaştırma sektörü yazılımları ve mobil uygulamaları,
- ii. Tedarik Zinciri Yönetimi ve perakendecilik yazılımları,
- iii. Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) yazılımları,
- iv. Farklılık yaratacak ve boş pazar fırsat alanlarını (niche) dolduracak finans ve bankacılık yazılımları (Internet bankacılığı, online borsa gibi),
- v. E-İş (E-Business) uygulamaları: Özel pazaryerleri, açık artırma siteleri, elektronik ödeme teknolojileri,
- vi. Biyometrik yazılımları,
- vii. İş zekası/ raporlama, veri işleme/arama/filtreleme, istatistik analiz sistemleri,
- viii. Görüntü, ses (multimedya) yazılımları,
- ix. Katma değerli telefon uygulamaları:
 - a. Kurumsal IP Telephony, IP Centres, Internet protokolleri üzerinden ses iletimi (VoIP), Sanal Özel Ağlar (VPN) çözümleri uygulamaları.

4. Gelecekte kısıtlı fırsat alanı oluşturacak ve/veya yerel olarak geliştirilme potansiyeli düşük bulunan yazılım türleri ile ilgili teknolojik trendler, akademi ve sektör tarafından takip edilmeli, bu uygulamaların fayda/maliyet etkinliğini sağlayacak şekilde yerel kullanımına yönelik akademik ve sektörel çalışmalar yapılmalı, devlet tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.

- i. Tıp Sağlık yazılımları: Mobil teknolojileri kullanan sağlık/tıp uygulamaları, sağlık bilişimi standartları ve sağlık bilgi yönetimi standartlarının devlet koordinasyonunda akademik ve sektörel çalışmalarla oluşturulması
- ii. ERP gibi üretim/hizmet kaynak planlaması yazılımları,
- iii. İçerik, bilgi/doküman yönetimi yazılımları :
 - a. Müzik/film/multimedya ve benzeri içeriğin depolanan ortamlarda aranması, bulunmasına yönelik içerik yönetimi uygulamaları,
- iv. Ofis yazılımları:
 - a. Açık kaynak kodlu ofis yazılımlarının yerel olarak geliştirilmesi, devlet tarafından teşvik edilmeli, akademi ve sektör bu konuya yoğunlaşmalıdır.
- v. Web tasarım araçları.

5. Bölüm : SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu tez çalışması kapsamında yapılan yazılım teknolojisi öngörüsü uygulaması sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Kısıtlı kaynakları ve yetkinlikleri ile gelişmişlere yetişme çabasındaki gelişmekte olan ülkelerde ve bu kapsamda Türkiye’de, ekonomik gelişme sağlanması ve toplumsal refaha ulaşılabilmesi için, özgül, rekabetin çok yüksek olduğu küresel koşullarda fırsat sunabilecek kritik teknolojilerde, ulusal teknolojik yenilik üretme yeteneğinin geliştirilmesinin bir seçim değil zorunluluk olduğu ortaya çıkmıştır.

-Bu zorunluluğun uygulanabilmesi için, doğru ve etkin girdilerin üretildiği ve kullanıldığı, bilimsel yöntemlere dayanan bir süreçte tasarlanan, etkin ve uygulanabilir ulusal bilim ve teknoloji politikalarının, ulusal yenilik sisteminin ve sektörel düzeyde stratejilerin, başta devlet olmak üzere tüm ilgili tarafların desteğinin ötesinde katılım ve inancı ile uygulanması gerektiği görülmektedir. Bu çıkarım, dünyada ve Türkiye’de çok sık dile getirilen liberalleşme ile devlet müdahalesi ve rolünün azaltılması yönündeki görüşlerin sorgulanmasını gerektirmektedir.

- Bu kapsamda ihtiyaç duyulan bilimsel yöntemin, bilim teknoloji politikası disiplinine dahil en ağırlıklı ve geçerli gelecek araştırma yöntemi olarak kabul edilen teknoloji öngörüsü olarak belirlenmiştir. Teknoloji öngörüsü, sağladığı çıktılarının yanısıra kendi süreci içinde oluşturduğu geliştirici iklim ile önemli araç olarak hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde çeşitli seviyelerde uygulanmaktadır.

- Teknoloji öngörüsünün, ulusal boyuttaki çalışmalarını başarıyla tamamlayarak yetkinlik sağlamış gelişmiş ülkelerde ulusal öngörülerin sonuçları doğrultusunda ve bunları tamamlayıcı nitelikte, sektörel seviyede veya teknoloji bazında yapıldığı; gelişmekte olan ülkelerde ise ulusal veya bölgesel/uluslararası birlikler koordinasyonunda bölgesel seviyede yoğunlaştığı görülmüştür. Ancak bu durum, gelişmekte olan ülkelerin sektörel seviyede veya teknoloji bazında öngörülere ihtiyacı olmadıkları anlamına gelmemektedir. Tam tersine, gelişmekte olan ülkeler, ulusal seviyede kritik alanları belirledikten sonra, kısıtlı koşullarına uygun en doğru yol haritasını oluşturmalarını sağlayacak spesifik ve detaylı araştırmalara daha çok ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak hangi düzeyde olursa olsun, teknoloji öngörüsü, ülkede/sektörde bilim politikası disipliniinde yetkinlik ve ilgili kültürel yapıda olgunluk

gerektirmekte, bu durum gelişmekte olan ülkeler için güçlükler yaratmakta; bu güçlükler ise yerel uygulamaların çoğalmasıyla aşılabilmektedir.

- Bilişim ve yazılım teknolojisinin tüm diğer teknolojik ve sektörel alanlarda etkinliği, verimliliği ve dolayısıyla rekabet gücünü etkilediği bir ortamda Türkiye, diğer gelişmekte olan ülkelerle birlikte, kısıtlı kaynakları ile gelişmişlerle arasındaki dijital uçurumu kapatmak zorundadır. Bunun için ise bu teknolojilerin olası geleceklerini görebilmek, bunlara uygun ve etkin politika ve stratejiler üretmesi gerekmektedir. Ancak hızlı teknolojik gelişmeler eğilimlerin kestirilmesini zorlaştırmaktadır.

Bu tespitlerin işaret ettiği ihtiyaca hizmet etmek amacıyla yürütülen bu çalışmada, Delphi anketi ve senaryo planlaması sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- Bu çalışmada yazılım teknolojisini etkileyen 11 ana faktör belirlenmiştir. Bunlar, “Yazılım Mühendisliği”, “Eğitim ve Devlet”, “İnsan Kaynakları”, “Sektör”, “Açık Kaynak Kodu”, “Genişbant İnternet ve Kablosuz Ağ Teknolojileri”, “Yazılım Türleri”, “Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler”, “Mobil Teknolojiler”, “Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri” ve “Yazılım Trendleri” olarak ifade edilmiştir. Tüm bu ana faktörlerde toplam 311 gelecek eğilimi belirlenmiştir. Bunların her biri teknolojiyi belirleyici nitelikte etkilemektedir. Öngörüler “Eğitim ve Devlet”, “Sektör”, “Genişbant İnternet ve Kablosuz Ağ Teknolojileri”, “Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler”, “Mobil Teknolojiler” ana faktörlerinde yoğunlaşmıştır. Öngörülerin birbirleriyle etkileşim içinde bulunduğu alanlarda 33 adet alt senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryolarda en ağırlıklı olarak, öngörü sayılarında olduğu gibi “Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler”, “Genişbant İnternet ve Kablosuz Ağ Teknolojileri”, “Mobil Teknolojiler”, “Eğitim ve Devlet”, “Sektör” ana faktörleri yer almıştır. Senaryolarda yoğunlukla yer alan ana faktörlerin en etkili alt faktörleri kullanılarak “Ulusal Politikalar ve Açık Kaynak Kodu”, “Mobil Teknolojiler ve Geniş Bant Teknolojileri” isimli ana senaryolar ve etki/sonuç diyagramı ile “Yazılım Evrimi” konulu ana senaryo oluşturulmuştur.

- Türkiye'nin bu öngörüler kapsamında toplam 53 adet güçlü yanı ve fırsatı, buna karşılık 203 adet zayıf yanı ve tehditi bulunmaktadır. En zayıf olduğu ana faktörler, “Yazılım Mühendisliği”, “Eğitim ve Devlet”, “Sektör” ve “Yazılım Teknolojisini Etkileyen Teknolojiler”dir. Fırsatları ve güçlü yanları ise “Açık Kaynak Kodu” ana faktöründe en yüksektir. Senaryolar ve bunların en etkili alt faktörleri açısından yapılan etki çarpma analizi sonucunda ise, Türkiye'nin bu senaryoların olumsuz gelecekler olacak nitelendirilebilecek gelecek opsiyonlarına daha eğilimli olduğu görülmüştür. Yani Türkiye bugünden bakıldığında “Ulusal Politikalar ve Açık Kaynak Kodu” senaryosunda “Bağımlı ve Kapalı”, “Mobil Teknolojiler ve Geniş Bant

Teknolojileri” senaryosunda “Lokal ve Kablolü” gelecek seçeneğine yakın durmakta, “Yazılımın Evrimi” senaryosunda ise bu senaryoda yer alan “Açık Kaynak Kodu” dışındaki yer alan etki alanları açısından zayıflıkları ve tehditleri daha fazla olduğundan, evrimsel gelişime ayak uyduramayacağı görülmektedir.

- Türkiye'nin gelecekte rekabet gücü kazanabileceği yazılım türleri konusunda yapılan incelemede ise, Savunma ve Güvenlik Yazılımlarında yüksek potansiyeli bulunduğu, Gömülü Yazılımlar, Kamu Sektörü/E-devlet yazılımlarında da şansı olabileceği görülmektedir. İlginç bir başka nokta ise Türkiye'nin rekabetçi olabileceği alanlardan birinin, Oyun ve Eğlence Yazılımları olmasıdır. Bunda test alanının genç nüfusu nedeniyle geniş olmasının ve konuyla ilgili yüksek seviye yazılım geliştiricilerin, tersine beyin göçü ile, yurtdışında edindikleri deneyimlerle ülkeye dönmüş ve teknokentlerde faaliyete başlamış olmalarının etkisi vardır. Ayrıca mevcut durumda da yazılım geliştirme etkinliği ve deneyimi yüksek olan Finans Yazılımları konusunda, Türkiye'nin yeni teknolojilerle entegrasyon kabiliyeti sağlamasına bağlı olarak etkili ürünler geliştirme şansı bulunmaktadır. Öte yandan birer fırsat alanı olarak görülen Kurumsal Kaynak Yazılımları (ERP'ler) ve Sistem Güvenliği Uygulamalarında Türkiye'nin pek şansı bulunmamaktadır.

- Genel bir çıkarım olarak yazılım teknolojisi, yapısı itibarıyla özgül, doğurgan, diğer teknolojilerle ve birçok sosyal disiplinle yoğun olarak etkileşen bir teknolojidir. Bulgulardan dikkat çeken noktalardan bazıları evrimsel gelişmesi ve bu kapsamda yazılım geliştirme toplulukları ve açık kaynak kodu akımı ile inovasyon paradigmasını zorlamasıdır. Yazılım teknolojisi gelişmekte olan ülkelere ve Türkiye'ye genişbant internet ve bilgisayar penetrasyonu dışında fiziksel altyapı gerektirmedikinden fırsat sunmakta, ancak metodolojik yetkinlik, kalite, verimlilik bilinci, sistemli çalışma ve bunlarla ilgili yetkinliklere ve teknik bilgiye sahip gelişmiş ve kalifiye işgücü gerektirdikinden sınırlı olarak tanımaktadır.

- Yazılım teknolojisi, bilişim teknolojisinin bir alt sistemi olarak genişbant ve kablosuz, mobil teknolojiler, depolama başta olmak üzere bilişim teknolojilerinin hepsiyle doğrudan, ayrıca malzeme vb bilişim teknolojisini etkileyen teknolojiler ile dolaylı ilişki içindedir. Bu teknolojilerdeki yetkinlikler olmadan, yazılım teknolojisi geliştirme kabiliyetinden söz edilememektedir. Ayrıca yazılımın süreç/sistem analizi, proje yönetimi, kalite standartları, verimlilik, pazarlama gibi iş yetkinlikleri ile bütünleşik yapısı, yerel teknoloji geliştirme için bu konularda gelişmişlik gerektirmektedir. Açıklanan bu iki arayüz, disiplinlerarası yaklaşımın ve işbirliğinin önemini gündeme getirmektedir. Yazılım mühendisliği kavramı bu disiplinlerarası yapıyı kapsamakta, yazılım teknolojisinin gelişimi için anahtar rol üstlenmektedir.

- Açık kaynak kodu akımı ve bu kapsamda ulusal açık kaynak kod uygulamaları, lisans giderlerinin azaltılarak kaynak etkinliği yaratılması, teknolojik bilgi ve yöntem edinilmesi için global firmaların egemen ürünlerine karşı dijitalleşme için önemli bir fırsat oluşturmaktadır. Yazılım teknolojisi bilgisi, diğer bir çok kritik teknolojinin aksine gizli değildir. Yazılım geliştirme topluluklarının ortak çalışma kültürüyle internet üzerinden dünyanın her yanında paylaşılmaktadır. Bunun getirdiği fırsat Türkiye için, bilincinde olunursa büyük ve anlamlıdır.

- Türkiye'nin genç nüfusu, yeni teknoloji kullanımına yatkınlığı ve daha da önemlisi, işletmelerinin dinamik ve girişimci yapısı önemli avantajlar sunabilecektir. Örneğin, yazılımın kalitesi ve dolayısıyla rekabet gücünü artıran yapısal geliştirme metodlarının Türkiye'de yaygın olmaması bir eksiklik; ancak bu metodların yerini Türkiye'nin, yukarıda açıklanan yapısına daha uygun, daha çevik, insana bağlı, esnek metodların alacağı öngörüsü fırsatlar sağlayacaktır.

- Türkiye'nin çalışmada elde edilen öngörülere göre çok sayıda zayıf yönü bulunmakta, bunlar tehditler yaratmaktadır. Ancak sınırlı sayıda fırsatlar da görülmektedir. Bu zayıflıkları hemen ortadan kaldırmak mümkün değilse de, bunları güçlendirmeye, fırsatları değerlendirmeye, tehditlere önlemeye ve az sayıdaki güçlü yanlardan yüksek fayda sağlamaya yönelik planlı, örgütlü çabalar sonuç verecektir.

Sonuçta, tüm olumsuzluklara rağmen yazılım teknolojisinin dinamiklerinin anlaşılması ve bunlara etkisel yanıt verilebilmesi sağlanırsa, dijital farkın kapatılmasının ötesinde, daha önce Hindistan, İrlanda, İsrail örneklerinde olduğu gibi, bu teknolojide yenilik üreterek rekabet gücü elde etmek mümkün olacaktır.

Türkiye'nin geçmiş hatalarını tekrarlamadan, diğer ülkelerin modellerini adapte ederek değil, bu çalışma ve daha gelişkin öngörü çalışmaları verilerini esas alan, kendine özgü, detaylı ulusal teknoloji politikaları, sektörel/ akademik stratejileri ve bütünsel bir yenilik sistemi oluşturması gereklidir. Bu yönde taslak bir politika çalışması, uygulamanın son bölümünde örnek olarak verilmiştir. Kuşkusuz bu politikaların başarısı devletin liderliğine, sektör ve akademinin işbirliğine, yani ulusal bir farkındalık ve hedef birliğine bağlı olacaktır. Bu çalışma, çıktılarının politika uygulayıcıları tarafından politika oluşturma sürecinde yararlanılması ile gerçek misyonunu tamamlayacaktır. Bununla birlikte, katılımcıların gelecek üzerine düşünme konusunda pratik yapmalarına, öngörü uygulamalarında karşılaşılabilecek yerel sorunların farkına varılmasına, yaşanan öğrenme süreci ile bilim ve teknoloji politikası disipliniyle yerel bilgi altyapısının geliştirilmesine katkıda bulunmuş olması dahi fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abak, A.T.**, 2001. Küçük Kurumlarda CMM Kullanımı, *Türkiye Bilişim Derneği Dergisi*, Sayı:Nisan 2001, İstanbul, dergi.tbd.org.tr
- Activeline**, 2005. Küreselleşme İşsiz Bırakıyor. *Activeline Elektronik Dergisi*, Ağustos, İstanbul.
- Akgül, M., Caglayan, M.U. ve Ozgit, A.**, 1997. Türkiye Nasıl Bilişiyor?, *Bilişim 97 Kurultayı*, İstanbul.
- Akgül, M.**, 2005. İnternet, Bilgi Toplumu ve Biz, *Cumhuriyet Bilişim Eki*, İstanbul.
- Ansal, H.**, 2003. Teknolojik Gelişmelerin Ekonomiye Katkileri, *Turkish Time Sectors Makine*, Ağustos-Eylül 2003, www.turkishtime.org/sector_3/42_tr.asp.
- Ansal, H.**, 2004. Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü, Teknoloji, TMMOB, Ankara.
- Ansal, H. ve Yıldırım, N.**, 2005. Challenges Of Foresight Activities For New Comers, *Proceedings IAMOT 2005*, Vienna, May 2005.
- Australian Science and Technology Council**, 1994. www.dest.gov.au/.
- Aykol, M.** 2004. Yazılım Üretiminde Lider Ülkeler Araştırması, turk.internet.com, *The Internet &IT Network*, 13/05/2004.
- Baldrige, J.E.** 1981. Development of habitat suitability criteria:An assessment of environmental effects of construction and operation on of the proposed Terror Lake hydroelectric facility, *Arctic Environmental Information and Data Center*. Alaska, Anchorage.
- Baltac,V.** 2003. Information society and its challenges to emerging economies, *UNIDO Technology Foresight Summit-2003*, Budapest March.
- Bangladesh Ministry Of Education Science and Technology Division**, 1986. The National Science and Technology Policy of the Government, *The Bangladesh Gazette*, No. STD-S-XIII, Dakar.
- Bayhan, V.**, 1995. Globalleşme ve internet örneği, *I. Türkiye'de İnternet Konferansı*, Bilkent Üniversitesi, Ankara, 17-18 Kasım
- Bayramlı, B.**, 2002. Çevik Metod, <http://www.bilgidata.com/>
- Belek, İ.**, 1999. Postkapitalist Paradigmalar, *Sorun Yayınları*, İstanbul.

- Berkhout F. ve Hertin, J.**, 2003. Foresight Future Scenarios, Developing and Applying a Participative Strategic Planning Tool, *Greener Management International*, **37**, 37-52.
- Bhargava, S.C., Sahni, V., Srivastava, P.K. ve Varma, V.S.**, 1990. Some Comments on Chaos and Fractals: New Tools for Technological and Social Forecasting, *Technological Forecasting and Social Change*, **38**, 323-331.
- Blind, K., Cuhls, K. ve Grupp, H.**, 1999. Current Foresight Activities in Central Europe, *Technological Forecasting and Social Change*, **60**, 15-35.
- Boehm, B. ve Sullivan, K.**, 2000. Software Economics: A Roadmap, *Virginia ICSE 2000*, Center for Software Engineering-University of Southern California, 08/06/2000.
- Bowander, B. ve Miyake, T.**, 1993. Technology Forecasting in Japan, *Futures*, **25**, 757-777.
- Bowander, B., Miyake, T. ve Muralidharan, B.**, 1999. Predicting the Future: Lessons From Evolutionary Theory, *Technological Forecasting and Social Change*, **62**, 51-62.
- Breiner, S., Cuhls, K. ve Grupp, H.**, 1994. Technology Foresight Using a Delphi Approach: A Japanese-German Co-operation, *R&D Management*, **24**, 141-153.
- Brereton P., Budgen D., Bennett K., Munro M., Layzell P., Macaulay L., Griffiths D. Ve Stannett C.**, 2000. The Future of Software:Defining the Research Agenda. *Communications of ACM*, **42**.
- BSA Türkiye**, 2005. Kurumsal Web Sitesi, www.bsa.org.tr
- BTnet**, 2003. TSK, Windows kodunun içine girdi, *BTNet*, 28/03/2006, İstanbul.
- Bureau of Labor Statistics**, 2006. Occupational Outlook Handbook-2006-07 Edt., U.S. Department of Labor, <http://www.bls.gov/oco/ocos042.htm>
- Bursalı, O.**, 2005. Mümkünlerin Oyunu Olarak Öndekine Yetişmek Ve Bir Ulusal Strateji Önerisi, *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 06/08/2006, İstanbul.
- Cahill, E., ve Scapolo, F.**, 1999. The Futures Project Technology Map, *11 European Commission Directorate-General Jrc Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies (TECS) - Futures Programme*, Seville.

- Carlson, L.**, 2001. Foresight On Technology Where Business Opportunities Intersect With Advancing Technology, *Foresight Forum: 2001*, University of Minnesota-Institute of Technology Center For The Development Of Technological Leadership, 26/10/2004, USA.
- Cebeci, Z.**, 2004. Yazılım Testleri, yazilimmuhendisi.modblog.com/
- Chip, 2004.** Korsan Yazılım, *Chip*, Sayı: Temmuz , İstanbul.
- Clarke L., Jordan P.**, 2002. Collaborative Development, Component Development *Magazine CoDe*, March/April Issue, Texas, USA,
- Coates, V.,** Faroque, M., Klavins, R., Lapid, K., Linstone, H.A., Pistorius, C., ve Porter, A.L., 2001. On The Future of Technological Forecasting, *Technological Forecasting and Social Change*, **67**, 1-17.
- CORDIS**, 2004. CORDIS Web Sitesi, www.cordis.lu/foresight/home.html
- Crance, J.H.** 1987. Guidelines for using the Delphi technique to develop habitat suitability index curves. National Ecology Center Division of Wildlife and Contaminant Research Fish and Wildlife Service U.S. Dept. of the Interior Affairs, Washington, DC.
- Cuhls, K.** 2003. Foresight Competencies for managing the future, *The 1st Nordic Conference*, Fraunhofer Institute Systems and Innovation Search, Lübeck - Germany, 29-30th October.
- Curran, B.**, 2000. What is Software Engineering?, *Ubiquity ACM*, www.acm.org/ubiquity/views/b_curran_1.html
- Cülcüoğlu, E.** 2004. Yazılımcının Yazılımı, *IT Business Weekly*, Şubat 2004, İstanbul.
- Demirkan, M.**, 2002, Kemalîst Ekonomi Politikası, *Aydınlanma 1923 Dergisi*, Sayı 32, www.aydinlanma1923.org/sayi/37/37-05.htm 2002
- DPT-Devlet Planlama Teşkilatı**, 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, *Bilişim Teknolojileri Ve Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu* , Ankara.
- DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü)**, 2004. Türkiye İstatistik Yıllığı 2004 Bilim, Teknoloji ve Bilişim Bölümü, Ankara.
- Dönmez, S.**, 2002. Ülkemizde Yazılım Üretimine Artırılmasına Yönelik Destekler, *TBD Yazılım Çalışma Grubu Raporu*, www.yasad.org.tr/

- Drohan, M.** , 1998 How the Net Killed the MAI: Grassroots Groups Used Their Own Globalization to Derail Deal, *Global Policy Forum - The Globe and Mail*, www.globalpolicy.org/ngos/issues/ngonet.htm ,
- Drucker, P. F.**, 1993. Yeni Gerçekler, *Türkiye İş Bankası Kültür Yay.*, Ankara.
- Drucker, P.F.** 1993. Kapitalist Ötesi Toplum (Post Capitalist Society), *İnkilap Kitabevi*, İstanbul.
- Durgut, M. Ve Akyos M.**, 2001. Bölgesel Öngörü: Bölgesel İnovasyonun Sistemleşmesi, *ODTÜ Ekonomi Kongresi V*, ODTÜ, Ankara.
- Durgut, M.**, 2002. Bilim ve Teknoloji Politikalarının Evrimi, www.inovasyon.org
- Durgut, M.**, **2002** Sanayicinin Yeni Penceresi: Teknoloji Öngörüsü, www.inovasyon.org.
- E-Business Update**, 2002. Türk Bilgi İletişim Teknolojisi Endüstrisi'nin Eksik Bacağı ww.ncp.com.tr.
- Ekinci, M.B.**, 2004. Gelişmekte Olan Ülkelerin hizmet Ticaretindeki Yeri ve Türkiye; Hizmet Ticaretinde Türkiye'nin Stratejik Sektörlerine İlişkin Değerlendirmeler, *Dış Ticaret Dergisi*, Dış Ticaret Müsteşarlığı, **32**, Ankara.
- EİTO**, 2005., Presentation, EITO Kurumsal Web Sitesi, Brüksel, www.eito.com/
- Erener, Ö.**, 2003. Yazılım Projelerinde Başarı, *BTNet*, Kasım 2003, İstanbul.
- Erener, Ö.**, 2003. Yazılım Sektörünün Önündeki Engeller, *BTNet İnsan*, Kasım 2003, İstanbul.
- Evans, D.** 2003. Is Free Software the wave of the future?, Microsoft Shared Source Initiative Web Sitesi, www.microsoft.com
- Fagerberg, J.**, 2001. Technology and the Wealth of Nations. A Critical Essay on Economic Growth Theory, *The Future Of Innovation Studies Conference*, Eindhoven Centre for Innovation Studies, Netherlands, 20-23 September.
- Fazlamesai.net**, 2003. Bir LKG yaratmak, 22 Eylül www.fazlamesai.net/
- Ferguson, A.**, 2004. The History of Computer Programming Languages, Princeton University, ABD. www.princeton.edu/
- Foresight.gov.uk**, 2002. Consultation On Topics For Foresight Projects www.foresight.gov.uk

- Future.de**, 2005. Futur Programı Kurumsal Web Sitesi, www.futur.de, Almanya
- Gausemeier, J.**, 2001. Creating Products Today for the Markets of Tomorrow, *TMA Conference Technology Foresight And Strategic Planning: Future Technologies*, Sabanci University, Istanbul
- Georghiou, L. Ve Oliviere, G.**, 2003. Foresight: Concept and Practice as a Tool for Decision Making, *Technology Foresight Plenary, Technology Foresight Panel Expert Papers, Technology Foresight Summit*, Budapest, March.
- Gerth, W., ve Smith, M.E.**, 1991. The Delphi technique. Background for use in probability estimation. *Human Health Economics MHH*, September.
- Givon, M., Mahajan V. ve Muller, E.**, 1995. Software Piracy: Estimation of Lost Sales and the Impact on Software Diffusion, *Journal of Marketing*, **59**, 29-37.
- Glass, R.A.**, 2006. Software Conflict 2.0 The Art and Science of Software Engineering, developer.* Books, www.developerdotstar.com.
- Glenn, J.C. ve Gordon, T. J.**, 2002. Futures Research Methodology, *AC/UNU Millennium Project*, Version 2, www.acunu.org
- Global Insight ve Gartner Dataquest**, 2005. Gartner Group Kurumsal Web Sitesi, www.gartner.com
- Gordon, S. N.**, 1999. Methods to Solicit and Aggregate Expert Opinions, Dept. of Forest Resources, Oregon State University, <http://oregonstate.edu/>
- Göker, A.**, 2002. Gelecek için Bilim ve Teknoloji Pazar Ekonomilerinde Teknoloji Öngörü Çalışmaları-Genel Bakış, *TTGV Konferansı*, 17/06/2002, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Gebze.
- Göker, A.**, 2002. Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikaları, *TTGV Konferansı*, 17/06/2002, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Gebze.
- Göker, A.**, 2004. "Geleceğin Teknolojilerini Hazırlamak (2)" *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 21/08/2005, İstanbul.
- Göker, A.** 2005. Bilgi Toplumu Stratejisi, *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 15/10/2005, İstanbul.
- Güngören, B.** 2000. Yazılım Mühendislik midir? *Ortadoğu Teknik Üniversitesi IEEE Dergisi*, Ocak 2000 Sayısı, Ankara.

- Hamming, R. W.**, 1965. The Impact of Computers, *American Mathematical Monthly*, **72**, 1-7.
- Heeks R, Nicholson B.** 2002. Software Export Success Factors and Strategies in Developing and Transitional Economies. *Development Informatics Working Paper Series*, Working Paper No. 12. Institute for Development Policy and Management, Manchester.
- Hodge, J. ve Miller, J.**, 1996. Information Technology in South Africa , *APC Report*, Cape Town, SA.
- IDC-International Data Corporation** - TR Software.com, 2005. www.tr-software.com/tr-software/nshow.aspx?rid=109&lng=2&pge=5
- İlik, Y.** , 2004. IST Tematik Alanında Türkiye'nin FP 6'ya Katılımı ve Çağrı Sonuçları, *IST Tematik Konferansı*, TÜBİTAK AB 6. Çerçeve Programı Ulusal Koordinasyon Ofisi, 17 Aralık, Ankara.
- İnce, F.**, 1998. Yazılımda Kalite İçin Hangi Model? *Bilişim Kurultayı*, 3-6 Eylül, İstanbul.
- Johnson, J.**, 1998. Chaos: A Recipe For Success, *Published Report*, The Standish Group, USA.
- Jones, J. Ve Hunter, D.** , 1999. Using the Delphi and nominal group technique in health services research, "Qualitative Research on Health Care", Ch. 5, Eds.Catherine Pope and Nicholas Mays, 2nd Edition, BMJ Books.
- Kagermann, H.** 2005. ABD'nin Teknolojik Üstünlüğü, *Marketing Türkiye*, www.marketingturkiye.com
- Kalaycı, O.**, 2003. Yazılım Kalitesinin Türk Yazılım Sektörünün Dünyaya Açılmasındaki Önemi, CMM ve XP (Extreme Programming), *Bilişim Kurultayı*, 4-5 Ekim, İstanbul.
- Kameoka, A.**, 2003. Strategy Development by an Integrated Roadmapping Approach, [shttp://www.1000ventures.com](http://www.1000ventures.com).
- Kampas, P. J.**, 2000. Roadmap to the E-Revolution, *Information Systems Management*, **17**, .12-13.
- Kaufmann, C.**, 2003. Doc no 5216, Mayıs, UNİDO. www.unido.org
- Keenan, M.**, 2000. What is foresight? A basic introduction to concepts, methods and utilisation", *Presentation to Permanent Secretaries*, PREST, University of Manchester, UK, July 28th.

- Keenan, M.**, 2001. Planning and Elaborating a Technology Foresight Exercise, *Regional Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States*, Vienna, April 4-5.
- Kepenek, Y.**, 2005. Cumhuriyet Ekonomisi Bir Kavramlaştırma Denemesi, *Aydınlanma 1923*, 27, İstanbul.
- Kooths, S., Langenfurth, M., Kalwey, N.**, 2003. Open-Source Software: An Economic Assessment, MICE (Muenster Institute for Computational Economics, University of Muenster) Economic Research Studies, **4**, working paper.
- Krogh, G. Von**, 2003. Open Source Software Development, *MIT Sloan Management Review*, **44**, 14-18.
- Leblebici, D., Payzin, E. Ve Sarper S.**, 2002. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Temel Eğilimler ve İtici Güçler, *Vizyon 2023 BIT paneli*, 10/10/2002, Ankara.
- Lerner, J., Tirole, J.**, 2002. Some Simple Economics of Open Source. *Journal of Industrial Economics*, **50**, 197-234, USA.
- Lewin, M.**, 2001. Better Software Project Management: A Primer for Success, Wiley Books, USA.
- Linstone, H. A., Turoff, M.**, 1975. The Delphi Method: Techniques and Applications, Addison-Wesley Pub. Co., Advanced Book Program, ISBN 0-201-04294-0, MA, ABD. (PDF files and partial HTML at njit.edu)
- Loveridge, D.**, 1999. Foresight and Delphi Processes as Information Sources for Scenario Planning, Paper Nr. 11, *Ideas In Progress*, PREST, UK. (presented in *IIR Conference on 'Scenario Planning'*, London, 1996)
- Loveridge, D.**, 1998. "Foresight and its Emergence" *Ideas In Progress*, Paper Nr. 7, PREST, UK.
- Loveridge, D.**, 2002. The STEEPV acronym and Process - a clarification, *Ideas In Progress*, Paper Nr. 29, PREST, UK.
- Martin, B.R.**, 1999. Technology Foresight In A Rapidly Globalizing Economy, *International Conference on 'Forward Thinking: Keys to the Future in Education and Research'*, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Tokyo, 18 January.

- Marx, K.** , 1978. Kapital, Cilt, I-III., Sol Yayınları, Çev. Bilgi A., Ankara.
- Masuda, Y.**, 1990. Managing in the Information Society, Basil Blackwell Ltd. USA.
- Mc Connel, S.** 1999. Software Engineering Principles, *IEEE Software*, **16**, 6-8.
- Mc Connel, S.**, 1998. The Art, Science and Engineering of Software Development, *IEEE Software*, **16**, 118-119, USA.
- Menteş, T.** 2005. Yalnızca Teknolojiyi Tüketmek Yetmiyor, *Cumhuriyet Bilişim Eki*, Ekim 2005, İstanbul.
- Metin, Y.** 2004. BT Projelerinde Performans Değerlendirme, *LoginIT Dergisi*, Şubat 2004, İstanbul.
- Milliyet Business**, 2004. “Fişer mikyedes çüg noad (*)”, 15.02.2004 Sayısı, İstanbul, <http://www.milliyet.com/2004/02/15/business/bus01.html>
- Mister, H.J.** 1995. A Systems-Based Approach to Policymaking, *Technological Forecasting and Social Change*, **49**, 233-236, Eds. Kenyon B. De Greene, Framington, CT.
- Mitchell, G.R.**, 1999. Global Technology Policies for Economic Growth, *Technological Forecasting and Social Change*, **60**, 205-214.
- MMO İstanbul**, 2004. Avrupa Birliği 6.Çerçeve Programı, <http://www.mmoistanbul.org/>
- Mulder,P., De Grootb H. L. F. ve Hofkesa, M.W.**, 2001. Economic growth and technological change: A comparison of insights from a neo-classical and an evolutionary perspective, *Technological Forecasting and Social Change* , **68**, 151-171.
- Murphy, M.K., Black, N.A., Lamping, D.L., McKee, C.M., Sanderson, C.F.B., Ashkam, J., Marteau, T.**, 1998. Consensus development methods, and their use in clinical guideline development. *Health Technology Assessment* , **2**, i-iv,1-88.
- Naisbitt, J.**, 1984. Megatrends: Ten New Directions Transforming Our Lives. London: Macdonald and Co.
- OECD**, 1999. Information Technology Outlook 2000, Directorate of Science, Technology and Industry, Paris.
- Onat, A.** 2005. Bilimdeki Yerimizi Daha İyi Belirlerken, *Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi*, 26/02/2005, İstanbul.

- Özdemir,K.**, 2000. Yaratıcı İşçinin Çağı, *Milliyet İş Yaşamı*, 12/03/2000, İstanbul.
- Özkurt, H.**, 2005. Teknoloji Ödemeler Dengesi, *E-konomist Dergisi*, 26/02/2005, İstanbul.
- Pill J.**, 1971. The Delphi method: substance, context, a critique and an annotated bibliography. *Socio-Economic Planning Science*; **5**, 57-71.
- Porter, M. E.** 1980. Competitive Strategy- Techniques for Analyzing Industries and Competitors, *The Free Press*, NY.
- Porter, M. E.**, 1999. The Competitive Advantage of Nations, *The Free Press*, NY.
- Porter, M., Stern, S.**, 2004. Global Invention Map , *MIT Technology Review*, May 2004, 76-77, Boston, USA.
- Robot, C.**, 2001. Introduction to Software History, *History of Computing Project*, History of Computing Foundation, <http://www.thocp.net/>
- Saatçi, A.**, Bilgi Teknolojisindeki Gelişme ve Yarattığı Bilgi Devriminin Ulaştığı Boyutlar, *Bilgi Konferansı*, Harp Akademileri Komutanlığı, İstanbul.
- Sackman, H.** 1974. Delphi assessment : expert opinion, forecasting, and group process. Rand Corporation, Santa Monica, California.
- Sackman, H.**, 1975. Delphi Critique, *Lexington Books*, Lexington, MA.
- Saracco, R.**, 2003. Information and communication Technologies: disruptions to look for and their impact on countries evolution strategies, *Technology Foresight Panels, UNIDO Technology Foresight Summit*, Budapest March.
- Saygı, N.**, 2002. Telekomünikasyon ve Bilgi Teknolojileri Pazarı, Mevcut Durum ve 10 yıllık bir Perspektif Çalışması, *Uzmanlık Tezi*, Telekomünikasyon Kurumu, Ankara.
- Schuster, E.G.** 1985. The Delphi method : application to elk habitat quality. Ogden, UT USDA Forest Service, Intermountain Research Station, USA.
- SEKİZİNCİ BEŞ YILLIK KALKINMA PLANI**, 2000. BİLİM ve TEKNOLOJİ, 5 Temmuz 2000 tarih ve 24100 sayılı Resmi Gazete'nin mükerrer sayısı, Ankara.
- Shelton, G. S., Case, R., DiPalma, L. P. ve Nash, D.**, 2004. Advanced Software Technologies for Protecting America, *CrossTalk-The Journal of Defense Software Engineering*, Issue: May 2004, USA.

- Solow, R. M.**, 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, **39**, 312-20.
- Soyak, A.** 1995. Teknolojik Gelişme: Neoklasik Ve Evrimci Kuramlar Açısından Bir Değerlendirme, *Ekonomik Yaklaşım Dergisi* , **6**, 93-107, Ankara.
- Stallman, R.**, Yazılımın Neden Sahibi Olmamalıdır?, *GNU Kurumsal Web Sitesi* www.gnu.org.
- Stewart, F.**, 1977. Technology and Underdevelopment, "The Neo-Classical Approach" , Ch 1, p. 25-27, *Mac Millian Press*, London.
- Suber, P.**, 1988. What is Software? *Journal of Speculative Philosophy*, **2**, 89-119, USA.
- T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı**, 2000. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanun tasarısı- Genel Gerekçe, Ankara
- Taral, S.**, 2003. Yazılım Süreç İyileştirme Ağları, *BTNet*, 20/08/2003, www.btnet.com.tr/koseyazi.phtml?kategori=14&yazi_id=450000240
- Taşkın, U.S.**, 2004. Yazılımda Başarı: İletişim, <http://www.insankaynaklari.com>
- Taşkın M. M.**, 2003. Yazılım Sektörü, *Sektör Raporu*, T.C. Dış Ticaret Müsteşarlığı.
- TETQ - The Economist Technology Quarterly**, 2002. Thanksgiving for innovation, 19 September .www.tetq.org
- TESİD (Türk Elektronik Sanayicileri Derneği)**, 2005. Kurumsal Web Sitesi, www.tesid.org.tr
- The History of Computing Project; ThoCP, 2005.** "Timeline of Computing " <http://www.thocp.net/timeline/2005.htm>
- TIEV**, 2005. Türkiye Bilgi Toplumuna Hazır Değil, Dünya Ekonomik Forumu 17/02, www.tiev.net.
- TTGV**, 2002. Desteknoloji Anketi, IT Business Weekly, **56**,.30.
- TÜBİSAD**, 2005. Kurumsal Web Sitesi, Sektör Bilgileri, www.tubisad.org.tr
- TÜBİTAK**, 2001. Altıncı Bilim Ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantısı Kararlar ve İlgili Dokümanlar, Bilim ve Teknoloji Politikaları Dairesi Başkanlığı, Politika Stratejisi Çalışmaları, Ankara, 01/01.
- TÜBİTAK**, 2003. Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Projesi Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Paneli, *Birinci Aşama Ön Raporu* 24 Ocak, Ankara.

- TÜBİTAK**, 2005 ARBİS İstatistikleri; arbis.tubitak.gov.tr.
- TÜBİTAK**, 2005. 10 Ağustos 2005 itibariyle Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve Programı'ndaki Durumu, *Rapor*, www.fp6.org.tr.
- TÜBİTAK**, 2005. 11. BTYK Toplantısı Kararları, www.tubitak.gov.tr
- Tümer, T.** 2002. TÜBİTAK Teknoloji Öngörüsü Projesi Sunumu, TÜBİTAK MAM, 17/06/2002, Gebze
- Türk Bilişim Vakfı**, 1997. *Türkiye Bilişim Stratejileri Çalışma Raporu*, İstanbul.
- UNIDO**, 2001. Report. *Regional Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States*, 4-5 April, Vienna, Austria
- United States Army**, 2003. Modified Delphi Technique, Action Officer Development Course (AODC), Army CPOL, cpol.army.mil/
- Vallario, R.**, 1997. Foresighting Around the World: A Review of Seven Best-In-Kind Programs, *Report* , Battelle Seattle Research Center.
- Volti, R.**, 1995. Diffusion of technology, *Society and Technological Change* 3rd ed., St. Martin's Press, 1995
- Wehremeyer, W., Clayton,A. Ve Lum K.**, 2002. Foresighting For Development, Greener Management International, **37**, 24-31.
- Williams, P.**, 2003. Europe issues open source migration tips, Interchange of Data between Administrators offers guidelines on how to dump Windows, *VNU net*, 21/10/2003- Oct, www.vnunet.com/
- Wyard, A.**, 2004. What is Software, Exactly? www.counterbalance.net
- Yalova Belediyesi**, 2001. *Yazılım Sektörü Raporu*, Teknopark-OSB, Serbest Bölge Araştırması, Yalova.
- YASAD-Yazılım Sanayicileri Derneği**, 2001. *Yazılım Pazarı Raporu*, İstanbul.
- Yücel, İ.H.**, 1997. Bilim-teknoloji politikaları ve 21. yüzyılın toplumu. *Rapor*. Devlet Planlama Teşkilatı Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Temmuz, Ankara.
- Zgurovsky, M.**, 2003. The Role of Technology Foresight in Economic Transformation in Ukraine, *Technology Foresight Panels* , UNIDO *Technology Foresight Summit*, Budapest March.

EKLER

Tablo D.1 - Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Homojen Dağılıma Uyan Soruların Değerlendirme Sonuçları

SORULAR	SEÇENEKLER (Kesinlikle katılıyorum: 2 Kısmen Katılıyorum: 1 Katılmıyorum: 0) * (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)
1) YAZILIM NEDİR?	a) Yazılım ticari bir üründür. Diğer ürünler gibi tasarlanır, üretilir, satılır, bakımı yapılır.
	b) Yazılım ticari bir hizmettir. Diğer hizmetler gibi tasarlanır, sunulur, satış sonrası hizmetleri verilir.
	c) Yazılım her şeyden önce bir mühendislik disiplini. Mühendislik yaklaşımı ile geliştirilir.
	d) Yazılım bir sanattır, özgündür, yaratana aittir. Diğer sanatlarda olduğu gibi belli bir maliyeti, talep edenlere ulaşmasında aracılık edenler vardır.
	e) Yazılım bir sosyal bileşendir. İnsan ve toplum yararı için faydalanması için üretilir, paylaşılır.
8) GELECEKTE YAZILIMI KİMLER YAPACAK?	a) Yazılımlar kendilerini geliştirecek.
	b) Yazılım geliştiriciler çoğalacak, yazılım geliştirme sıradan bir iş haline gelecek.(Yazılım o kadar kolaylaşacak ki, herkes kendi yazılımını basit bileşenlerle üretebilecek)
	c) Yazılım geliştirme toplulukları liderlik edecek, bağımsız yazılımcı kalmayacak
	d) Yazılım geliştirme güçleşecek, bir kısım yüksek düzey yazılımcı teknolojiyi yönlendirip yönetirken diğer yazılımcılar bir nevi işçi olacak.
	e) Hiç bir şey değişmeyecek, aynen devam edecek.
	f) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz: Kanaatimce insanların ihtiyaçları benzer görünse de detaylarda çok farklıdır. Herkesin isteğini karşılayacak tek bir araç yapmak imkansız.
11) TÜRKİYE'DE YEREL BÜYÜK YAZILIM EVLERİNİN DURUMUNU DEĞERLENDİRİNİZ.	a) Büyük yazılım evleri yeterli sayıdadır.
	b) Az sayıdaki büyük yazılım evi gelecekte artacaktır.
	c) Büyük yazılım evleri yoktur. Ama yakın gelecekte az sayıda da olsa büyük yazılım evleri oluşacaktır.
	d) Büyük yazılım evi yoktur,yakın gelecekte de olmayacaktır.
15) YAZILIM LİSANSLARI GELECEKTE NASIL OLACAK? YAZILIM ÜCRETSİZ HALE GELECEK Mİ?	a) Bütün yazılımlar birgün ücretsiz olacak. Yazılımların geliştirilmesi ve bakımı dışında ücret ödenmeyecek.
	b) Kısmen lisanslama kalkacak, çoğu yazılım ücretsiz dağıtılacak ama tüm yazılımlar ücretsiz olmayacak.
	c) Hayır, tüm yazılımlar ücretli olacak, lisanslama yaygınlaşacak.
20) YAZILIM TEKNOLOJİSİNDE GEÇMİŞTE EN ÖNEMLİ BULUŞLAR, KIRILIMLAR NELER OLMUŞTUR? KIRILIMLAR NELER OLMUŞTUR?	a) Böyle önemli bir buluş olmadı. Herşey bir süreç içinde "evrimsel" gelişti.
	b) Önemli bir buluş olmadı ama bazı önemli kırılımlar oldu
	c) Buluşlar: - İnternetin yaygınlaşması - PC teknolojisindeki ve yarı iletken teknolojisinde yeni buluşlar, donanımların işlem kapasitelerinin gelişmesi - Grafik kullanıcı ara birimi (GUI) , DOS gibi komut satırlı işletim sistemlerinden Windows gibi grafik arabirimli işletim sistemlerine geçilmesi - Visual Basic, Delphi gibi yazılım araçlarının çıkması - Mobil teknolojiler
	d) Sunucu İşletim Sistemleri
24) AÇIK KAYNAK KODU AŞAĞIDAKİLERİN HANGİSİNDE YAYGINLAŞABİLİR, STANDART HALE GELEBİLİR?	a) Sunucu İşletim Sistemleri
	b) İstemci İşletim Sistemleri
	c) Database sistemleri
	d) Mail Serverlar
	e) Web/ İnternet serverlar
	f) Kritik diğer sistem yazılımları:.....
	g) Uygulama Yazılımları
	h) İstemcide çalışan ofis yazılımları
21) YAZILIM TEKNOLOJİSİNDE GELECEKTE HANGİ ÖNEMLİ BULUŞLAR - KIRILIMLAR NELER OLACAK?	a) Böyle önemli bir buluş olmayacak, bir süreç içinde " evrimsel" gelişecek.
	b) Önemli bir buluş olmayacak ama bugünden bazı sinyaller vermekte olan gelişmelerle bazı önemli kırılımlar olacak. Bu kırılımlar; - Kablosuz teknolojiler - Programlama dillerinin yerini programlama toollarının alması - Organik bilgisayarlar - Yapay zeka ve sinir ağları teknolojisinin gelişmesi - Tüm sistemleri entegre edebilen akıllı yazılımların ortaya çıkması - Global yazılım dili ve standartlarını oluşması, tekelleşme, eski tip yazılım dillerinin kaybolması - Globalleşme karşıtı akımın güçlenmesi, korsanların ve hackerların çoğalması ve etkinleşmesi
	c) Tüm yaklaşımları ve paradigmaları değiştirecek önemli buluş ve yenilikler olacak. Bu yenilikler:
	d) Yüksek Güvenlik olanakları sağlanması
25) AÇIK KAYNAK KODUNUN YARARLARI NELERDİR?	a) Sürekli geliştiriliyor olması
	b) Yaygın ve dağıtık bir grup tarafından geliştiriliyor olması (evrimsel gelişmesi)
	c) Ücretsiz olması
	d) Gizlilik sağlanması
	e) Kullanım oranının çok olması
	f) Aynı algoritmayı defalarca keşfetmeyi gerektirmemesi, hız sağlanması

Tablo D.1 (devamı) Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 Homojen Dağılıma Uyan Soruların Değerlendirme Sonuçları

SORULAR	SEÇENEKLER (Kesinlikle katılıyorum: 2 Kısmen Katılıyorum: 1 Katılmıyorum: 0) * (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)
26) AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIM AKIMININ GELECEĞİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞÜNÜZ NEDİR?	a) Mutlaka bütün yazılımlar birgün açık kodlu olacak, serbestleşecek. b) Çok yaygın ve standart olarak kullanılan yazılımlar açık kaynak koduna dönecek, basit / uygulamaya yönelik yazılımlar açık kaynak koduna dönmeyecek. Yazılım kısmen serbestleşecek, bazı kodlar saklı kalacak. c) Açık kaynak kodlu yazılımlar ortadan kalkacak, yazılımlar ürettikleri orijinal halleriyle kullanılacak, üretici firmalar tarafından geliştirilmeye devam edilecek
27) BİLGİNİN İNTERNETTEN HIZLA KÜRESELLEŞMESİNİN YAZILIM TEKNOLOJİSİ GELİŞİMİNE, GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE VE TÜRKİYE'YE ETKİSİ NEDİR?	a) Yazılım teknolojisi bilginin yayılımından beslenmektedir, teknolojik gelişmeyi internet tetiklemektedir. b) Yazılım teknolojisinin gelişimine katkısı vardır, ancak sınırlıdır. c) Yazılım teknolojisinin gelişimine katkısı yoktur, diğer teknolojilerde olduğu gibi teknolojiyi üretenler ayrıdır, bu kanallarla sadece kullanıcı artmaktadır.
31) YAZILIM GELİŞTİRME METODOLOJİLERİNDE GELECEKTE OLUŞABİLECEK EN ÖNEMLİ GELİŞMELER NELER OLABİLİR?	a) CMM; CMMI gibi yapısal metodolojiler gelişecek ve standart hale gelecek. b) Çevik metodolojiler yaygınlaşacak ve yapısal metodolojiler ortadan kalkacak. c) Hem CMM, CMMI gibi yapısal metodolojiler hem de çevik metodolojiler kullanılmaya devam edilecek. d) Daha yeni ve daha dinamik ve daha özgür ortam sağlayan metodolojiler üretilecek. e) Metodoloji ötesi çözümler çıkacak. Metodlara vs. ihtiyaç kalmayacak.
32) KİŞİSEL YAZILIM SÜRECİ (Personal Software Process PSP) HAKKINDA BİLGİNİZ VAR MI? KULLANIYOR MUSUNUZ?	a) EVET b) HAYIR
36) AŞAĞIDAKİ YAZILIM GELİŞTİRME STANDARTLARI İLE İLGİLİ OLARAK, a) BİLGİNİZ VAR MI? (*)	a) ISO 9000 b) AQAP-150 - 160 c) IEEE (ISO/IEC) 12207 d) ISO 15504 e) MIL STD 498 f) DOD-STD-2167-8 g) J-STD-016 - IEEE 1498 h) JSP 188 (real-time systems) i) MIL-STD-1801 j) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz:
36) AŞAĞIDAKİ YAZILIM GELİŞTİRME STANDARTLARI İLE İLGİLİ OLARAK, b) HANGİLERİNİ KULLANIYORSUNUZ? (*)	a) ISO 9000 b) AQAP-150 - 160 c) IEEE (ISO/IEC) 12207 d) ISO 15504 e) MIL STD 498 f) DOD-STD-2167-8 g) J-STD-016 - IEEE 1498 h) JSP 188 (real-time systems) i) MIL-STD-1801 j) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz:
39) YAZILIM TEKNOLOJİSİ DİĞER TEKNOLOJİLERE GÖRE NEREDE KONUMLANIR?	a) Yazılım sonuçta bir teknolojidir. Diğer teknolojilerle eşdeğerdir. Özel bir durumu yoktur. b) Yazılım tüm teknolojileri etkileyecek tek teknolojidir. Artık tüm teknolojilerin geliştirilmesinde insandan sonra en etkili faktör yazılımdır. Yazılım olmadan diğer teknolojilerin gelişmesi mümkün değildir. c) Yazılım diğer teknolojileri etkileyen, kendisi de etkilenen bir teknolojidir.
43) YUKARIDAKİ TEKNOLOJİLERİN GELİŞMESİYLE OLUŞABİLECEK AŞAĞIDAKİ SENARYOLARI DEĞERLENDİRİNİZ	a) Geniş bantlı internet bağlantısı dünyanın her yerinde sağlanacak. Bu toplumsal dönüşümler yaratacak (bilgiye eşit erişim olanağı vb). b) Geniş bant olanaklarından ücretsiz faydalanılabilecek. İnternet servis sağlayıcıların etkinliği azalacak. c) Voice over IP teknolojisi gelişecek, telekomünikasyon dünyası değişecek, çoğu TK firmasının etkinliği azalacak. d) Akıllı telefonlar gelişerek, PDA'larla birleşecek, PC'lerin kişisel kullanım özelliklerini kazanacak. e) Yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları çok önem kazanacak, Yazılım trendleri, mobil araçlar odaklı olmaya yönelecek, mobil araçlara uygun olmayan yazılımlar önem kaybedecek.
46) SON DÖNEMDE YAYGINLAŞAN "AÇIK KODLU ULUSAL İŞLETİM SİSTEMLERİ" PROJELERİNİ VE BU TRENDİN GELECEĞİNİ	a) Bu trend devam edecek, her ülke açık kod ile kendi ulusal işletim sistemini oluşturacak. b) Bazı uluslar kendi ulusal işletim sistemlerini geliştirecek ve avantaj sağlayacak, bazıları geliştiremeyecek ve rekabet edemeyecek, bağımlı hale gelecek. c) Bu trend sona erecek, tüm dünyada şimdi olduğu gibi büyük yazılım şirketlerinin ürettiği sistemler veya açık kodlu sistemler kullanılacak d) O ülkenin işletim sistemine uygun geliştirilmiş Ulusal yazılımlar öne çıkacak, yazılımın globalleşmesi yavaşlayacak.
47) AÇIK KODLU ULUSAL İŞLETİM SİSTEMLERİ YAYGINLAŞIRSA YAZILIM GELİŞTİRME SÜRECİNE VE SEKTÖRE ETKİLERİ	a) O ülkenin işletim sistemine uygun geliştirilmiş Ulusal yazılımlar öne çıkacak, yazılımın globalleşmesi yavaşlayacak. b) Global yazılım geliştiricileri ulusal işletim sistemlerine uygun yazılım üretecek. c) İşletim sistemi türünde artış, işletim sisteminden bağımsız yazılım geliştirmeyi destekleyecek. d) Bu gelişme yazılım geliştirme sürecini ve sektörü etkilemeyecektir.

Tablo D.2 - Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1

Homojen dağılıma uymayan ve anlamlılığı sınanan soruların değerlendirme sonuçları

SORULAR	SEÇENEKLER (Kesinlikle katılıyorum: 2 Kısmen Katılıyorum: 1 Katılmıyorum: 0) * (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)	
12) YAZILIM PAZARI NASIL ŞEKİLLENECEK (BÖLÜNECEK/BÜTÜMLENECEK VB)? ÖNGÖRDÜĞÜNÜZ GELİŞMELER NELERDİR? (*)	a)	Pazarda uzmanlık çoğalacak, her yazılım üreticisi bir konuda uzmanlaşacak, bölünmeler artacak.
	b)	Bugünkü gibi olacak, bazı uzmanlaşmış üreticilerin yanısıra, çok konuda yazılım üretenler de
	c)	Pazarda uzmanlık konusu kalmayacak, belli sayıda üretici tüm yazılımları üretecek, tekelleşme artacak.
	d)	Uzmanlık alanlarında dağılım olacak, ancak işbirlikleri ve ortaklıklarla belli yazılım üreticisi kümeleri oluşacak, belli bir tekelleşme yaratacak.
	e)	Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz: Bunun yanında tekelleşme karşıtlarının da sayısı artacak
13) GLOBAL YAZILIM FİRMALARINA (YAZILIM DEVLERİNE) NE OLACAK? YENİ AKTÖRLER GÖRÜLECEK Mİ? BUNLAR KİMLER OLACAK? (*)	a)	Bugünkü yazılım devleri büyümeye devam edecek, denge değişmeyecek.
	b)	Yazılım devleri yine olacak, ama yenileri gelecek.
	c)	Yazılım devleri yine olacak, ama bugünkü kadar etkili olamayacaklar, küçük üreticiler pazarda daha etkin olacak
	d)	Yazılım devleri kalmayacak, daha çok sayıda küçük üretici olacak, pazarın büyük kısmını bunlar elinde tutacak.
	e)	Yazılım dev firmalarının yerini, yazılım geliştirme toplulukları alacak. Bu topluluklar ticarileşecek.
16) KORSAN YAZILIMLAR TEKNOLOJİYİ NASIL ETKİLEYECEK?	a)	Korsan yazılımlarla başedilemeyecek, lisanslama kavramı ortadan kalkacak, geliştirme/bakım işi ücretlendirilecek.
	b)	Yazılım dağıtım medyasında Korsan yazılımları önleyici gömülü güvenlik yazılımları kullanılacak, yazılım kopyalanması engellenecek.
	c)	Korsan yazılımları tanıyan mekanizmalar işletim sistemlerine yerleştirilecek.
	d)	Sürekli online korsan yazılım tarayıcılar, bugünkü virüs tarayıcılar gibi, tespit ederek yok edecek.
	e)	Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz: Korsan yazılım bir çok kişinin o yazılım hakkında bilgi sahibi olmasını sağlar, ileride tüm yazılım üreticileri deneme lisansları kapsamında 3-4 aylık ücretsiz kullanım sağlayabilir, şimdi deneme lisansları veren firmalar ileride bunu sonsuz yapabilir.
18) ASP (Application Service Providers) KONUSUNDA AŞAĞIDAKİ GÖRÜŞLERİ DEĞERLENDİRİN.	a)	Geleneksel yazılım satış ve geliştirme modelini değiştiren, maliyet ve performans avantajı sağlayan çok yararlı bir uygulamadır. Gelecekte de çok önemli bir yer alacaktır.
	b)	Şu anda uygulanması zor olmakla birlikte, zaman içinde gelişecektir. Gelecekte önem kazanabilir.
	c)	Daha çok, yazılım uygulamalarını customize etmeye ihtiyaç duymayan küçük işletmelere yönelik bir uygulamadır. Büyük teknolojik gelişmelerle başedemez, gelecekte silinir.
	d)	Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz: Yazılım firmalarında Ar-Ge Pazarlama ilişkileri değişecek
	e)	
33) PROJE YÖNETİMİNİN YAZILIM GELİŞTİRMEDEKİ	a)	Etkin proje yönetimi yazılım geliştirmede daima önkoşuldur.
	b)	Proje Yönetimi bazı (.... Gibi) yazılım geliştirmelerde gereklidir, bazen değildir.
	c)	Proje Yönetimi yazılım geliştirmede gerekli değildir.
37) YAZILIM STANDARTLARI ZORUNLULUK HALİNE GELEBİLİR Mİ?	a)	Böyle bir zorunluluk olacak.
	b)	Bazı konularda gerekecek, bazılarında gerekmeyecek
	c)	Yazılım gibi bir konuda böyle bir kalite standardı olamaz, olmayacak.

TABLO D.3 - Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İkili Karşılaştırma İçeren Soruların Değerlendirme Sonuçları

SORULAR	SEÇENEKLER (Kesinlikle katılıyorum:2 Kısmen Katılıyorum:1 Katılmıyorum:0) * (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)
2) YAZILIMLAR KİMLER TARAFINDAN GELİŞTİRİLMEKTEDİR? (*) GENEL VE TÜRKİYE	<p>a) Bilgisayar Mühendisleri</p> <p>b) Yazılım mühendisleri</p> <p>c) Bilgisayar Programcıları</p> <p>d) Elektronik Mühendisleri</p> <p>e) Diğer Mühendisler</p> <p>f) Matematikçiler</p> <p>g) Fizikçiler</p> <p>h) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz:</p> <p>Türkiye'de üniversite sonrası iş bulma zorluğundan dolayı bilgisayar ile ilgili çoğu insan yazılımın içerisinde değil. İlla belli bir mühendislik grubunun yazılım geliştirilmesi diye bir zorunluluk yok. Bu konuda yeterli eğitim ve tecrübesi olan herkes yazılım geliştirebilir. Bu konuda özel eğitim gören/uzmanlaşan bilgisayar, yazılım mühendisleri, bilgisayar programcıları bu işe daha yatkın.</p>
3) YAZILIM GELİŞTİRME NASIL ÖĞRENİLMELİDİR? GENEL VE TÜRKİYE (*)	<p>a) Üniversite eğitimi ile</p> <p>b) Mesleki Eğitim (sertifika, kurs vb) alınarak</p> <p>c) Uygulayarak, geliştirerek (tecrübe ile)</p> <p>d) Usta-Çırak ilişkisi ile</p> <p>e) Yazılım geliştirme toplulukları vb ortak bilgidan faydalanılarak</p>
4) YAZILIMCI NE İSTER? BUNLAR TÜRKİYE'DE NE KADAR KARŞILANMAKTADIR? (*)	<p>a) Para – Maddi karşılık</p> <p>b) Takdir , motivasyon</p> <p>c) Kişisel Tatmin</p> <p>d) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz: Çalışma ortamı ve esnek çalışma şartları</p>
5) YAZILIM GELİŞTİRİCİNİN BAŞARISI NEYE BAĞLIDIR, NEYE İHTİYAÇ DUYAR? BUNLAR TÜRKİYE'DE NE KADAR KARŞILANMAKTADIR? (*)	<p>a) Teknoloji (platform, dil, mimari vb) bilgisi</p> <p>b) Metodoloji bilgisi</p> <p>c) Etkin Proje Yönetim</p> <p>d) Bilgi kaynaklarına erişim</p> <p>e) İyi bir ekip</p> <p>f) İyi bir yönetici/lider</p> <p>g) Uygun teknik altyap</p> <p>h) Net spesifikasyon/sartname (ne istediğini bilen Kullanıcı/Müşteri)</p> <p>i) Destek</p> <p>j) Özgürlük</p> <p>k) İyi sistem analizi</p> <p>l) Diğer yazılımcılarla iletişim/işbirliği (Developer Communities vb)</p> <p>m) Girişimcilik olanakları</p>
10) YAZILIM PAZARININ ÖZELLİKLERİNİ GLOBAL VE TÜRKİYE İÇİN DEĞERLENDİRİNİZ. (*)	<p>a) Pazarda sirkülasyon yüksektir. (Firma açma/kapama sayısı yüksektir)</p> <p>b) Firma evlilikleri/birleşmeleri ve bölünmeleri sıktır.</p> <p>c) Ürün gamı çok ve karmaşıktır.</p> <p>d) Dikey / Yatay entegrasyon yüksektir.</p> <p>e) Rekabet dengesi sürekli değişmektedir.</p> <p>f) Yerel firmalar arası işbirliği çoktur.</p> <p>g) Yerel ve yabancı firmalar arası işbirliği çoktur.</p> <p>h) Firmaların outsourcing eğilimleri yeterli seviyededir.</p> <p>i) Sizin seçeneğiniz: Pazar gelişiminden çok şirket karı ön plandadır.</p>
9) YAZILIM TEKNOLOJİSİNİ GELİŞTİRMEK İÇİN GEREKLİ AŞAĞIDAKİ FAKTÖRLERİN ÖNEM DEREJESİ NEDİR? TÜRKİYE'DE KARŞILANMA DURUMU NEDİR? (*)	<p>a) Ülkenin ekonomik yapısı / koşulları</p> <p>i. Eğitimli ve nitelikli insan gücü</p> <p>ii. Uygun ekipman (Her türlü donanım, enerji, BT altyapısı)</p> <p>iii. Ekonomik güç/ Geniş Finansman olanakları</p> <p>iv. Ulusal teknolojik yetkinlik (Teknoloji geliştirme yeteneği)</p> <p>b) Yazılım firmalarının yeterliliği</p> <p>i. Etkin strateji üretme yeteneği</p> <p>ii. Yeni Teknoloji üretme isteği ve yeteneği</p> <p>iii. Proje Yönetim Becerisi</p> <p>iv. Metodolojik çalışma</p> <p>v. Girişimcilik</p> <p>c) Sektörel örgütlenme</p> <p>i. Yerel pazarın genişliği, dar olmaması</p> <p>ii. Akademiyle ve kamuyla işbirliği yeteneği ve isteği</p> <p>iii. Sektör içinde işbirliği yeteneği ve isteği</p> <p>iv. Sektörel örgütlenme yeteneği</p> <p>d) Araştırma kurumlarının/akademiklerin desteği</p> <p>i. Sektörle işbirliği yeteneği ve isteği</p> <p>ii. Teknolojik gelişmelere göre güncel kalma</p> <p>iii. Uygulanabilir, rekabet gücü yaratan, kısa zamanda geri dönen alanlara odaklanma</p> <p>iv. Bilgi paylaşımına yatkınlık</p> <p>e) Devlet desteği</p> <p>i. Etkin rekabetçi ortamın yaratılması</p> <p>ii. Eğitim /Öğrenim politikası</p> <p>iii. İşgücü pazarının yeniden yapılandırılması</p> <p>iv. Kamu yönetiminin ve Bürokrasinin yeniden yapılanması</p> <p>v. Uygun mevzuat</p> <p>f) Uluslararası işbirliği</p> <p>i. Teknolojide ilerlemiş ülkelere destek</p> <p>ii. Teknolojide lider firmaların ülkeye yatırım yapması</p>

TABLO D.3 (devamı) Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İkili Karşılaştırma İçeren Soruların Değerlendirme So

SORULAR	SEÇENEKLER (Kesinlikle katılıyorum:2 Kısmen Katılıyorum:1 Katılmıyorum:0) * (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)
14) GLOBAL YAZILIM FİRMALARI;a) GELİŞME TE OLAN ÜLKELERİ NASIL ETKİLEMEKTEDİR? b) TÜRKİYE'DEKİ ETKİLERİ NASIL OLMAKTADIR?	a) Hem teknoloji götürmekte, eğitmekte ve yatırım yapmaktadırlar, çok yüksek yararlar sağlamaktadırlar. b) Hazır teknoloji götürdükleri, eğittikleri için yararlı olmaktadır. c) Gelişmekte olan ülkelere kısmen yararlı olmakla birlikte kısmen de bağımlı hale getirmektedirler d) Herhangi bir etkileri olmamaktadır. e) Sadece teknoloji ihraç etmekte, tekelleşmekte, yerel teknoloji geliştirmeyi engellemektedirler. Türkiye Irak'a asker göndermeyi reddettiği için yazılım firması olan bir arkadaşımın General Motors ile olan bir projesi GM tarafından iptal edildi. Diğer ABD firmaları da kendi ülkelerinin çıkarları konusunda çok hassaslar. Maalesef biz böyle değiliz.
17) YAZILIM TEDARİĞİ NASIL OLACAK? a) YAZILIM NASIL DAĞITILACAK, SATILACAK, KULLANILACAK?b) TÜRKİYE'DE DURUM NASIL OLACAK?	a) Tüm yazılımlar internetten yüklenecek, yazılım lojistiği elektronik dağıtımaya dayanacak. Güncellemeler ve bakım/onarım da online yapılacaktır. b) Yazılım bir ürün olarak satılmayacak, bakım için üreticilere abone olunacak. c) Yazılım üreticileri ile yazılım satıcıları ayrılacak; tüm yazılımlar ortak bazı noktalardan satılacak. d) Şimdiki gibi devam edecek.
19) YAZILIM GELİŞTİRMEDE SEKTÖREL ÖĞRENME EN İYİ NASIL OLUŞUR? TÜRKİYE'DE SEKTÖR NASIL ÖĞRENMEKTEDİR? (*)	a) İthal edilerek b) Kıyaslama ile c) Kopya edilerek d) Uyarılama ile e) Uluslararası Yazılım geliştirme topluluklarına dahil olunarak f) Akademi/üniversite ile işbirliği yaparak g) Teşvikli uygulamalarla (Teknopark, teknokent vb) h) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz:
22) YAZILIM TEKNOLOJİSİNDE GELİŞMELERİ TETİKLEYEN AŞAĞIDAKİ ETKİLERİN;a) BUGÜN ÖNEMİ NEDİR? b) ÖNEMİ NE OLACAKTIR? (*)	a) İhtiyaçların / talebin oluşması b) İş dünyasındaki değişiklikler c) Global Yazılım devlerinin kendi teknolojik vizyonları d) Yazılımın bağımlı olduğu teknolojilerdeki gelişmeler e) Yazılım geliştiricilerin kendi katkıları, bağımsız çabaları
23) YAZILIMLAR EVRİME UĞRAYACAK MI?BU NASIL BİR EVRİM OLACAK? ÖRNEĞİN KENDİ KENDİLERİNİ GELİŞTİREBİLECEKLER Mİ VB?BU KONUDA TÜRKİYE'DE GELİŞME OLABİLİR Mİ?	a) Yazılımlar evrime uğrayacak ve kendi kendini tamir eden ve kullanıcıyla ilişkiye girerek kendini geliştiren robot yazılımlar yaygınlaşacak. b) Yazılımlar hatalarını giderme gibi bakımları kendileri yapacaklar (ajanlar ve akıllı değerlendiricilervb ile) ancak yazılım geliştirme yine insana bağlı olacak. c) Yazılımlar evrime uğramayacak, bugünkü gibi devam edecek, bakımı da geliştirmeyi de insanlar yapacak.
36) AŞAĞIDAKİ YAZILIM GELİŞTİRME STANDARTLARI İLE İLGİLİ OLARAK, c) BU STANDARTLARIN TÜRKİYE'DEKİ KULLANIM DÜZEYİ NEDİR?d) BU STANDARTLARIN YARARLARI AVANTAJLARI NEDİR? (*)	a) ISO 9000 b) AQAP-150 - 160 c) IEEE (ISO/IEC) 12207 d) ISO 15504 e) MIL-STD 498 f) DOD-STD-2167-8 g) J-STD-016 - IEEE 1498 h) JSP 188 (real-time systems) i) MIL-STD-1801 j) Seçenekleri beğenmedim. Sizin seçeneğiniz:
38) YAZILIM MİMARİLERİNİN YARARLARI NELERDİR?TÜRKİYE'DE SAĞLANABİLMEKTE MİDİR? (*)	a) Üretkenlik kazanımı b) Kalite kazanımı c) Hız kazanımı, çabuk üretim d) Bir bilgi sistemine ait tüm detayları düşünmek zorunda kalmadan çözümler e) Risk yönetimi f) Her aşamada şablonun yeniden kullanılabilmesi g) İleri derecede uzmanlığa duyulan ihtiyacın azalması h) Problemin birçok açıdan modellenilebilmesi

Tablo D.4 -Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İki den Fazla Karşılaştırma İçeren Soruların Değerlendirme Sonuçları

SORULAR	SEÇENEKLER (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)
6) YAZILIM TEKNOLOJİSİNDEKİ GELİŞİME KİMLER ÖNDERLİK ETMEKTEDİR? TÜRKİYEDE KİMLER ÖNDERLİK ETMEKTEDİR?KİMLER ÖNDERLİK EDECEKTİR?	a) Bireysel olarak Yazılımcılar / Yazılım geliştiriciler
	b) Yazılım geliştirme toplulukları (Developer Communities)
	c) Yazılım Firmaları sahipleri /yöneticileri/ girişimciler/
	d) Kullanıcılar / Müşteriler
	e) Yazılım teknolojisini etkileyen diğer teknolojilerin geliştiricileri
	f) Birbirini etkileyen çok sayıda teknolojiye vakıf uzmanlar
7) YAZILIM GELİŞTİRİCİDE BULUNMASI GEREKEN BECERİLERDE ;a) GENEL OLARAK EN ÖNEMLİLERİ HANGİLERİDİR?b) TÜRKİYE'DEKİ YAZILIM GELİŞTİRİCİLERİN DÜZEYLERİ NEDİR? c) GELECEKTE ÖNEM DERECESESİ NE OLACAKTIR ?	a) Analiz (Kullanıcı ihtiyaçlarını anlama/yorumlama)
	b) Sistem Tasarımı
	c) Program tasarımı
	d) Kodlama
	e) Entegrasyon
	f) Test
	g) Yazılım teknolojisine hakimiyet, gelişmeleri takip etme, yorumlama
	h) Yazılımla ilişkili teknolojilerle ilgili bilgi, disiplinlerarası yaklaşım
	i) Gerektiğinde paradigmalarını değiştirebilme
	j) Proje Yönetim/takip disiplini
28) YAZILIMLARDAN BEKLENEN ÖZELLİKLERİN ÖNEM DERECELERİ a) GENEL OLARAK NEDİR? b) TÜRKİYE'DE NEDİR? c) TÜRKİYE'DE KARŞILANMA DURUMU NEDİR? d) GELECEKTE ÖNEMLERİ NE OLACAKTIR?	a) Doğruluk (correctness)
	b) Kullanışlılık (Usability)
	c) Fonksiyonellik (Functionality)
	d) Performans
	e) Güvenlik (Security)
	f) Temin edilebilirlik (Availability)
	g) Geliştirilebilirlik (maintainability)
	h) Yeniden kullanılabilirlik (reusability)
	i) Entegre edilebilirlik
	j) Konfigüre edilebilirlik / Ayarlanabilirlik
	k) Güvenilirlik (reliability)
	l) Dağıtılabilirlik
	m) Uyarlanabilirlik (adaptability)
	n) Esneklik (flexibility)
	o) Modülerlik
	p) Gürbüzlük (robustness)
	r) Ölçeklenebilirlik
	s) Açıklık
	t) İleri programlama dillerinin kullanılması
	u) Karmaşıklık (complexity)
v) Etkin Veri Yapısı	
y) Maliyet etkinliği/düşük maliyet	
z) Uygun Dokümantasyon	

Tablo D.4 (devamı) Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 İki'den Fazla Karşılaştırma İçeren Soruların Değerlendirme Sonuçları

SORULAR	SEÇENEKLER (En yüksek 5 en düşük 1 olmak üzere puanlayınız)
29) YAZILIM GELİŞTİRMEDE, YAZILIMCILARI ZORLAYAN ETKENLER; a) GENELDE NELERDİR ? b) TÜRKİYE'DE NELERDİR? c) GELECEKTE NELER OLACAKTIR?	a) Zaman Kısıtları
	b) Depolama (Storage) kısıtları
	c) Bakım, değiştirme/geliştirme sıklığı
	i. Yeniden kullanım zorluğu
	ii. İşletim karmaşıklığı
	iii. Bakım zorluğu
	iv. Kodların yönetimi
	d) Platform istikrarsızlığı
	i. Platformlardaki sürekli değişim
	ii. Eski ve yeni platformlardaki uygulamaların entegrasyonu
	iii. Mobil erişim
	iv. B2B ve B2C çıkışları
	e) Geliştirme Esnekliği (Development Flexibility)
	f) Donanım Değişkenliği
	g) Mimari/risk çözünürlüğü (Architecture/Risk Resolution)
	h) Dağıtıklık
	i. Dağıtık işlemler, transaction desteği
	ii. Dağıtık uygulamalar üretme zorunluluğu
	iii. Dağıtık takımlarla çalışma zorunda kalma
	j) Yeni standartlar örn. Web Servisleri
	k) Kullanıcıların isteklerinin değişkenliği
	i. Karmaşık iş tanımları
	ii. Hizmet çeşitliliği
	iii. Etkin raporlama, güçlü listeleme
	iv. PowerUser kavramı
	v. Basit arayüzler, kolay kullanım
	vi. Gelişkin GUI beklentisi
	k) Performans ihtiyaçları
	i. Yoğun kullanım
ii. Hızlı yanıt verme	
iii. Doğru ağ kaynakları kullanımı	
l) Güvenlik ihtiyaçları	
m) Yazılımı etkileyen teknolojilerdeki gelişmelere adaptasyon sorunu	
n) Teknolojiler arası kesişimlerde çok disiplinli davranma zorluğu	
o) Takım elemanları değişimi/ sirkülasyonu	
p) Proje Yönetimi ile ilgili sorunlar	
30) AŞAĞIDAKİ YAZILIM GELİŞTİRME METODOLOJİLERİ İLE İLGİLİ OLARAK, a) BİLGİNİZ VAR MI? b) HANGİLERİNİ KULLANIYORSUNUZ ? c) BU METODOLOJİLERİN TÜRKİYE'DEKİ KULLANIM DÜZEYİ NEDİR? d) GELECEKTE FAYDA/REKABET AVANTAJI	a) YAPISAL YÖNTEMLER
	i. CMM/ CMMI (Capability Maturity Model)
	ii. SPICE
	iii. DoD
	iv. TickIT
	v. Diğer modeller :
	b) NESNE YÖNELİMLİ METODLAR
	i. Rational Unified Process (RUP)
	ii. UML The Unified Modeling Language
	iii. Diğer Modeller:
c) ÇEVİK METODLAR	
i. EXTREME PROGRAMMING	
42) AŞAĞIDAKİ MOBİL TEKNOLOJİ KONULARINDA; a) BİLGİNİZ VAR MI? b) YAZILIMIN YOL HARİTASI AÇISINDAN KRİTİK ÖNEM TAŞIYANLARI DEĞERLENDİRİNİZ. c) TÜRK YAZILIM ENDÜSTRİSİNİN MEVCUT BİRİKİMİ VE HAZIRLIĞI HAKKINDA FİKRİNİZ NEDİR?	a) Smartphone
	b) 3G (üçüncü nesil)
	c) EDGE (Enhanced Data GSM Environment)
	d) GPRS
	e) MMS / USSD (mesajlaşma sistemleri)
	f) Internet technologies-Web Services
	i. XML
	ii. SOAP
	iii. WSDL
	g) Kablosuz Wireless Geniş bant teknolojiisi
	i) Infrared
	ii) Blue tooth
	iii) Wi-Fi Networks
	- 802:11 (b +)
	- Uydu teknolojileri
	iv) GSM
v) EDGE (Enhanced Data GSM Environment)	
vi) IR	
44) AŞAĞIDAKİ YENİ KAVRAMLAR HAKKINDA; a) BİLGİNİZ VAR MI? b) YAZILIM AÇISINDAN GELECEKTE ÖNEMLERİ NE OLABİLİR?	a) On-demand computing
	b) Seamless computing
	c) Ubiquitous computing
	d) Autonomous computing
	e) Utility computing
	f) Organic computing
	g) Real-time computing
	h) Adaptive computing

Tablo D.5 YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ PROGRAMLAMA SEÇENEKLERİ ANALİZİ

Bilgi Düzeyi		Kullanım		Türkiye'de kullanım		Kullanışlılık avantaj		Gelecek	
Programlama Türü	Ort.	Programlama Türü	Ort.	Programlama Türü	Ort.	Programlama Türü	Ort.	Programlama Türü	Ort.
a) Object oriented programming	4.83	a) Object oriented programming	3.60	a) Platformdan bağımsız mimariler	3.67	a) Component-based software development	4.67	a) Component-based software development	5.00
b) Network Programming	4.83	b) Network Programming	3.20	b) Object oriented programming	3.60	b) Distributed Computing	4.67	b) Distributed Computing	4.67
c) Platformdan bağımsız mimariler	4.67	c) Component-based software development	2.33	c) Network Programming	3.60	c) Network Programming	4.67	c) Paralel Processing programming	4.67
d) High performance computing	4.67	d) Distributed Computing	2.33	d) Aspect-oriented architecture and programming	3.50	d) High performance computing	4.50	d) Object oriented programming	4.60
e) Distributed Computing	4.50	e) Platformdan bağımsız mimariler	2.33	e) Component-based software development	3.33	e) Constraints programming	4.50	e) Network Programming	4.60
f) Component-based software development	4.33	f) Multiagent-oriented development	2.00	f) Multiagent-oriented development	3.00	f) Object oriented programming	4.40	f) Constraints programming	4.50
g) Paralel Processing programming	4.00	g) Constraints programming	2.00	g) Constraints programming	2.50	g) Network Programming	4.20	g) Platformdan bağımsız mimariler	4.33
h) CORBA (Common Object Request Broker Architecture)	3.50	h) DCOM (Distributed Component Object Model)	2.00	h) Distributed Computing	2.33	h) Paralel Processing programming	3.67	h) High performance computing	4.33
i) Multiagent-oriented development	3.33	i) CORBA (Common Object Request Broker Architecture)	2.00	i) Paralel Processing programming	2.00	i) CASE (Computer Assisted SW Engineering)	3.67	i) Aspect-oriented architecture and programming	4.00
j) DCOM (Distributed Component Object Model)	3.00	j) Paralel Processing programming	1.67	j) High performance computing	2.00	j) Multiagent-oriented development	3.50	j) Multiagent-oriented development	4.00
k) CASE (Computer Assisted SW Engineering)	3.00	k) High performance computing	1.67	k) Formal software modelling	2.00	k) CORBA (Common Object Request Broker Architecture)	3.50	k) CORBA (Common Object Request Broker Architecture)	3.50
l) Constraints programming	2.67	l) Aspect-oriented architecture and programming	1.50	l) DCOM (Distributed Component Object Model)	1.50	l) Aspect-oriented architecture and programming	3.33	l) CASE (Computer Assisted SW Engineering)	3.50
m) Aspect-oriented architecture and programming	2.00	m) CASE (Computer Assisted SW Engineering)	1.50	m) CORBA (Common Object Request Broker Architecture)	1.50	m) Formal software modelling	3.00	m) Formal software modelling	3.00
n) Formal software modelling	1.33	n) Formal software modelling	1.00	n) CASE (Computer Assisted SW Engineering)	1.50	n) DCOM (Distributed Component Object Model)	3.00	n) DCOM (Distributed Component Object Model)	3.00
o) Value-Based Software Engineering	1.00	o) Value-Based Software Engineering	1.00	o) Value-Based Software Engineering	1.00	o) Value-Based Software Engineering	3.00	o) Value-Based Software Engineering	3.00
Model-Based Computing, Model Driven Architecture	1	Model-Based Computing, Model Driven Architecture	1.00	Model-Based Computing, Model Driven Architecture	1.00	Model-Based Computing, Model Driven Architecture	3.00	Model-Based Computing, Model Driven Architecture	3.00

Tablo D.6 YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ VERİ TABANI TIPLERİ ANALİZİ

Bilgi Düzeyi		Kullanım		Türkiye'de kullanım		Kullanışlılık avantajı		Gelecek	
Veri Tabanı Tipi	Ort.	Veri Tabanı Tipi	Ort.	Veri Tabanı Tipi	Ort.	Veri Tabanı Tipi	Ort.	Veri Tabanı Tipi	Ort.
a) Relational Model version II	4.5	a) Relational Model version II	4.8	a) Relational Model version II	4.3	a) Object-Oriented databases	5	a) Temporal databases	5
b) Object-Oriented databases	4.25	b) Distributed databases	3.67	b) Active Databases	3	b) Temporal databases	5	b) Object-Relational databases	5
c) Object-Relational databases	4.25	c) Temporal databases	3	c) Object-Oriented databases	2.5	c) Relational Model version II	4.5	c) Object-Oriented databases	4.5
d) Distributed databases	4	d) Object-Oriented databases	2.75	d) Temporal databases	2	d) Distributed databases	4	d) Relational Model version II	4.5
e) Temporal databases	3	e) Object-Relational databases	2.5	e) Distributed databases	1.5	e) Object-Relational databases	4	e) Distributed databases	4.3
f) Active Databases	3	f) Active Databases	2	f) Object-Relational databases	1	f) Active Databases	2	f) Active Databases	1
g) Deductive Databases	1.67	g) Deductive Databases	2	g) Deductive Databases	1	g) Deductive Databases	2	g) Deductive Databases	1

Tablo D.7 YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ PROGRAMLAMA DİLLERİ ANALİZİ

Bilgi Düzeyi			Kullanım			Türkiye'de kullanım			Kullanışlılık avantajı			Gelecek		
Programlama Dili	Ort.	Ort.	Programlama Dili	Ort.	Ort.	Programlama Dili	Ort.	Ort.	Programlama Dili	Ort.	Ort.	Programlama Dili	Ort.	
C	4.67	4.17 (a)	JavaScript	4.50 (a)	XML	4.25 (a)	XML	4.25 (a)	XML	4.25 (a)	XML	4.25 (a)	4.25	
a) HTML	4.57	3.83 (b)	JavaScript	4.33 (b)	HTML	4.00 (b)	HTML	4.00 (b)	HTML	4.00 (b)	Visual C#	4.00	4.00	
b) JavaScript	4.50	3.67 (c)	HTMLScript	4.20 (c)	ASP	3.80 (c)	HTMLScript	3.80 (c)	HTMLScript	3.80 (c)	Visual C++	4.00	4.00	
c) ASP	4.43	3.33 (d)	Java	4.20 (d)	PHP	3.80 (d)	PHP	3.80 (d)	PHP	3.80 (d)	Assembler	4.00	4.00	
d) JavaScript	4.43	3.00 (e)	JavaScript	4.00 (e)	HTMLScript	4.00 (e)	Assembler	3.75 (e)	HTML	3.75 (e)	HTML	3.80	3.80	
e) Pascal	4.40	2.80 (f)	C	3.80 (f)	XML	3.80 (f)	ASP	3.75 (f)	ASP	3.75 (f)	NET	3.50	3.50	
f) C++	4.33	2.80 (g)	C++	3.75 (g)	Visual C#	3.67 (g)	JavaScript	3.67 (g)	JavaScript	3.67 (g)	HTMLScript	3.50	3.50	
g) Basic	4.14	2.67 (h)	ASP	3.67 (h)	CSS	3.60 (h)	Csharp	3.60 (h)	Csharp	3.60 (h)	PHP	3.50	3.50	
h) HTMLScript	4.00	2.50 (i)	Csharp	3.67 (i)	JavaScript	3.60 (i)	JavaScript	3.60 (i)	C	3.60 (i)	C	3.40	3.40	
i) Delphi	4.00	2.50 (j)	.NET	3.50 (j)	Java	3.50 (j)	Visual C#	3.50 (j)	CSS	3.50 (j)	CSS	3.33	3.33	
j) XML	4.00	2.50 (k)	Visual C#	3.40 (k)	Basic	3.40 (k)	Visual C++	3.50 (k)	Delphi	3.50 (k)	Delphi	3.33	3.33	
k) Visual Basic	4.00	2.40 (l)	Delphi	3.33 (l)	Visual C++	3.40 (l)	C++	3.40 (l)	Java	3.40 (l)	Java	3.17	3.17	
l) Visual Basic	3.86	2.29 (l)	COBOL	3.20 (l)	.NET	3.20 (l)	Java	3.40 (l)	C++	3.40 (l)	C++	3.00	3.00	
m) Assembler	3.67	2.20 (m)	PHP	3.20 (m)	Visual Basic	3.20 (m)	CSS	3.33 (m)	Python	3.33 (m)	Python	3.00	3.00	
n) COBOL	3.63	2.00 (n)	CSS	3.00 (n)	C	3.00 (n)	SOAP	3.33 (n)	Object Pascal	3.33 (n)	Object Pascal	3.00	3.00	
o) Visual C#	3.60	2.00 (o)	dBASE II	3.00 (o)	C++	3.00 (o)	Delphi	3.25 (o)	Perl	3.25 (o)	Perl	3.00	3.00	
p) Object Pascal	3.50	2.00 (p)	J2EE	3.00 (p)	Delphi	3.00 (p)	.NET	3.00 (p)	SOAP	3.00 (p)	SOAP	3.00	3.00	
q) PHP	3.50	2.00 (r)	Pascal	3.00 (r)	J2EE	3.00 (r)	Object Pascal	3.00 (r)	Visual J#	3.00 (r)	Visual J#	3.00	3.00	
r) dBASE II	3.33	1.80 (s)	Perl	3.00 (s)	Object Pascal	3.00 (s)	Perl	2.75 (s)	JavaScript	2.75 (s)	JavaScript	2.75	2.75	
s) Csharp	3.00	1.80 (t)	XML	2.75 (t)	Assembler	2.75 (t)	Visual Basic	2.75 (t)	Visual Basic	2.75 (t)	Visual Basic	2.75	2.75	
t) .NET	3.00	1.60 (u)	Assembler	2.60 (u)	Csharp	2.60 (u)	J2EE	2.67 (u)	Csharp	2.67 (u)	Csharp	2.60	2.60	
u) Perl	3.00	1.50 (v)	Basic	2.60 (v)	Perl	2.60 (v)	C	2.50 (v)	J2EE	2.50 (v)	J2EE	2.50	2.50	
v) Fortran	2.88	1.43 (y)	Fortran	2.50 (y)	COBOL	2.50 (y)	Prolog	2.50 (y)	JScript	2.50 (y)	JScript	2.50	2.50	
y) Visual C++	2.60	1.40 (z)	Visual Basic	2.50 (z)	SOAP	2.50 (z)	Basic	2.33 (z)	ASP	2.33 (z)	ASP	2.00	2.00	
z) Prolog	2.50	1.25 (aa)	Cold Fusion Script	2.00 (aa)	dBASE II	2.00 (aa)	dBASE II	2.00 (aa)	Basic	2.00 (aa)	Basic	1.75	1.75	
aa) CSS	2.20	1.00 (bb)	CPL	2.00 (bb)	Python	2.00 (bb)	Python	2.00 (bb)	Pascal	2.00 (bb)	Pascal	1.67	1.67	
bb) Ada	2.00	1.00 (cc)	Curl	2.00 (cc)	Rebol	2.00 (cc)	Rebol	2.00 (cc)	Prolog	2.00 (cc)	Prolog	1.50	1.50	
cc) J2EE	2.00	1.00 (dd)	ECMAScript	2.00 (dd)	Q QuakeC	2.00 (dd)	Fortran	2.00 (dd)	Fortran	2.00 (dd)	Fortran	1.20	1.20	
dd) SOAP	1.75	1.00 (ee)	Python	2.00 (ee)	Visual J#	2.00 (ee)	COBOL	1.67 (ee)	Cold Fusion Script	1.67 (ee)	Cold Fusion Script	1.00	1.00	
ee) Visual FoxPro	1.67	1.00 (ff)	Object Pascal	1.50 (ff)	Cold Fusion Script	1.50 (ff)	CPL	1.67 (ff)	CPL	1.67 (ff)	CPL	1.00	1.00	
ff) Visual J#	1.50	1.00 (gg)	Prolog	1.50 (gg)	Fortran	1.50 (gg)	CPL	1.00 (gg)	Curl	1.00 (gg)	Curl	1.00	1.00	
gg) Cold Fusion Script	1.40	1.00 (hh)	Rebol	1.50 (hh)	Pascal	1.50 (hh)	Curl	1.00 (hh)	dBASE II	1.00 (hh)	dBASE II	1.00	1.00	
hh) ECMAScript	1.33	1.00 (ii)	Ruby	1.50 (ii)	Prolog	1.50 (ii)	ECMAScript	1.00 (ii)	ECMAScript	1.00 (ii)	ECMAScript	1.00	1.00	
ii) Q QuakeC	1.33	1.00 (jj)	Q QuakeC	1.00 (jj)	CPL	1.00 (jj)	Pascal	1.00 (jj)	Rebol	1.00 (jj)	Rebol	1.00	1.00	
jj) CPL	1.00	1.00 (kk)	SOAP	1.00 (kk)	Curl	1.00 (kk)	Ruby	1.00 (kk)	Ruby	1.00 (kk)	Ruby	1.00	1.00	
kk) Curl	1.00	1.00 (ll)	Visual C++	1.00 (ll)	ECMAScript	1.00 (ll)	Visual J#	1.00 (ll)	Q QuakeC	1.00 (ll)	Q QuakeC	1.00	1.00	
ll) Python	1.00	1.00 (mm)	Visual DialogScript	1.00 (mm)	Ruby	1.00 (mm)	Visual DialogScript	1.00 (mm)	Visual DialogScript	1.00 (mm)	Visual DialogScript	1.00	1.00	
mm) Rebol	1.00	1.00 (nn)	Visual FoxPro	1.00 (nn)	Visual DialogScript	1.00 (nn)	Visual FoxPro	1.00 (nn)	Visual FoxPro	1.00 (nn)	Visual FoxPro	1.00	1.00	
nn) Ruby	1.00	1.00 (oo)	Virt	1.00 (oo)	Visual FoxPro	1.00 (oo)	Virt	1.00 (oo)	Virt	1.00 (oo)	Virt	1.00	1.00	
oo) Visual DialogScript	1.00	0.75 (pp)	Ada	0.75 (pp)	Virt	0.67 (pp)	Fortran	0.67 (pp)	COBOL	0.67 (pp)	COBOL	0.60	0.60	
pp) Virt	1.00	0.67 (rr)	Visual J#	0.67 (rr)	Ada	0.50 (rr)	Ada	0.50 (rr)	Ada	0.50 (rr)	Ada	0.50	0.50	
rr) Visual DialogScript	1.00	0.67 (rr)	Visual J#	0.67 (rr)	Ada	0.50 (rr)	Ada	0.50 (rr)	Ada	0.50 (rr)	Ada	0.50	0.50	

Tablo D.8 YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ İŞLETİM SİSTEMLERİ ANALİZİ

Bilgi Düzeyi			Kullanım			Türkiye'de kullanım			Kullanışlılık avantajı			Gelecek		
İşletim Sistemi Adı	Ort.	Toplam	İşletim Sistemi Adı	Ort.	Toplam	İşletim Sistemi Adı	Ort.	Toplam	İşletim Sistemi Adı	Ort.	Toplam	İşletim Sistemi Adı	Ort.	Toplam
a) UNIX	3.17		a) UNIX	1.5		a) UNIX	2.75		a) UNIX	2.25		a) UNIX	2.25	
1. HP-UX	4.50		1. HP-UX	3.7		1. DUNIX	4		1. DUNIX	2		1. DUNIX	2	
2. UnixWare	4.25		2. UnixWare	3.0		2. SCO Unix.	4	15.17	2. Tru64 UNIX	2	27.75	2. Tru64 UNIX	2	17.25
3. SCO Unix.	4.00	25.92	3. SCO Unix.	3.0	6	4. DUNIX	4		3. UnixWare	2		3. UnixWare	2	
4. DUNIX	4.00		4. DUNIX	3.0	2	5. Tru64 UNIX	2		4. SCO Unix.	2		4. SCO Unix.	2	
5. Tru64 UNIX	3.00		5. Tru64 UNIX	1.0	2				5. HP-UX	4		5. HP-UX	2	
b) Linux	3.67		b) Linux	1.5		b) Linux	3.75		b) Linux	3.75		b) Linux	3.75	
1. i. Red Hat Linux	3.75		1. Red Hat Linux	3.0	13	1. Red Hat Linux	3.0		1. Red Hat Linux	3.5		1. Red Hat Linux	3.5	
2. ix. Turbolinux	3.00		2. SuSE Linux	3.0	11	2. SuSE Linux	3.0		2. SuSE Linux	3.5		2. SuSE Linux	3.5	
3. ii. SuSE Linux	2.75		3. Mandrake Linux	3.0	6	3. Mandrake Linux	3.0		3. Debian Linux	3.5		3. Debian Linux	3.5	
4. iii. Debian Linux	2.75		4. Caldera Linux	2.0	2	4. Caldera Linux	2.0		4. Caldera Linux	3.5		4. Caldera Linux	3.5	
5. v. Kondara Linux	2.67		5. Kondara Linux	1.0	2	5. Kondara Linux	1.0	17.5	5. Mandrake Linux	3.5	29.25	5. Kondara Linux	3.5	30.75
6. vi. Mandrake Linux	2.67		6. Mandrake Linux	1.0	2	6. Mandrake Linux	1.0		6. Kondara Linux	2		6. Mandrake Linux	3.5	
7. vii. Corel Linux	2.67		7. Corel Linux	1.0	2	7. Corel Linux	1.0		7. Corel Linux	2		7. Corel Linux	2	
8. iv. Caldera Linux	1.67		8. Slackware Linux	1.0	2	8. Slackware Linux	1.0		8. Corel Linux	2		8. Corel Linux	2	
9. viii. Slackware Linux	1.67		9. Slackware Linux	1.0	2	9. Slackware Linux	1.0		9. Slackware Linux	2		9. Slackware Linux	2	
10. x. VectorLinux	2.00		10. Turbolinux	1.0	2	10. Turbolinux	1.0		10. Turbolinux	2		10. Turbolinux	2	
11. xi. Diğer open source	5.00		11. VectorLinux		1	11. VectorLinux			11. VectorLinux			11. VectorLinux		
12. c) Windows	5.00		12. Diğer open source		3	12. Diğer open source			12. Diğer open source			12. Diğer open source		
1. i. Windows 98	4.75		c) Windows	5.0	30	c) Windows	5.0		c) Windows	3.80		c) Windows	3	
2. ii. Windows 2000	4.75		1. Windows 2000	4.8	24	1. Windows 2000	4.8		1. Windows 98	5.00		1. Windows 2000	5	
3. iii. Windows XP	4.75		2. Windows XP	4.7	19	2. Windows 98	4.7	22.417	2. Windows XP	5.00	20.97	2. Windows XP	5	17
4. iii. Windows 2003	3.25		3. Windows 98	4.7	19	3. Windows XP	4.7		3. Windows 2000	4.67		3. Windows 2003	3	
d) MINIX	4.25		4. Windows 2003	3.3	11	4. Windows 2003	3.3		4. Windows 2003	2.50		4. Windows 98	1	
e) MS-DOS 6.x	3.29		MS-DOS 6.x	3.0	18	MS-DOS 6.x	3.0		MS-DOS 6.x	4.00	4.00	MS-DOS 6.x	5.0	5.0
f) DYNIX/ptx	3.00		MS-DOS 6.x	3.0	13	DYNIX/ptx	3.0		DYNIX/ptx	3.00	3.00	DYNIX/ptx	3.0	3.0
g) IBM OS2	3.00		MINIX	3.0	9	MINIX	3.0		MINIX	3.00	3.00	Sun Solaris	2.7	2.7
h) Apple OS	2.80		BSD	2.3	8	Sun Solaris	2.3		Sun Solaris	2.67	2.67	MINIX	2.5	2.5
i) AIX / AIXL	2.75		MAC OS 8-10	2.0	6	AIX / AIXL	2.0		MS-DOS 6.x	2.00	2.00	MS-DOS 6.x	1.7	1.7
j) BSD	2.75		System V	2.0	6	IBM OS2	2.0		IBM OS2	2.00	2.00	AIX / AIXL	1.0	1.0
k) BSD	2.33		DYNIX/ptx	2.0	6	MINIX	2.0		Apple OS	1.50	1.50	OSF/1	1.0	1.0
l) Sun Solaris	2.33		AIX / AIXL	1.5	6	Apple OS	1.5		MAC OS 8-10	1.00	1.00	Xenix	1.0	1.0
m) System V	2.25		Apple OS	1.5	5	IRIX	1.5		IRIX	1.00	1.00	Ultronix	1.0	1.0
n) MAC OS 8-10	2.00		IRIX	1.0	5	OSF/1	1.0		AIX / AIXL	1.00	1.00	System V	1.0	1.0
o) OSF/1	1.67		QNX	1.0	4	Xenix	1.0		OSF/1	1.00	1.00	Apple OS	1.0	1.0
p) QNX	1.67		IBM OS2	1.0	3	Ultronix	1.0		Xenix	1.00	1.00	MAC OS 8-10	1.0	1.0
r) Xenix	1.00		Ultronix	1.0	2	System V	1.0		Ultronix	1.00	1.00	IRIX	1.0	1.0
s) Ultronix	1.00		OSF/1	1.0	2	BSD	1.0		System V	1.00	1.00	BSD	1.0	1.0
			MAC OS 8-10	1.0	2	MAC OS 8-10	1.0		BSD	1.00	1.00	IBM OS2	1.0	1.0

Tablo D.9 YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ YAZILIM TIPLERİ ANALİZİ

YAZILIM TİPİ		Gelecek	Türkiye	Potansiyel	Niche
a)	Kamu hizmetleri	5	3	2	
1	Vatandaş/Devlet İletişim Sistemi	1			1
2	Sosyal Güvenlik Sistemi	3			3
3	Vatandaş Kayıt Takip Sistemi	4			4
4	Hukuk Adliye Sistemleri	7			7
5	Maliye / Vergi Sistemi	5			5
b)	Savunma/Güvenlik	1	5	5	
c)	Eğitim	11	9	6	
d)	Üretim	3	4	4	
1	Tedarik zincirleri	2		3	2
2	ERP	8	2	1	8
3	Proses Kontrol			2	
4	Robotik üretim	6			6
5	Kalite Güvence Ve Denetim			4	
6	CAD/CAM				
e)	Medya	12	13	14	
f)	Tıp/Sağlık	4	9	10	
g)	Finans	6	1	3	
1	Bankacılık	10	1	5	10
2	E-Borsa	11		6	11
3	E-Yatırım Danışmanı	12		7	12
4	Sigortacılık		3		
h)	Satış/Perakendecilik/tüketici pazarlari	9	6	11	
i)	Eğlence	8	7	12	
j)	Lojistik/Ulaştırma	2	2	1	
1	Trafik kontrol sistemleri	13			13
2	Mal/Araç takip	14		8	14
3	Gümrük takip	15		9	15
4	Rezervasyon sistemleri	16		10	16
5	Transport telematikleri	17			17
6	Dinamik güzergah belirleme	18			18
7	Stok / Kapasite Takibi	19			19
8	Otomatik araç operasyonu sistemleri	20			20
k)	Turizm	14	11	9	
1	Tatil Danışmanı			11	
l)	İnşaat/Taahhut	10	8	7	
1	Fizibilite ve Analiz Hesaplayıcılar			12	
m)	Sivil Toplum Kuruluşları	15	12	13	
n)	AR_GE Bilimsel araştırma/akademi	7	9	8	
1	Kütüphane ve Arşivleme			12	
o)	Haberleşme	13	12	15	

Tablo D.10 YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ YAZILIM TÜRLERİ ANALİZİ

Gelecekte önem	Açık kaynak kullanımı			Türkiye'de üretim			Türkiye'nin potansiyeli			Niche alanlar				
	Yazılım Türü	Top.	Ort.	Yazılım Türü	Top.	Ort.	Yazılım Türü	Top.	Ort.	Yazılım Türü	Top.	Ort.		
a) Sistem yazılımları	3	40.8 a)	Sistem yazılımları	0	27 b)	Sistem yazılımları	1	31 a)	Sistem yazılımları	1	28.5 a)	Sistem yazılımları	3	47
1.ii. Mobil cihaz işletim sistemleri	4.3	1.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	5	1.ii. Smart software (middleware ve teknik)	4	1.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3.7	1.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3.7	1.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3.7	1.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	5	
2.iii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	4.3	2.i. Sunucu işletim sistemleri	3	2.iii. Mobil cihaz işletim sistemleri	3	2.iii. Mobil cihaz işletim sistemleri	3.3	2.iii. Mobil cihaz işletim sistemleri	3.3	2.iii. Mobil cihaz işletim sistemleri	3.3	2.iii. Mobil cihaz işletim sistemleri	5	
3.ii. Networking Yazılımları	4.3	3.ii. İstemci işletim sistemleri	3	3.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3	3.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3	3.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3	3.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	3	3.ii. Thin clientler ve dağıtık uygulamalar	5	
4.ii. İnternet / Web Servers	4.3	4.iii. Mobil cihaz işletim sistemleri	3	4.iii. Networking Yazılımları	3	4.iii. Networking Yazılımları	3	4.iii. Networking Yazılımları	3	4.iii. Networking Yazılımları	3	4.iii. Networking Yazılımları	5	
5.ii. İstemci İşletim Sistemleri	3.7	5.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	3	5.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	3	5.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	2.7	5.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	2.7	5.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	2.7	5.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	4	
6.ii. Sunucu İşletim Sistemleri	3.3	6.ii. Networking Yazılımları	3	6.ii. İnternet / Web Servers	3	6.ii. İnternet / Web Servers	2.3	6.ii. İnternet / Web Servers	2.3	6.ii. İnternet / Web Servers	2.3	6.ii. İnternet / Web Servers	4	
7.iii. Multimedya İşletim Sistemleri	3	7.ii. İnternet / Web Servers	3	7.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	3	7.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	2	7.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	2	7.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	2	7.ii. Multimedya İşletim Sistemleri	4	
8.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	4.5	8.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	2	8.ii. Mail Server Yazılımları	2	8.ii. Mail Server Yazılımları	2.5	8.ii. Networking Yazılımları	2.5	8.ii. Networking Yazılımları	2.5	8.ii. Networking Yazılımları	4	
9.vii. Mail Server Yazılımları	3	9.ii. Smart software (middleware ve teknik)	0	9.ii. Sunucu İşletim Sistemleri	2.5	9.ii. Mail Server Yazılımları	2.5	9.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	2.5	9.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	2.5	9.ii. Sistem Yönetimi Yazılımları	4	
10.ii. Smart software (middleware ve teknik)	3	10.vii. Mail Server Yazılımları	2	10.ii. İstemci İşletim Sistemleri	2.5	10.ii. Smart software (middleware ve teknik)	2.5	10.ii. Smart software (middleware ve teknik)	2.5	10.ii. Smart software (middleware ve teknik)	2.5	10.ii. Smart software (middleware ve teknik)	4	
b) İş - Uygulama Yazılımları	5	40 b)	İş - Uygulama Yazılımları	0	22 b)	İş - Uygulama Yazılımları	2	32.2 b)	İş - Uygulama Yazılımları	5	47.4 b)	İş - Uygulama Yazılımları	5	49
1.ii. ERP	3.5	1.x. Intranet/portall uygulamaları	3	1.x. Intranet/portall uygulamaları	4	1.ii. ERP	3.8	1.ii. ERP	3.8	1.ii. E-Business	4.7	1.ii. E-Business	4.7	
2.iii. E-Business	4.5	2.xi. İnternet yazılımları	3	2.xi. İnternet yazılımları	3.3	2.xi. İnternet yazılımları	3.3	2.iii. E-Business	4.7	2.iii. E-Business	4.7	2.iii. E-Business	3.3	
3.ii. Tedarik Zinciri	4	3.i. MIS	2	3.i. MIS	3.3	3.ii. Tedarik Zinciri	4.0	3.ii. Tedarik Zinciri	4.0	3.vii. CRM	5	3.vii. CRM	5	
4.ii. Doküman Yönetim Yazılımları	4	4.ii. ERP	2	4.ii. ERP	2	4.ii. ERP	5	4.ii. ERP	5	4.x. Intranet/portall uygulamaları	4	4.x. Intranet/portall uygulamaları	5	
5.vi. Workflow	4	5.iii. E-Business	2	5.v. OLAP	3	5.iii. E-Business	5	5.v. OLAP	3	5.x. Intranet/portall uygulamaları	5	5.x. Intranet/portall uygulamaları	5	
6.x. Intranet/portall uygulamaları	4	6.ii. E-Business	2	6.ii. E-Business	3	6.ii. E-Business	5	6.ii. E-Business	3	6.ii. E-Business	5	6.ii. E-Business	5	
7.vi. Workflow	4	7.v. OLAP	2	7.v. OLAP	3	7.v. Workflow	4	7.v. OLAP	3	7.v. Workflow	4	7.v. Workflow	4.5	
8.i. MIS	3	8.vi. Workflow	2	8.ii. Tedarik Zinciri	2.5	8.vi. Workflow	4	8.ii. Tedarik Zinciri	2.5	8.vi. Workflow	4	8.ii. Tedarik Zinciri	4.5	
9.vii. CRM	3	9.vii. CRM	2	9.vi. Doküman Yönetim Yazılımları	4	9.vii. CRM	4	9.vi. Doküman Yönetim Yazılımları	4	9.vii. CRM	4	9.vi. Doküman Yönetim Yazılımları	4	
10.v. OLAP	1	10.ii. ERP	2	10.ii. ERP	2.3	10.v. OLAP	4	10.v. OLAP	4	10.v. OLAP	4	10.v. OLAP	4	
c) Gömülü Yazılımlar	4	45.5 c)	Gömülü Yazılımlar	0	22 c)	Gömülü Yazılımlar	3	26.2 c)	Gömülü Yazılımlar	3	26.2 c)	Gömülü Yazılımlar	4	46
1.ii. Donanım gömülü yazılımlar	5	1.vii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	3	1.vii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	4	1.ii. Donanım gömülü yazılımlar	3.3	1.ii. Robotlar	3.3	1.ii. Robotlar	3.3	1.ii. Robotlar	4.5	
2.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	5	2.ii. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	3	2.ii. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	3	2.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	2.7	2.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	2.7	2.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	2.7	2.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	4.5	
3.ii. Araçlara / otomobillere gömülü sistemler	4	3.i. Ev alet/cihazlarına gömülü yazılımlar	2	3.ii. PDA'lara gömülü sistemler	3	3.ii. Araçlara / otomobillere gömülü sistemler	2	3.viii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	2	3.viii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	2	3.viii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	4.5	
4.v. Endüstriyel Makinelere gömülü sistemler	4	4.ii. Robotlar	2	4.ii. Robotlar	2.5	4.ii. Robotlar	2.5	4.ii. Robotlar	2.5	4.ii. PDA'lara gömülü sistemler	2.5	4.ii. PDA'lara gömülü sistemler	4.5	
5.iii. Robotlar	4.5	5.iii. Robotlar	2	5.vii. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	2	5.iii. Robotlar	2.5	5.iii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	2.5	5.ii. Araçlara / otomobillere gömülü yazılımlar	2.5	5.ii. Araçlara / otomobillere gömülü yazılımlar	4	
6.viii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	4.5	6.vi. Donanım gömülü yazılımlar	2	6.vi. Donanım gömülü yazılımlar	2	6.viii. Cep telefonlarına gömülü sistemler	2.5	6.vi. Donanım gömülü yazılımlar	2.5	6.vi. Donanım gömülü yazılımlar	2.5	6.vi. Donanım gömülü yazılımlar	4	
7.ii. PDA'lara gömülü sistemler	4.5	7.v. Endüstriyel Makinelere gömülü sistemler	2	7.i. Ev alet/cihazlarına gömülü yazılımlar	1.7	7.ii. PDA'lara gömülü sistemler	1.7	7.v. Endüstriyel Makinelere gömülü sistemler	1.7	7.v. Endüstriyel Makinelere gömülü sistemler	1.7	7.v. Endüstriyel Makinelere gömülü sistemler	4	
8.i. Ev alet/cihazlarına gömülü yazılımlar	4	8.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	2	8.v. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	1.7	8.i. Ev alet/cihazlarına gömülü yazılımlar	2	8.vi. Tıbbi cihazlara gömülü sistemler	2	8.vi. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	2	8.vi. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	4	
9.vi. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	3	9.vi. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	2	9.vi. Endüstriyel Makinelere gömülü sistemler	1.7	9.vi. Oyuncaklara gömülü yazılımlar	2	9.vi. Kameralara gömülü yazılımlar	2	9.x. Kameralara gömülü yazılımlar	2	9.x. Kameralara gömülü yazılımlar	4	
10.x. Kameralara gömülü sistemler	3	10.x. Kameralara gömülü sistemler	2	10.ii. Araçlara / otomobillere gömülü yazılımlar	1.5	10.x. Kameralara gömülü sistemler	2	10.x. Ev alet/cihazlarına gömülü yazılımlar	2	10.ii. Araçlara / otomobillere gömülü yazılımlar	2	10.ii. Araçlara / otomobillere gömülü yazılımlar	3.5	
d) Ofis Yazılımları	2.5	23 d)	Ofis Yazılımları	0	26 d)	Ofis Yazılımları	2	10 d)	Ofis Yazılımları	2	10 d)	Ofis Yazılımları	3	40
1.iii. Graphics	2.5	1.v. Imaging and drawing	4	1.vi. File management	1	1.iii. Graphics	0	1.v. Imaging and drawing	0	1.v. Presentation	0	1.v. Presentation	4.5	
2.v. Presentation	2.5	2.vii. Library management	4	2.vii. Library management	4	2.v. Presentation	1	2.v. Imaging and drawing	1	2.v. Imaging and drawing	1	2.v. Imaging and drawing	4.5	
3.viii. Library management	2.5	3.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	4	3.i. Word processing	0	3.viii. Library management	1	3.i. Word processing	1	3.viii. Desktop video and conferencing	1	3.viii. Desktop video and conferencing	4.5	
4.viii. Desktop video and conferencing	2.5	4.iii. Graphics	3	4.ii. Spreadsheet	0	4.viii. Desktop video and conferencing	1	4.ii. Spreadsheet	1	4.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	1	4.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	4.5	
5.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	2.5	5.vi. File management	3	5.iii. Graphics	0	5.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	1	5.vi. File management	1	5.iii. Graphics	1	5.iii. Graphics	4	
6.i. Word processing	2	6.i. Word processing	2	6.vi. File management	0	6.i. Word processing	1	6.vi. File management	1	6.vi. File management	1	6.vi. File management	4	
7.ii. Spreadsheet	2	7.ii. Spreadsheet	2	7.v. Imaging and drawing	0	7.ii. Spreadsheet	1	7.vii. Library management	1	7.vii. Library management	1	7.vii. Library management	4	
8.v. Imaging and drawing	2	8.ii. Presentation	2	8.ii. Desktop video and conferencing	0	8.v. Imaging and drawing	1	8.ii. Desktop video and conferencing	1	8.i. Word processing	1	8.i. Word processing	3.5	
9.vi. File management	2	9.viii. Desktop video and conferencing	2	9.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	0	9.vi. File management	1	9.ii. İnternet Browserlar ile masaüstü ofis yazılımları	1	9.ii. Spreadsheet	1	9.ii. Spreadsheet	3.5	
e) Multimedya yazılımları	2	8 e)	Multimedya yazılımları	0	8 e)	Multimedya yazılımları	2	2 e)	Multimedya yazılımları	2	2 e)	Multimedya yazılımları	3.5	12
1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	3	1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	4	1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	0	1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	0	1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	0	1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	0	1.i. Çeşitli girdi (Ses, Görüntü vb) ve çıktı yazılımları	4	
2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	3	2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	0	2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	0	2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	0	2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	0	2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	0	2.ii. Eski ve Yeni medya ortamları entegrasyonu	4	
f) Depolama /backup yazılımları	3	6 f)	Depolama /backup yazılımları	0	3 f)	Depolama /backup yazılımları	1	1 f)	Depolama /backup yazılımları	2	3 f)	Depolama /backup yazılımları	3.5	8.5
1.i. Dağıtık storage yazılımları	3	1.i. Dağıtık storage yazılımları	3	1.i. Dağıtık storage yazılımları	0	1.i. Dağıtık storage yazılımları	1	1.i. Dağıtık storage yazılımları	1	1.i. Dağıtık storage yazılımları	1	1.i. Dağıtık storage yazılımları	5	

Tablo D.10 (devamı) YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ YAZILIM TÜRLERİ ANALİZİ

Gelecekte önem		Açık kaynak kullanımı			Türkiyede üretim			Türkiye'nin potansiyeli			Niche alanlar			
g)	Güvenlik yazılımları	37.5 g)	Güvenlik yazılımları	0	17 g)	Güvenlik yazılımları	3	7 g)	Güvenlik yazılımları	3	26 g)	Güvenlik yazılımları	4.5	39
3	viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	5	3 iv. Firewall	3	3 iii. Encryption	4	3 iii. Encryption	4	3 iii. Encryption	5	3 iv. Firewall	5	3 iv. Firewall	4.5
4.5	1 iv. Firewall	4.5	1 i. Authentication	2	1 i. Authentication	0	1 i. Authentication	0	1 i. Authentication	4	1 v. Antivirus	4	1 v. Antivirus	4.5
4.5	2 v. Antivirus	4.5	2 ii. Authorization	2	2 ii. Authorization	0	2 ii. Authorization	0	2 ii. Authorization	3	2 vi. Antispam	3	2 vi. Antispam	4.5
4.5	3 vii. Saldırı tespit yazılımları	4.5	3 iii. Encryption	2	3 iii. Encryption	0	3 iii. Encryption	0	3 iii. Encryption	3	3 vii. Saldırı tespit yazılımları	3	3 vii. Saldırı tespit yazılımları	4.5
4	4 i. Authentication	4	4 iv. Antivirus	2	4 iv. Antivirus	0	4 iv. Antivirus	0	4 iv. Antivirus	2	4 viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	2	4 viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	4.5
4	5 ii. Authorization	4	5 vi. Antispam	2	5 vi. Antispam	0	5 vi. Antispam	0	5 vi. Antispam	2	5 i. Authentication	2	5 i. Authentication	4
4	6 iii. Encryption	4	6 vii. Saldırı tespit yazılımları	2	6 vii. Saldırı tespit yazılımları	0	6 vii. Saldırı tespit yazılımları	0	6 vii. Saldırı tespit yazılımları	2	6 ii. Authorization	2	6 ii. Authorization	4
h)	Haberleşme / işbirliği yazılımları	2.5	7 viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	2	7 viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	0	7 viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	0	7 viii. Ajan yazılım tespit yazılımları	2	7 iii. Encryption	2	7 iii. Encryption	4
5	1 iii. Sanal konferans ve toplantı	5	1 i. E-mail yazılımları	0	1 i. E-mail yazılımları	0	1 i. E-mail yazılımları	0	1 i. E-mail yazılımları	2	8 v. Haberleşme / işbirliği yazılımları	2.5	8 v. Haberleşme / işbirliği yazılımları	2.7
5	2 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	5	2 ii. Toplu çalışma ve işbirliği (collaboration)	0	2 ii. Toplu çalışma ve işbirliği (collaboration)	2	2 ii. Toplu çalışma ve işbirliği (collaboration)	2	2 ii. Toplu çalışma ve işbirliği (collaboration)	2	1 ii. Sanal konferans ve toplantı	2	1 ii. Sanal konferans ve toplantı	5
5	3 i. E-mail yazılımları	0	3 iii. Sanal konferans ve toplantı	0	3 iii. Sanal konferans ve toplantı	0	3 iii. Sanal konferans ve toplantı	0	3 iii. Sanal konferans ve toplantı	1	2 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	2	2 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	5
4	4 ii. Toplu çalışma ve işbirliği (collaboration)	0	4 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	0	4 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	0	4 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	0	4 iv. Faks vb eski teknolojileri entegre	1	3 i. E-mail yazılımları	1	3 i. E-mail yazılımları	5
j)	Mobil yazılımlar	3	23.5 j)	Mobil yazılımlar	0	10 j)	Mobil yazılımlar	2	2 j)	Mobil yazılımlar	2	8 j)	Mobil yazılımlar	3.7
4.5	1 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	4.5	1 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	2	1 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	0	1 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	0	1 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	0	1 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	0	1 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	5
4.5	2 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	4.5	2 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	2	2 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	0	2 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	0	2 ii. Tablet PC'ye uyumlu yazılımlar	0	2 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	0	2 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	5
4	3 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	4	3 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	2	3 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	0	3 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	0	3 iii. Kişisel dijital asistan (PDA) yazılımlar	0	3 iv. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	0	3 iv. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	5
4	4 iv. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	4	4 iv. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	2	4 iv. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	0	4 iv. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	0	4 iv. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	0	4 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	3	4 i. Cep telefonu teknolojilerine uyumlu	5
3	5 v. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	3	5 v. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	2	5 v. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	0	5 v. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	0	5 v. Mevcut yazılımları yeni nesil cihaz	0	5 ii. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	3	5 ii. Mobil teknolojiler arası uyumu sağ	4
3.5	j) Arama / Filtreleme Araçları	3.5	16.5 j)	Arama / Filtreleme Araçları	0	0 j)	Arama / Filtreleme Araçları	2	2 j)	Arama / Filtreleme Araçları	2.3	2.3 j)	Arama / Filtreleme Araçları	3.3
4	1 i. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	4	1 i. Web browsers	0	1 i. Web browsers	0	1 i. Web browsers	0	1 i. Web browsers	0	1 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	1	1 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	4.5
3	2 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	3	2 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	0	2 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	0	2 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	0	2 ii. Akıllı arama yazılımları (search engine)	0	2 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	0	2 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	4.5
3	3 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	3	3 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	0	3 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	0	3 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	0	3 iii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	0	3 ii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	0	3 ii. Kişiselleştirilmiş arama yazılımları	4
3	4 iv. Filtreleme yazılımları	3	4 iv. Filtreleme yazılımları	0	4 iv. Filtreleme yazılımları	0	4 iv. Filtreleme yazılımları	0	4 iv. Filtreleme yazılımları	0	4 v. Filtreleme yazılımları	0	4 v. Filtreleme yazılımları	4
3.5	k) Oyun yazılımları	3.5	12 k)	Oyun yazılımları	2	0 k)	Oyun yazılımları	1.5	16 k)	Oyun yazılımları	3	15 k)	Oyun yazılımları	4.3
5	1 i. Çoklu ortam oyunları	5	1 i. Çoklu ortam oyunları	0	1 i. Çoklu ortam oyunları	0	1 i. Çoklu ortam oyunları	4	1 i. Çoklu ortam oyunları	4	3 v. Mmorg	3	3 v. Mmorg	20
4	2 ii. Strateji oyunları	4	2 ii. Strateji oyunları	0	2 ii. Strateji oyunları	0	2 ii. Strateji oyunları	4	2 ii. Strateji oyunları	4	2 i. Çoklu ortam oyunları	4	2 i. Çoklu ortam oyunları	5
3	3 v. Mmorg	3	3 iii. Shoot them up	0	3 iii. Shoot them up	0	3 iii. Shoot them up	4	3 iii. Shoot them up	4	3 ii. Strateji oyunları	4	3 ii. Strateji oyunları	5
0	4 iii. Shoot them up	0	4 iv. FRP	0	4 iv. FRP	0	4 iv. FRP	4	4 iii. Shoot them up	4	4 iii. Shoot them up	4	4 iii. Shoot them up	5
0	5 v. Mmorg	0	5 v. Mmorg	0	5 v. Mmorg	0	5 v. Mmorg	4	5 iv. FRP	4	5 iv. FRP	4	5 iv. FRP	5
0	6 vi. Spor oyunları	0	6 vi. Spor oyunları	0	6 vi. Spor oyunları	0	6 vi. Spor oyunları	0	6 v. Spor oyunları	4	6 vi. Spor oyunları	4	6 vi. Spor oyunları	5
0	7 vii. Adventure-Macera oyunları	0	7 vii. Adventure-Macera oyunları	0	7 vii. Adventure-Macera oyunları	0	7 vii. Adventure-Macera oyunları	0	7 vii. Adventure-Macera oyunları	4	7 vii. Adventure-Macera oyunları	4	7 vii. Adventure-Macera oyunları	5
0	8 viii. Kart oyunları	0	8 viii. Kart oyunları	0	8 viii. Kart oyunları	0	8 viii. Kart oyunları	0	8 viii. Kart oyunları	4	8 viii. Kart oyunları	4	8 viii. Kart oyunları	5
0	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	0	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	0	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	0	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	0	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	4	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	4	9 ix. Bulmaca/Puzzle oyunları	5
3.5	l) Görüntü ve ses yazılımları	3.5	10 l)	Görüntü ve ses yazılımları	2	0 l)	Görüntü ve ses yazılımları	2	6 l)	Görüntü ve ses yazılımları	3	14 l)	Görüntü ve ses yazılımları	15
5	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	5	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	0	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	0	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	3	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	3	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	5	1 i. Görüntü işleme gelececek nesil uygulamaları	5
5	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	5	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	0	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	0	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	2	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	5	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	5	2 ii. Büyük ses/görüntü işleme yazılımları	5
0	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	0	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	0	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	0	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	1	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	4	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	4	3 iii. Büyük ses/görüntü (Video vb) dosyaları	5
0	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	0	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	0	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	0	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	0	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	3	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	3	4 iv. Dijital ses ve görüntü içerik filtreleme	5
0	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	0	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	0	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	0	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	0	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	3	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	3	5 v. 3D/Animasyon yazılımları (product)	5

Tablo D.10 (devamı) YAZILIM İÇİN TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ 1. FAZ ÇEKİRDEK UZMAN GRUBU ANKETİ YAZILIM TÜRLERİ ANALİZİ

Gelecekte önem		Açık kaynak kullanımı			Türkiye'de Üretim			Türkiye'nin potansiyeli			Niche alanlar				
m)	Veri işleme/izleme/ değerlendirme yd	3	10	m)	Veri işleme/izleme/ değerlendirme yd	3	0	m)	Veri işleme/izleme/ değerlendirme yd	3	0	m)	Veri işleme/izleme/ değerlendirme yd	3	15
1	i. Cross-platform Veritabanı Yönetim	5	0	1	i. Cross-platform Veritabanı Yönetim	0	1	1	iii. Sofistike Veritabanı yönetim yazılımları			1	i. Cross-platform Veritabanı Yönetim	5	
2	ii. Kullanımı kolay veritabanı yönetimi	5	0	2	ii. Kullanımı kolay veritabanı yönetimi	0	0	2	iv. Zengin multimedia /hibrid data tiplerine dayalı y			2	ii. Kullanımı kolay veritabanı yönetimi	5	
3	iii. Sofistike Veritabanı yönetim yazılımları	0	0	3	iii. Sofistike Veritabanı yönetim yazılımları	0	0	3	v. Data warehouse			3	iii. Sofistike Veritabanı yönetim yazılımları	5	
4	iv. Zengin multimedia /hibrid data tip	0	0	4	iv. Zengin multimedia /hibrid data tip	0	0	4	vi. Data mining			4	iv. Zengin multimedia /hibrid data tip	5	
5	v. Data warehouse	0	0	5	v. Data warehouse	0	0	5	vii. Data enveloping			5	v. Data warehouse	5	
6	vi. Data mining	0	0	6	vi. Data mining	0	0	6	vi. Data mining			6	vi. Data mining	5	
7	vii. Data enveloping	0	0	7	vii. Data enveloping	0	0	7	vii. Data enveloping			7	vii. Data enveloping	5	
8	viii. Dili işleme yazılımları	3.5	4.5	8	viii. Dili işleme yazılımları	2	0	8	viii. Dili işleme yazılımları			8	viii. Dili işleme yazılımları	4	10
9	ix. Tercüman yazılımlar	4.5	0	9	ix. Tercüman yazılımları	0	1	9	ix. Tercüman yazılımları			9	ix. Tercüman yazılımları	5	
10	x. Dili öğretim yazılımları	0	0	10	x. Dili öğretim yazılımları	0	0	10	x. Dili öğretim yazılımları			10	x. Dili öğretim yazılımları	5	
11	xi. Sesi çeviri yazılımları	0	0	11	xi. Sesi çeviri yazılımları	0	0	11	xi. Sesi çeviri yazılımları			11	xi. Sesi çeviri yazılımları	5	
12	xii. Yazılım geliştirme yazılımları	3	8	12	xii. Yazılım geliştirme yazılımları	2	2	12	xii. Yazılım geliştirme yazılımları			12	xii. Yazılım geliştirme yazılımları	3.3	43
13	xiii. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları (5	0	13	xiii. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları	0	2	13	xiii. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları			13	xiii. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları	5	
14	xiv. Editors - Platformlar	0	0	14	xiv. Editors - Platformlar	0	0	14	xiv. Editors - Platformlar			14	xiv. Editors - Platformlar	5	
15	xv. Compilers	0	0	15	xv. Compilers	0	0	15	xv. Compilers			15	xv. Compilers	5	
16	xvi. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları	0	0	16	xvi. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları	0	0	16	xvi. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları			16	xvi. Akıllı yazılımlar / Yazılım ajanları	5	
17	xvii. Bileşenlerden paketlenen programlar	0	0	17	xvii. Bileşenlerden paketlenen programlar	0	0	17	xvii. Bileşenlerden paketlenen programlar			17	xvii. Bileşenlerden paketlenen programlar	5	
18	xviii. Platformdan bağımsız diller	0	0	18	xviii. Platformdan bağımsız diller	0	0	18	xviii. Platformdan bağımsız diller			18	xviii. Platformdan bağımsız diller	5	
19	xix. Ortak programlama (paylaşımlı)	0	0	19	xix. Ortak programlama (paylaşımlı)	0	0	19	xix. Ortak programlama (paylaşımlı)			19	xix. Ortak programlama (paylaşımlı)	5	
20	xx. İnternet içerik yazım araçları ve pl	0	0	20	xx. İnternet içerik yazım araçları ve pl	0	0	20	xx. İnternet içerik yazım araçları ve pl			20	xx. İnternet içerik yazım araçları ve pl	5	
21	xxi. Gelişmiş yazılım değerlendirme a	0	0	21	xxi. Gelişmiş yazılım değerlendirme a	0	0	21	xxi. Gelişmiş yazılım değerlendirme a			21	xxi. Gelişmiş yazılım değerlendirme a	5	
22	xxii. Gelişmiş yazılım değerlendirme	0	0	22	xxii. Gelişmiş yazılım değerlendirme	0	0	22	xxii. Gelişmiş yazılım değerlendirme			22	xxii. Gelişmiş yazılım değerlendirme	5	

Tablo D.11 Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 - Açık Uçlu Sorulara Verilen Öneriler

(SORU : GELİŞMEKTE OLAN BİR ÜLKENİN “YAZILIM TEKNOLOJİSİNİ GELİŞTİRMEKTEN SORUMLU BAKANI” OLSAYDINIZ, UYGULAMAYA GEÇİRECEĞİNİZ VEYA ÖNEM VERECEĞİNİZ İLK 5 KONU NE OLURDU?)

Öneri	Öneren kişi sayısı	Önerme Sırası	Toplam Öneren kişi sayısı	Öncelik (1. = katsayı 5 5.=katsayı 1)	Ağırlık = (Öneren kişi sayısı * Katsayı)	Toplam Ağırlık = Σ (Öneren kişi sayısı * Katsayı)
Eğitimin iyileştirilmesi	4	1	5	5	20	24
	1	2		4	4	
Sektörel Teşviklerin artırılması	1	1	3	5	5	12
	1	2		4	4	
	1	3		3	3	
Teknoparkların artırılması	1	2	2	4	4	7
	1	3		3	3	
Girişimlerin desteklenmesi	1	2	2	4	4	6
	1	4		2	2	
Geniş bant altyapısı ve uydu teknolojisinin geliştirilmesi	1	1	2	5	5	6
	1	5		1	1	
Çok disiplinli eğitim ve projelerin artırılması	1	2	2	4	4	6
	1	4		2	2	
Açık kaynak kodunun desteklenmesi	1	4	2	2	2	5
	1	3		3	3	
Yazılım standartlarının oluşturulması	1	2	2	4	4	5
	1	5		1	1	
Yabancı yatırımların özendirilmesi	1	3	1	3	3	3

Tablo D.12 Çekirdek Uzman Grubu Anketi Faz 1 - Yazılım Teknolojisinin Diğer Teknolojilerle İlişkileri Matrisi

	İlişki Türleri										İlişki Yoğunlukları						
	MEVCUT					GELECEK					MEVCUT		GELECEK		TOPLAM		FARK
	G	E	Ç	O	Toplam	G	E	Ç	O	Toplam	Toplam Sıra	Sıra	Toplam Puan	Toplam Puanı göre Sırası	Gelecekte önemli artacak olanlar	Önem Artışına göre sırası	
a) Yarı iletken /microchip teknolojileri	4	1		5	5	3	1		4	4	24	2	28	2	52	4	2
b) Optik Veri İşleme	2	1		3	5	1			1	1	5	5	8	7	28	4	2
i. Dijital görüntüleme araçları (kameralar)	2			2	2	2			2	2	12	5	16	7			
c) Depolama Teknolojileri	2	2	1	3	3	1	1		2	12	14						
i. Distributed Storage Systems	1	2		3	8	3	3		3	7	14	35	1	14	37	1	4
ii. Küçük boyutlu depolama üniteleri	2			2	2	2			2	9							
c) Mobil Teknolojiler																	
i.3G (üçüncü nesil)	3			3	5	5			5	8	10						
ii. GSM/EDGE (Enhanced Data GSM Environment)	3			3	5	5			5	3	3						
iii. MMS / USSD (mesajlaşma sistemleri)	1			1	13	2			2	19	4	24	2	26	3		4
iv. Blue tooth	4			4	4	5			5	7	9						
v. GPRS	2			2	2	2			2	2	2						
d) Input/output cihazları	1	3	1	5	5	2			2	17	17	3	21	4	38	4	2
e) Ekran teknolojileri	3			3	3	2			2	12	12	5	17	6	29	5	1
f) Güç Cihazları	1	2		3	3	1	1		2	11	11	6	13	8	24	2	4
g) Enerji Üretim Teknolojileri	1			1	1				0	4							
i) Elektrik	1			1	1	1			1	5							
ii) Petrol	1			0	3				0	2	0	11	6	7	27	4	2
iii) Güneş Enerjisi	1			0	1	1			1	2							
iv) Hidrojen tabanlı enerji				0	0				0	0	0						
h) Malzeme Teknolojileri	1			1	1				0	4							
i) Güç depolama malzemeleri ve Kimyasal maddeler (piller vb)	1			1	1	2			2	0	3						
ii) Yarı iletkenler için kullanılan malzemeler	1			1	1	1			1	5							
iii) Yüksek ısıli tam iletken malzemeler (polimerler ve seramikler)	0			0	5				0	0	16	4	0	20	5		4
iv) Düz ekran gösterim teknolojileri (polimerler)	1			1	1	1			1	2							
v) Akıllı mürekkep	1			1	1	1			1	2							
vi) Akıllı doküma				0	0				0	0							
vii) Gijilebilir cihazlar				0	0				0	0							
i) Kablosuz Wireless Geniş bant teknolojisi	5			5	5	5			5	35	1	36	2	71	2		5
ii) Bio teknolojiler	1			1	1				0	1							
i. İnsan makine entegrasyonu	2			2	2	2			2	8							
ii. Bio-chipler	1			1	1	1			1	3							
iii. Neurochipler				0	0				0	0							
iv. Hücresel programlama ve hafıza (cellular-computing and memory)				0	5				0	4	0	17	3	0	26	3	1
v. Biosensörler ve görüntüleme				0	0				0	0							
vi. Genetik programlama	1			1	1	1			1	5							
vii) Active contact lenses				0	0				0	0							
viii) Magic eyeglasses				0	0				0	0							
ii) Ulaştırma /Otomotiv Teknolojileri		2		2	2	1			1	1	5	8	8	9	13	3	3

Tablo D.13 - Faz 3 Delphi Anketi - Akademi Anketi Değerlendirme Sonuçları
Akademik Anket sonucunda kabul edilen önermeler

Soru No	Faktor No	FAKTÖR	FAKTÖR	SORU (Katılıyorrum = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
1	1.1.1	İnsan kaynakları	Mesleki disiplin alanı uygunluğu	Yazılım Teknolojisinde gelişim sağlayabilmek için yazılım mühendisliği mesleğinin kurumsallaşmış ve yaygınlaşmış olması, yazılım geliştirme işinin özellikle yazılım mühendisleri tarafından yürütülmesi gereklidir.	75%	20%	5%
5	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Yazılım diğer teknolojileri etkileyen, ileri teknolojilerden de etkilenen bir teknolojidir.	100%	0%	0%
33	5.1.1	Yenilik üretme ortamı	Yeniliğin tetikleyicileri	Yazılım teknolojisindeki gelişmeleri, ihtiyaç veya talep kadar yazılımın bağı olduğu ilişkili teknolojilerdeki gelişmeler de tetiklemekte, yazılım ilig teknolojilerdeki gelişmelerin izlenmesi, teknolojik yenilik üretilebilmek için kritik önem taşımaktadır.	100%	0%	0%
34	5.3.1	Yenilik üretme ortamı	Akademik Yetkinliği	Bir ülkede yazılım teknolojisinde yenilik üretmek/rekabet gücü sağlamak için akademi/üniversitenin teknolojik gelişmelere göre güncel kılması, uygulanabilir, rekabet gücü yaratan ve uygun zamanda geri dönülebilir alanlara odaklanması gereklidir.	100%	0%	0%
3	4.3.1	Teknoloji trendleri	Yeniliğin tetikleyicileri	İnternet kullanımının (erişiminin) yaygınlaşması ve etkinlik kazanması, internet altyapısındaki teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, yazılım teknolojisi geliştirebilmek için kritik önem taşımaktadır.	95%	5%	0%
1	4.2.1	Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Yazılım teknolojisi, teknolojik yapıyı ve gelişimi kökten değiştiren sürpriz icatlardan çok, evrimsel şekilde bir süreç içinde gelişme eğilimindedir.	90%	10%	0%
10	4.5.4	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Quantum bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişimi, yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	90%	0%	10%
12	4.5.5	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Grid bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişimi, yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	90%	5%	5%
14	4.5.6	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Organik/biyo bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişimi, yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	90%	5%	5%
18	4.5.8	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Neural Networks, Bayesian Teknikler, bulanık us. konuşma/ses tanıma ve işleme, desen tanıma, doğal dil işleme gibi yapay zeka uygulamak yazılım teknolojisinin gelişimini büyük oranda etkileyecektir.	90%	5%	5%
28	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Gelecekte real time computing ve utility computing kavramları önem kazanacaktır.	89%	0%	11%
2	4.2.1	Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Yazılım teknolojisinin evrimsel gelişmesi, gelişmiş ülkelerin avantajıdır. Gelişmekte olan ülkeler ise bu evrimin her aşamasını vasavamadıklarından teknoloji adaptasyonunda zorluk yaşamaktadırlar.	86%	10%	5%
6	4.5.2	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Optik bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişimi, yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	85%	5%	10%
16	4.5.7	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Simülasyon teknolojisinin gelişimi, yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	85%	5%	10%
36	5.3.2	Yenilik üretme ortamı	Akademik Yetkinliği	Yazılım teknolojisinde yenilik üretmek ve rekabet gücü sağlayabilmek için gerekli olan bilgi paylaşımı ve ve Sektörle işbirliği yeteneği ve iste üniversiteler tarafından sağlanmalıdır.	85%	15%	0%
20	4.5.9	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	3 boyutlu animasyon, dijital medya ve video işleme teknolojileri gelecekte yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	84%	16%	0%
22	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	3G üçüncü nesil mobil uygulamalar yazılım teknolojisinin geleceğinde etkili olabilecektir.	84%	11%	5%
26	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Gelecekte yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları çok önem kazanacak, Yazılım trendleri, mobil araçlar odaklı olmaya yönelecek, mobil araçlara uygun olmayan yazılımlar önem kaybedecektir.	84%	16%	0%
30	4.6.2	Teknoloji trendleri	İşletim sistemleri	Gelecekte, bazı ülkeler kendi ulusal işletim sistemlerini açık kaynak kodu ile geliştirecek ve avantaj sağlayacak, bazıları geliştiremeyecek ve rekabet edemeyecek, bağımlı hale gelecektir.	84%	16%	0%
8	4.5.3	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Nano bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişimi, yazılım teknolojisinin evrimini etkileyecektir.	80%	0%	20%
31	4.6.2	Teknoloji trendleri	İşletim sistemleri	Açık kodlu ulusal işletim sistemi sayısındaki artış, işletim sisteminden bağımsız yazılım geliştirme trendini destekleyecektir.	80%	20%	0%
23	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de 3G üçüncü nesil mobil uygulamalar konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	79%	5%	16%

Tablo D.13 (devamı) Faz 3 Delphi Anketi - Akademi Anketi Değerlendirme Sonuçları
Akademik Anket sonucunda red edilen önermeler

Soru No	Faktör No	FAKTÖR	FAKTÖR	SORU (Katılıyor = + , Katılmıyor = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
21	4.5.9	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de 3 boyutlu animasyon, dijital medya ve video işleme teknolojileri konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	16%	84%	0%
24	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Voice over IP teknolojisi, yazılım teknolojisi açısından kritik önem taşımaktadır.	16%	79%	5%
17	4.5.7	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Simülasyon teknolojisi konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	15%	75%	10%
19	4.5.8	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Neural Networks, Bayesian Teknikler, bulanık us. konuşma/ses tanıma ve işleme, desen tanıma, doğal dli işleme gibi yapay zeka uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	15%	85%	0%
35	5.3.1	Yenilik üretme ortamı	Akademik Yetkinliği	Türkiye'de Akademi/üniversiteler yazılım ve ilişkili teknolojilerdeki gelişmeleri yeterince takip etmekte ve güncel kalmaktadır; uygulanabilir, rekabet gücü yaratan ve uygun zamanda geri dönülebilir alanlara odaklanmaktadır.	15%	85%	0%
13	4.5.5	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Grid bilgi işlem (hesaplama) teknolojisi konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	10%	75%	15%
37	5.3.2	Yenilik üretme ortamı	Akademik Yetkinliği	Türkiye'de üniversiteler, yeterli düzeyde bilgi paylaşımında bulunmakta, sektörde işbirliği yeteneği ve isteği göstermektedir.	10%	90%	0%
11	4.5.4	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Quantum bilgi işlem (hesaplama) teknolojisi konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	5%	80%	15%
32	4.6.2	Teknoloji trendleri	İşletim sistemleri	Türkiye'de açık kodlu ulusal işletim sistemini açık kaynak kodu ile geliştirme konusundaki çalışmalar bulunmakta ve yeterli seviyededir.	5%	85%	10%
4	4.3.1	Teknoloji trendleri	Yeniliğin tetikleyicileri	Türkiye'de internet yaygın ve etkin olarak kullanılabilmektedir, internet altyapısındaki teknolojik gelişmeler yeterince takip edilmekte ve kullanılmaktadır.	0%	100%	0%
7	4.5.2	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Optik işlem (hesaplama) teknolojisi konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	0%	80%	20%

Akademik Anket sonucunda farklılığı anlamlı bulunmayan / doğruluğu şüpheye düşürülen önermeler

Soru No	Faktör No	FAKTÖR	FAKTÖR	SORU (Katılıyor = + , Katılmıyor = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
9	4.5.3	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de nano bilgi işlem teknolojisi ile ilgili teknolojik araştırmalar yapılmaktadır, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı vardır.	0%	20%	80%
15	4.5.6	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Organik/biyolojik işlem teknolojisi konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı vardır.	0%	20%	80%
25	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de Voice over IP teknolojisi ile ilgili teknolojik araştırmalar yapılmaktadır, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı vardır.	11%	11%	79%
27	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	16%	16%	68%
29	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de real time computing ve utility computing konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansı olabilecektir.	11%	11%	79%

Tablo D.14 - Faz 3 Delphi Anketi - Sektör Anketi Değerlendirme Sonuçları
Sektör Anketi sonucunda kabul edilen önermeler

Soru No	Faktor No	Faktor	ALT FAKTÖR	SORU (Katılıyorum = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
6	1.6.1	İnsan Kaynakları	İstihdam eğilimi	Hem dünya genelinde, hem de Türkiye'de Yazılım firmalarında eleman sirkülasyonu siktir. İnsan Kaynakları yönetiminde Yazılım firmaların yönelik yeni bir yaklaşıma ihtiyaç vardır.	100%	0%	0%
22	4.2.2	Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Açık kaynak kodu geliştirmekte olan ülkeler için, yazılım teknolojisini öğrenme, uygulama ve geliştirme için fırsatlar sunmaktadır.	100%	0%	0%
27	5.1.1	Yenilik üretme ortamı	Yeniliğin tetikleyicileri	Yazılım teknolojilerindeki gelişmeleri, ihtiyaç veya talep kadar yazılımın bağlı olduğu ilişkili teknolojilerdeki gelişmeler de tetiklemektedir. Bu nedenle yazılım ilgili teknolojilerdeki gelişmelerin izlenmesi, teknolojik yenilik üretilebilmek için kritik önem taşımaktadır	100%	0%	0%
32	5.2.1	Yenilik üretme ortamı	Firmaların Yetkinlikleri	Yazılımda teknolojik yenilik üretmek, rekabet gücü sağlayabilmek için firmaların girişimciliği önemli bir faktördür.	100%	0%	0%
34	5.2.2	Yenilik üretme ortamı	Firmaların Yetkinlikleri	Yazılım teknolojisinde yenilik üretmek ve rekabet gücü sağlayabilmek için, yazılım firmalarının yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneğine, etkin strateji üretme yeteneğine sahip olmaları gereklidir.	100%	0%	0%
4	2.3.1	Metodoloji	Metodolojik yetkinlik	Metodolojik çalışma ve etkin proje yönetimi, yazılım teknolojisinde yenilik üretmek için en önemli faktörlerdendir.	97%	3%	0%
16	3.5.1	Sektör	Firmaların uzmanlığı	Gelecekte dünya yazılım pazarında uzmanlık bazında bölünmeler artacak, her yazılım üreticisi belli bir alana odaklanacaktır.	97%	3%	0%
43	5.5.1	Yenilik üretme ortamı	Teknoloji Transferi ve Öğrenme	Dünyada yazılım konusunda sektörel teknolojik gelişim ve öğrenme, genellikle teknopark/teknokentler gibi teşvikli uygulamalarla, yazılım geliştirme topluluklarına dahil olunarak, teknoloji adaptasyonu ile sağlanmaktadır.	97%	3%	0%
17	3.6.1	Sektör	Global firmalar	Bugünkü global yazılım firmaları gelecekte de etkinliklerini devam ettirecek, ancak Pazar genişleyerek bunlara yenileri de eklenecektir.	93%	3%	3%
30	5.1.4	Yenilik üretme ortamı	Yeniliğin önderleri	Teknolojik gelişime gelecekte birden çok teknolojiye vakıf uzmanlar önderlik edecektir.	93%	0%	7%
38	5.4.1	Yenilik üretme ortamı	Devletin Yetkinliği	Yazılım teknolojisinde yenilik üretmek ve rekabet gücü sağlayabilmek için gerekli olan uygun ulusal eğitim ve öğrenim politikası, uygun mevzuat ve dinamik/etkin kamu yönetimi ve bürokrasi, uygun yapılandırılmış işgücü pazarı, etkin rekabetçi ortamı devlet sağlamalıdır.	93%	7%	0%
18	3.6.1	Sektör	Global firmalar	Global yazılım firmaları, gelişmekte olan ülkelere (Türkiye de dahil olmak üzere) kısmen yararlı olmakta birlikte kısmen de bu ülkeleri kendilerine (dış bağımlı) hale getirmektedirler.	90%	10%	0%
44	5.5.1	Yenilik üretme ortamı	Teknoloji Transferi ve Öğrenme	Türkiye'de yazılım konusunda sektörel teknolojik gelişim ve öğrenme daha çok teknoloji ithal edilerek veya kopya edilerek sağlanmaya çalışılmaktadır.	90%	10%	0%
Sektör Anketi sonucunda farklılığı anlamlı bulunmayan / doğruluğu şüpheye düşürmeyen önermeler							
8	2.4.1	Metodoloji	Programlama metodolojileri	Gelecekte CMMI ve/veya SPICE vb yazılım standartları zorunlu hale gelecektir.	50%	13%	38%
15	3.4.1	Sektör	Firmaların ölçeği	Türkiye'de büyük yazılım evlerinin sayısı ve niteliği yakın gelecekte artacaktır.	63%	38%	0%
21	4.1.2	Teknoloji trendleri	Ölçümler	Gelecekte tüm yazılımlar internette yüklenerek, güncellemeler, bakım/onarım online/otomatik hale gelecektir.	63%	38%	0%
23	4.4.5	Teknoloji trendleri	Beklentiler	Gelecekte daha karmaşık kullanıcı istekleri ve iş tanımları yazılım geliştiricileri bugünkünden daha fazla zorlayacaktır.	50%	50%	0%
25	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Gelecekte yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları çok önem kazanacak, Yazılım trendleri, mobil araçlar odaklı olmaya yönelecek, mobil araçla uygun olmayan yazılımlar önem kaybedecektir.	63%	25%	13%
26	4.5.1	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şartları ile geliştirebiliriz.	63%	25%	13%
36	5.3.2	Yenilik üretme ortamı	Akademiklerin Yetkinliği	Yazılım teknolojisinde yenilik üretmek ve rekabet gücü sağlayabilmek için gerekli olan bilgi paylaşımı ve Sektörle işbirliği yeteneği ve isteği üniversiteler tarafından sağlanmalıdır.	63%	25%	13%

Tablo D.14 (devamı) Faz 3 Delphi Anketi - Sektör Anketi Değerlendirme Sonuçları

Sektör Anketi sonucunda red edilen önermeler						
2	1.1.1 İnsan Kaynakları	Mesleki disiplin alanı uygunluğu	Türkiye'de yazılımlar daha çok bilgisayar mühendisleri ve programcılar tarafından geliştirilmektedir.	13%	87%	0%
3	1.5.1 İnsan Kaynakları	Gelecek eğitimleri	Türkiye'de yeterli sayı ve nitelikte yüksek düzey yazılımcı bulunmaktadır.	10%	90%	0%
13	3.3.1 Sektör	Ürün yeterliliği	Türk yazılım pazarında yerli firmaların sunduğu ürün çeşitliliği yüksektir, ürün gamı zengindir.	10%	90%	0%
37	5.3.2 Yeni üretim ortamı	Akademiklerin Yetkinliği	Türkiye'de üniversiteler, yeterli düzeyde bilgi paylaşımında bulunmakta, sektörle işbirliği yeteneği ve isteği göstermektedir.	10%	90%	0%
1	1.1.1 İnsan Kaynakları	Mesleki disiplin alanı uygunluğu	Türkiye'de yazılım mühendisliği mesleği yaygınlaşmış ve yetkinleşmiş durumdadır.	7%	93%	0%
20	3.7.2 Sektör	Lisanslar	Korsan yazılımları engellemek için, teknik çözümler (korsan yazılımları tanıyan mekanizmalar, işletim sistemleri, yazılım dağıtım medyasında korsan yazılımın üretilmesini önleyici gömülü güvenlik yazılımları vb) kullanılacak, yazılım kopyalanması engellenebilecektir.	7%	90%	3%
29	5.1.3 Yeni üretim ortamı	Yeni üretim ortamları	Yazılım teknolojisinin gelişimine, günümüzde daha çok global yazılım firmalarının yöneticileri, daha sonra da bireysel yazılım geliştiriciler önderlik etmektedir.	7%	93%	0%
40	5.4.1 Yeni üretim ortamı	Devletin Yetkinliği	Türkiye'de devlet yazılım teknolojisinin gelişimi için uygun mevzuat, teşvik, dinamik/etkin kamu yönetimi ve bürokrasi sağlamaktadır.	7%	93%	0%
41	5.4.1 Yeni üretim ortamı	Devletin Yetkinliği	Türkiye'de devlet yazılım teknolojisinin gelişimi için uygun yapılandırılmış işgücü pazarı sağlamaktadır.	7%	93%	0%
42	5.4.1 Yeni üretim ortamı	Devletin Yetkinliği	Türkiye'de devlet yazılım teknolojisinin gelişimi için etkin rekabetçi ortam sağlamaktadır.	7%	93%	0%
7	2.1.1 2.2.1 2.3.4 Metodoloji	Metodolojik yetkinlik	Sistem Analizine, net spesifikasyon ve şartnamelere, uygun dokümantasyona Türkiye'de müşteriler ve yazılım geliştiriciler tarafından yeterli önem verilmektedir.	3%	97%	0%
19	3.7.1 Sektör	Lisanslar	Gelecekte yazılım konusunda lisanslama kısmen kalkacak, çoğu yazılım ücretsiz dağıtılacaktır.	3%	93%	3%
28	5.1.1 Yeni üretim ortamı	Yeni üretim ortamları	Türkiye'de yazılımla ilgili teknolojilerdeki gelişmeler yeterince izlenmektedir.	3%	97%	0%
33	5.2.1 Yeni üretim ortamı	Firmaların Yetkinlikleri	Türkiye'de yazılım firmalarının girişimciliği yeterli seviyededir.	3%	97%	0%
5	2.3.1 2.3.3 Metodoloji	Metodolojik yetkinlik	Türkiye'de yazılım geliştirme konusunda metodolojik çalışmalar ve projeler etkin olarak yönetilmektedir.	0%	100%	0%
9	2.4.1 2.5.1 Metodoloji	Programlama metodolojileri	Türk Yazılım firmaları, CMMI ve/veya SPICE vb yazılım standartları konusunda bilgili ve hazırlıklıdır.	0%	97%	3%
10	3.1.1 Sektör	İşbirliği ve sinerji	Türk yazılım firmaları arasında işbirliği ve ortak strateji geliştirme, birleşme ve ortaklıklar yeterli seviyededir, sektörel sinerji yaratılmaktadır.	0%	97%	3%
11	3.2.1 Sektör	Outsourcing	Türkiye'de firmaların yazılım konusunda outsourcing eğilimleri yeterli düzeydedir.	0%	97%	3%
12	3.2.2 Sektör	Outsourcing	Türkiye'de ASP (Application Service Providers / Uygulama Hizmeti Tedarikçileri) yeterli sayı ve niteliktedir.	0%	97%	3%
14	3.4.1 Sektör	Firmaların ölçüğü	Türkiye'de büyük yazılım evlerinin sayısı ve niteliği yeterli düzeydedir.	0%	100%	0%
24	4.4.5 Sektör	Beklentiler	Türkiye'deki yazılım geliştiriciler daha karmaşık kullanıcı istekleri ve iş tanımlarına uyum sağlamak için gerekli sistem analizi ve uygun dokümantasyon konusunda yeterli bilgi ve katkıda sahiptirler.	0%	100%	0%
31	5.1.4 Yeni üretim ortamı	Yeni üretim ortamları	Türkiye'de birden çok teknolojiye vakıf uzmanlar yeterli sayıda ve etkiliktirlerdir.	0%	93%	7%
35	5.2.2 Yeni üretim ortamı	Firmaların Yetkinlikleri	Türkiye'deki yazılım firmaları yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneğine, etkin strateji üretme yeteneğine sahiptir.	0%	97%	3%
39	5.4.1 Yeni üretim ortamı	Devletin Yetkinliği	Türkiye'de devlet, yazılım teknolojisi gelişimi için uygun ulusal eğitim politikası uygulamaktadır.	0%	100%	0%

Tablo D.15 - Faz 3 Delphi Anketi - Sektör Yazılım Türleri Anketi Değerlendirme Sonuçları

Soru No	Faktör No	Faktör	ALT FAKTÖR	Aşağıdaki yazılım türlerini yandaki başlıklar için değerlendiriniz. (Uygun seçeneğin/katıldığınız seçeneğin karşısına "1" işaretleyiniz)	Gelecekte kritik önem ve yaygınlık kazanacak	Yazılım üreticileri için fırsat olanları oluşacak	Türkiye'de mevcut yazılım üretimi yeterli seviyede	Türkiye'de yazılım geliştirme potansiyeli yüksek seviyede	TOPLAM	Gelecekte kritik önem ve yaygınlık kazanacak	Yazılım üreticileri için fırsat olanları oluşacak	Türkiye'de mevcut yazılım üretimi yeterli seviyede	Türkiye'de yazılım geliştirme potansiyeli yüksek seviyede	Türkiye'nin yazılım geliştirme potansiyeli yüksek seviyede
a	3.8.1	Sektör	Hedef Pazar	Savunma ve Güvenlik Sanayii yazılımları	2	2	2	2	8	25%	25%	25%	25%	25%
b	3.8.2	Sektör	Hedef Pazar	Lojistik ve ulaştırma sektörü yazılımları	2	28	0	1	31	6%	90%	0%	0%	3%
c	3.8.3	Sektör	Hedef Pazar	Robotik üretim yazılımları	1	27	0	0	28	4%	96%	0%	0%	0%
d	3.8.4	Sektör	Hedef Pazar	Tıp sağlık sektörü yazılımları	28	2	1	1	32	88%	6%	3%	3%	3%
d1	3.8.4	Sektör	Hedef Pazar	Genetik mühendisliği yazılımları	30	3	0	0	33	91%	9%	0%	0%	0%
e	3.8.5	Sektör	Hedef Pazar	Kamu sektörü yazılımları	0	2	2	28	32	0%	6%	6%	88%	88%
f	3.8.6	Sektör	Hedef Pazar	Üretim sektörü yazılımları	1	2	2	1	6	17%	33%	33%	17%	17%
f1	3.8.6	Sektör	Hedef Pazar	ERP	1	28	1	0	30	3%	93%	3%	0%	0%
f2	3.8.6	Sektör	Hedef Pazar	Tedarik Zinciri Yönetimi	28	2	1	0	31	90%	6%	3%	0%	0%
f3	3.8.6	Sektör	Hedef Pazar	Proses kontrol, kalite sistemleri	1	27	27	0	55	2%	49%	49%	0%	0%
g	4.10.2	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	CRM	1	28	2	0	31	3%	90%	6%	0%	0%
h	4.10.2	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Bilgi/Doküman Yönetimi	3	28	1	0	32	9%	88%	3%	0%	0%
i	4.10.2	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	E-Business	1	2	2	2	7	14%	29%	29%	29%	29%
j	3.8.7	Sektör	Hedef Pazar	Bankacılık yazılımları	0	1	28	2	31	0%	3%	90%	6%	6%
k	3.8.7	Sektör	Hedef Pazar	e-yatırım danışmanlığı ve e-borsa	1	0	0	28	29	3%	0%	0%	97%	97%
l	3.8.8	Sektör	Hedef Pazar	Biometrik tanıma sistemleri	29	28	0	0	57	51%	49%	0%	0%	0%
m	3.8.9	Sektör	Hedef Pazar	CAD/CAM gibi tasarım yazılımları	0	26	26	0	52	0%	50%	50%	0%	0%
n	3.8.10	Sektör	Hedef Pazar	Raporlama, Veri işleme ve İstatistiksel analiz sistemleri	28	28	0	0	56	50%	50%	0%	0%	0%
o1	4.10.1	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Donanım gömülü yazılımlar	3	3	1	2	9	33%	33%	11%	22%	22%
o2	4.10.1	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Tıbbi cihazlara gömülü yazılımlar	4	1	1	2	8	50%	13%	13%	25%	25%
o3	4.10.1	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Araçlara gömülü yazılımlar	28	1	1	2	32	88%	3%	3%	6%	6%
p	4.10.3	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Sistem yazılımları	2	28	1	1	32	6%	88%	3%	3%	3%
r	4.10.3	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Smart software (middleware) - Akıllı yazılımlar	29	28	0	0	57	51%	49%	0%	0%	0%
s	4.10.4	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Görüntü ve ses yazılımları	28	2	1	1	32	88%	6%	3%	3%	3%
t	4.10.6	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Ofis Yazılımları	0	27	1	0	28	0%	96%	4%	0%	0%
u	4.10.5	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Oyun yazılımları	0	2	1	28	31	0%	6%	3%	90%	90%
v	4.10.4	Teknoloji trendleri	Yazılım türleri	Bilgi/veri arama/filtreleme yazılımları	2	2	1	1	6	33%	33%	17%	17%	17%

Tablo D.16 - Faz 3 Delphi Anketi - Yazılım Geliştiriciler Anketi Değerlendirme Sonuçları

Soru No	Faktör	ALT FAKTÖR	SORU (Katılıyor = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
3	1.2.1 İnsan Kaynakları	Eğilimin uygunluğu	Türkiye'de yazılım geliştirme, üniversite eğitimi veya mesleki eğitimden çok, uygulayarak geliştirilerek öğrenilmektedir.	92%	8%	0%
36	4.4.4 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Gelecekte güvenlik ihtiyaçları yazılım geliştiricileri bugünkünden daha fazla zorlayacaktır.	92%	2%	7%
11	2.3.2 Metodoloji	Metodolojik yetkinlik	Kodların yönetimi yazılım geliştirmede kritik önemdedir ve zor bir süreçtir.	90%	5%	5%
28	4.4.1 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Gelecekte kullanıcılar, yazılımlardan bugünkünden daha esnek, kolay entegre edilebilir, kolay uyarlanabilir (adaptability) olmalarını bekleyeceklerdir.	89%	3%	8%
30	4.4.1 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Gelecekte kullanıcılar, yazılımlardan bugünkünden daha fonksiyonel ve kolay temin edilebilir (Available), olmalarını bekleyeceklerdir.	89%	2%	10%
26	4.2.3 Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Açık kaynak kodlu yazılımların tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri ücretsiz olmasıdır.	85%	8%	6%
23	4.2.2 Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Açık kaynak kodu, gelecekte, yüksek oranda, çok yaygın ve standart olarak kullanılan sistem yazılımlarında yaygınlaşacaktır.	82%	11%	6%
21	4.1.1 Teknoloji trendleri	Otomasyon ikamesi	Gelecekte yazılımlar hatalarını gideme gibi küçük geliştirmeleri ve bakımlarını kendileri yapar hale gelecek, kısmen kendilerini geliştirme yeteneği kazanacaklardır. Yazılım geliştirme, yazılımlar daha akıllı hale gelse bile yorum ve yaratıcılık gerektirmesi nedeniyle her zaman insana ihtiyaç duyan bir fonksiyon olarak kalacaktır.	81%	11%	8%
27	4.2.3 Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Açık kaynak kodlu yazılımların tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri aynı algoritmanın defalarca keşfedilmesini gerektirmemesi ve hız sağlamasıdır.	81%	8%	11%
38	4.4.5 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Gelecekte daha karmaşık kullanıcı istekleri ve iş tanımları yazılım geliştiricileri bugünkünden daha fazla zorlayacaktır.	78%	15%	7%
15	2.4.2 Metodoloji	Programlama metodolojileri	Yazılım geliştirmede çevik metodolojiler (Agile Methods, extreme programming vb) gelecekte önem kazanacak ve yaygınlaşacaktır.	77%	10%	13%
8	1.5.1 İnsan Kaynakları	Gelecek eğitimleri	Yazılım geliştirme işi gelecekte daha komplice hale gelecektir. Az sayıda yüksek düzey yazılımcı teknolojiyi yönlendirecek, daha az nitelikli çözümleri sağlayacaktır.	76%	19%	5%
25	4.2.3 Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Açık kaynak kodlu yazılımların tercih edilmesinin nedenlerinden biri yaygın ve dağıtık bir grup tarafından geliştiriliyor olması, evrimsel gelişmesidir.	76%	16%	8%
17	2.4.3 Metodoloji	Programlama	Yazılım geliştirmede UML (Unified Modeling Language) metodolojisi gelecekte önem kazanacak ve yaygınlaşacaktır.	73%	18%	10%
1	1.1.1 İnsan Kaynakları	Mesleki disiplin alanı uygunluğu	Yazılım Teknolojisinde gelişim sağlayabilmek için yazılım mühendisliği mesleğinin kurumsallaşmış ve yaygınlaşmış olması, yazılım geliştirme işinin özelliikle yazılım mühendisleri tarafından yürütülmesi gereklidir.	84%	16%	0%
11	1.1.1 İnsan Kaynakları	Mesleki disiplin alanı uygunluğu	Yazılım geliştirme, en etkin ve verimli üretimi sağlamak için temel olarak üniversite eğitimi veya mesleki eğitimle öğrenilmesi, uygulama ile ise geliştirilmelidir.	60%	30%	10%
2	1.1.1 İnsan Kaynakları	Mesleki disiplin alanı uygunluğu	Türkiye'de yazılımlar daha çok bilgisayar mühendisleri ve programcılar tarafından geliştirilmektedir.	69%	27%	3%
Yazılım Geliştiriciler Anketi sonucunda farklılığı anlamlı bulunmayan / doğruluğu şüpheye düşürmeyen önermeler						
Soru No	Faktör	ALT FAKTÖR	SORU (Katılıyor = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
19	2.4.4 Metodoloji	Programlama metodolojileri	Yazılım süreci etkinleştirmede Kişisel Yazılım Süreci (Personal Software Process) metodu gelecekte önem kazanacaktır.	19%	19%	61%
32	4.4.2 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'de geliştirilen yazılımlar genel olarak kullanıcı beklentilerini karşılamaktadır.	45%	45%	11%

Tablo D.16 (devamı) Faz 3 Delphi Anketi - Yazılım Geliştiriciler Anketi Değerlendirme Sonuçları

Yazılım Geliştiriciler Anketi sonucunda red edilen önermeler

Soru No	FAKTÖR	ALT FAKTÖR	SORU (Katılıyorum = + , Katılmıyorum = - , Fikrim yok= 0)	+	-	0
12	2.3.2 Metodoloji 2.3.5	Metodolojik yetkinlik	Türkiye'de yazılım geliştiriciler kodların yönetiminde etkinlik sağlamaktadırlar.	23%	69%	8%
4	1.3.1 İnsan Kaynakları	Mesleki Tatmin	Türkiye'deki yazılım geliştiricilerin maddi ve mesleki beklentileri tam olarak karşılanmaktadır.	16%	84%	0%
22	4.1.1 Teknoloji trendleri	Otomasyon ikamesi	Yazılımların kendi kendilerini geliştirme ve basit kodlamaları yapabileme yeteneği kazanmaları, sadece kodlama konusunda uzmanlaşmış olan yazılı geliştiricileri olumsuz etkileyecektir.	16%	71%	13%
24	4.2.2 Teknoloji trendleri	Evrimsel gelişim	Basit veya uygulamaya yönelik yazılımlar gelecekte açık kaynak koduna dönmeyecektir.	16%	73%	11%
29	4.4.1 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'de kolay entegre edilebilir, kolay uyarlanabilir yazılımlar üretilmektedir, bu beklentilere uyum gelecekte de sağlanabilecektir.	16%	76%	8%
34	4.4.3 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Gelecekte depolama (Storage) kısıtları yazılım geliştiricileri bugünkünden daha fazla zorlayacaktır.	13%	75%	11%
35	4.4.3 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'deki yazılım geliştiriciler depolama (Storage) kısıtlarının aşılması konusunda yeterli bilgi ve yetkinliğe sahiptirler.	13%	66%	21%
39	4.4.5 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'deki yazılım geliştiriciler daha karmaşık kullanıcı istekleri ve iş tanımlarına uyum sağlamak için gerekli sistem analizi ve uygun dokümantasyon konusunda yeterli bilgi ve yetkinliğe sahiptirler.	12%	78%	10%
7	1.4.2 İnsan Kaynakları	Yetkinlikler	Türkiye'de yazılım geliştiriciler, yazılım ve ilişkili teknolojilere hakim olma, gelişmeleri takip etme, disiplinlerarası yaklaşıma sahip olma, yaratıcılık ve vizyonerlik konularında yeterli seviyededir.	11%	84%	5%
14	2.3.5 Metodoloji	Metodolojik yetkinlik	Üretkenlik, kalite ve hız kazandıran yazılım mimarileri Türkiye'de etkin olarak kullanılmaktadır.	11%	79%	10%
31	4.4.1 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'de fonksiyonel ve kolay temin edilebilir yazılımlar üretilmektedir, bu beklentilere uyum gelecekte de sağlanabilecektir.	11%	79%	10%
1	1.1.1 İnsan Kaynakları	Mesleki disiplin alanının uyumluluğu	Türkiye'de yazılım mühendisliği mesleği yaygınlaşmış ve yetkinleşmiş durumdadır.	8%	90%	2%
5	1.4.1 İnsan Kaynakları	Yetkinlikler	Türkiye'de yazılım geliştiriciler, analiz, kodlama ve entegrasyon konusunda yeterli seviyededir.	8%	89%	3%
6	1.4.1 İnsan Kaynakları	Yetkinlikler	Türkiye'de yazılım geliştiriciler "Program Tasarımı", "Sistem Tasarımı", "Test etkinliği" konularında yeterli seviyededir.	8%	89%	3%
33	4.4.2 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'de geliştirilen yazılımlar güvenilirlik (reliability), doğruluk, güvenlik (security), modülerlik, etkin veri yapısı açısından yeterli düzeydedir.	7%	80%	13%
10	2.3.1 Metodoloji 2.3.3	Metodolojik yetkinlik	Türkiye'de yazılım geliştirme konusunda metodolojik çalışılmaktadır ve projeler etkin olarak yönetilmektedir.	6%	87%	6%
13	2.2.1 Metodoloji 2.3.4	Metodolojik yetkinlik	Sistem Analizine, net spesifikasyon ve şartnamelere, uygun dokümantasyona Türkiye'de müşteriler ve yazılım geliştiriciler tarafından yeterli önem verilmektedir.	6%	82%	11%
18	2.4.3 Metodoloji	Programlama metodolojileri	Türk Yazılım geliştiriciler UML (Unified Modelling Language) metodolojisi hakkında yeterince bilgi sahibi ve hazırlıklıdır.	6%	81%	13%
37	4.4.4 Teknoloji trendleri	Beklentiler	Türkiye'deki yazılım geliştiriciler güvenlik ihtiyaçlarının karşılanması konusunda yeterli bilgi ve yetkinliğe sahiptirler.	5%	80%	15%
9	1.5.1 İnsan Kaynakları	Gelecek eğitimleri	Türkiye'de yeterli sayı ve nitelikte yüksek düzey yazılımcı bulunmaktadır.	3%	92%	5%
20	2.4.4 Metodoloji	Programlama metodolojileri	Türk Yazılım geliştiriciler Kişisel Yazılım Süreci (Personal Software Process) metodu hakkında yeterince bilgi sahibi ve hazırlıklıdır.	3%	69%	27%
16	2.4.2 Metodoloji	Programlama metodolojileri	Türk Yazılım geliştiriciler çevik metodolojiler (Agile Methods, extreme programming vb) hakkında yeterince bilgi sahibi ve hazırlıklıdır.	0%	89%	11%

Tablo D.17 - Faz 3 Delphi Anketi - Yazılımda Teknoloji Trendleri Anketi Değerlendirme Sonuçları

Teknoloji Trendleri Anketi sonucunda kabul edilen önermeler

Soru No	Faktör No	FAKTÖR	ALT FAKTÖR	SORU (Katılıyor = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)	+	-	0
64	4.9.3	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Object oriented programming günümüzdeki en kullanışlı ve avantajlı programlama türü olarak değerlendirilmektedir ve gelecekte de önemini koruyacaktır.	95%	3%	2%
42	4.5.1 2	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Gelecekte yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları çok önem kazanacak. Yazılım trendleri, mobil araçlar odaklı olmaya yönelecek, mobil araçlara uygun olmayan yazılımlar önem kaybedecektir.	90%	5%	5%
44	4.7.1	Teknoloji trendleri	Veritabanı sistemleri	Türkiye'de en çok relational database'ler daha sonra ise object oriented database'ler kullanılmakta ve bilinmektedir.	90%	6%	3%
69	5.1.2	Yenilik üretme ortamı	Yeniliğin önderleri	Teknolojik gelişimde önderlik etmede ön sırada yer alan yazılım geliştirme toplulukları gelecekte daha da önemli rol oynayacaktır.	90%	8%	2%
45	4.7.1	Teknoloji trendleri	Veritabanı sistemleri	Gelecekte, object relational database'ler önem kazanacaktır.	89%	6%	5%
56	4.9.1	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Gelecekte Component-based software development(biçşen tabanlı yazılım geliştirme) kritik önem kazanacaktır.	89%	5%	6%
62	4.9.2	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Günümüzde programlamada kullanışlılığı açısından CASE (Computer Assisted SW Engineering) önemli avantajlar sağlamaktadır, gelecekte de yararlı olmaya devam edecektir.	87%	6%	6%
58	4.9.1	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Gelecekte distributed computing (dağıtık bilgi işlem) kritik önem kazanacaktır.	85%	6%	8%
43	4.5.1 2	Teknoloji trendleri	Etkileyen teknolojiler	Türkiye'de yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamaları konusunda teknolojik araştırmalar yapılmakta olup, gelecekte bu teknolojiyi yerel geliştirme şansını olabilecektir.	84%	10%	6%
48	4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Gelecekte Assembler vb high level programlama dilleri önem ve yaygınlık kazanacaktır.	82%	15%	3%
46	4.7.1	Teknoloji trendleri	Veritabanı sistemleri	Gelecekte, distributed database'ler önem kazanacaktır.	81%	11%	8%
50	4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Gelecekte C ++, Visual C++, Visual sharp, XML, Kiyix vb diller önem ve yaygınlık kazanacaktır.	81%	15%	5%
66	4.9.4	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Gelecekte Paralel Processing Programming büyük önem kazanacaktır.	81%	6%	13%
51	4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Türkiye'de yeterli sayıda C ++, Visual C++, Visual sharp, XML, Kiyix vb dillere hakim yazılım geliştirici bulunmaktadır.	77%	18%	5%

Tablo D.17 (devamı) Faz 3 Delphi Anketi - Yazılımda Teknoloji Trendleri Anketi Değerlendirme Sonuçları

Teknoloji Trendleri Anketi sonucunda red edilen önermeler		SORU (Katılıyorum = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)			
Soru No	FAKTÖR	ALT FAKTÖR		+	-
49 4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Türkiye'de yeterli sayıda Assembler, Delphi vb high level programlama dillerine hakim yazılım geliştirici bulunmamaktadır.	18%	77%
52 4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Gelecekte javascript ve türevi diller önemini ve yaygınlığını yitirecektir.	15%	77%
54 4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Yazılım teknolojisinde yenilik yaratmak için, yazılım geliştiricilerin, kendi özel ihtiyaçlarına uygun dil geliştirebilme yetkinliği önem taşımaktadır.	15%	79%
65 4.9.3	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Türk yazılım geliştiricilerin Object oriented programming hakkında bilgisi ve potansiyeli yeterli düzeydedir.	15%	81%
53 4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Türkiye'de yazılım geliştiricilerin bugün yaygın olarak kullandığı ASP vb diller gelecekte önemini ve yaygınlığını yitirecektir.	13%	79%
47 4.7.1	Teknoloji trendleri	Veritabanı sistemleri	Türkiye'deki yazılım geliştiriciler object relational (nesne ilişkili) ve distributed (dağıtık) databaselerle ilgili olarak yeterli bilgi ve yetkinlik sahibidirler.	11%	79%
57 4.9.1	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Türk yazılım geliştiricilerin Component-based software development(bileşen tabanlı yazılım geliştirme) hakkında bilgisi ve potansiyeli yeterli düzeydedir.	11%	77%
68 5.1.1	Yenilik üretme ortamları	Yeniliğin testleyicileri	Türkiye'de yazılımla ilgili teknolojilerdeki gelişmeler yeterince izlenmemektedir.	11%	85%
63 4.9.2	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Türkiye'de CASE (Computer Assisted SW Engineering) yeterli seviyede kullanılmaktadır.	8%	82%
55 4.8.1	Teknoloji trendleri	Diller	Türkiye'deki yazılım geliştiriciler, özel ihtiyaçlara uygun dil geliştirebilme yetkinliğine sahiptirler.	5%	87%
70 5.1.2	Yenilik üretme ortamları	Yeniliğin önderleri	Türkiye'de yazılım geliştirme toplulukları yeterince etkindir.	3%	93%
67 4.9.4	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Türk yazılım geliştiricilerin Paralel Processing Programming hakkında bilgisi ve potansiyeli vardır.	2%	84%
59 4.9.1	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Türk yazılım geliştiricilerin distributed computing (dağıtık bilgi işlem) hakkında bilgi ve potansiyeli vardır.	0%	84%

Teknoloji Trendleri Anketi Z testi sonucunda farklılığı anlamlı bulunmayan / doğruluğu şüpheye şüphelenen önermeler

Teknoloji Trendleri Anketi Z testi sonucunda farklılığı anlamlı bulunmayan / doğruluğu şüpheye şüphelenen önermeler		SORU (Katılıyorum = + , Katılmıyorum = -, Fikrim yok= 0)			
Soru No	FAKTÖR	ALT FAKTÖR		+	-
60 4.9.1	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Gelecekte Constraints programming kritik önem kazanacaktır.	7%	3%
61 4.9.1	Teknoloji trendleri	Programlama türleri	Türk yazılım geliştiricilerin Constraints programming hakkında bilgisi ve potansiyeli yeterli düzeydedir.	2%	8%

Tablo D.18 Etki Faktörleri Listesi

Çerçeve - Ana Faktör - Etki Alanı	Öngörü - Alt Faktör - Etki Faktörü	Senaryo yer alma sayısı
1-Yazılım Mühendisliği	1.A. Yazılımın çok disiplinli bir mühendislik olarak algılanma	8
	1.b Yazılım teknolojisinin evrimsel gelişim	5
	1.c Yüksek Düzey Uzman/ İşçi ayrımlaşması	2
	1.d Yazılımın diğer teknolojilerle yoğun etkileşir	1
	1.e Yazılım mühendisliğinde belli bir alanda uzmanlaşma/ihtisaslaşın	2
	1.f Yazılım Mühendisliğinin kurumsallaşması	2
	1.g Metodolojik yetkinlikle	10
	1.m 1 Uygun kalitedeki insanların bir disiplin içinde, metodoloji kullanma isteği taşımaları metodolojik çalışmaları	10
	1.n Kalite Bilinci ile çalışma, yazılım geliştirme planı, konfigürasyon yönetim planı veya kal güvence planı	6
	1.q Proje Yönetiminde etkinlik, Proje Yönetimi Bilgisi /Sertifika	11
2- Eğitim ve Devlet	2.a Üniversite eğitimi ve mesleki eğitiminde kalite ve etkin	27
	2.f Devletin Ulusal B&T ve Inovasyon Politikası geliştirme yetkinliği	19
	2.g Devletin bürokraside dinamizm ve kadrolarında kalite ve etkin	23
	2.h Politik istikrar	3
	2.k.1 Kalite ve verimlilik bilincinin ülke genelinde yerleşik olma	2
3- İnsan Kaynakları	3.a Bilişim teknoloji personeli ihtiyacı - açığı	5
	3.b.1 Beyin göçü	5
	3.c Eleman sirkülasyonu	3
	3.d Otomasyon ikamesi ile istihdamın azalma	1
	3.e Yüksek Düzey Uzman/ İşçi ayrımlaşması	6
	3.f Küresel insan kaynakları ile işbirliği	4
	3.g Sanal ofisler	4
4-sektör	3.i Bilişim teknolojilerine uygun İnsan Kaynakları ve Yönetim Organizasyon Yaklaşımı	2
	4.a.1 BT dünya pazarının büyümesi	3
	4.a.4 Dünyada yazılım pazarının büyümesi, kar marjlarının yükselmesi	1
	4.b Sektörü Etkileyen Sektörlerin Büyüme Eğilimi	1
	4.c Sektörel Örgütlenmelerin etkinliği sektörün işbirliği ve sinerji oluşturma yeteneği	1
	4.d Firmalar arası işbirlikleri ve ortaklıklar	1
	4.e.Yerel ve uluslararası Outsourcing	14
	4.f Ürün yeterliliği ve Ürünlerin kalitesi özgünlüğü	14
	4.g Sektörde büyük yazılım evlerinin bulunması, Yerel firmaların ölçeği, Pazarda güçlü ve büyük yerel firmaların varlığı	2
	4.h Firmaların Girişimcilik yeteneği, ruhu ve vizyonu	2
	4.i Firmaların belli bir konuda uzmanlaşma /ihtisaslaşmaları	3
	4.j Yazılım firmalarının yeni teknoloji üretme isteği ve yeteneği, etkin strateji üretme yeteneği	12
	4.k Firmaların Finansal güç sahibi olmaları	8
	4.l Global Firmaların gücü ve yerel pazarlardaki etkinliği ile yaptıkları yerel yatırım	10
	4.s Ülkelerin kültürel Özellikleri	8
	4.w Ülkelerde politik özelliklerden gelen özdeş ülkelerle işbirliği potansiyeli	1
	4.x Ülkenin PC/İnternet Penetrasyonu ve dijitalleşme yeteneği	12
	4.y Ülkenin Gelir Seviyesi	4
4.y.3 Ülkenin yüksek nüfus ve nüfus artış oranları	9	
4.z Ülke Markası	6	
4.aa Ülkenin Ekonomik Dinamizmi	4	
4.bb Ulusal Inovasyon üretme yeteneği	3	
5- Açık Kaynak Kodu	5.a Açık Kaynak Kodunun yaygınlaşması	36
	5.f Açık kaynak kodunun ulusal stratejik bir tercih haline gelmesi	5
	5.f.2 Global yazılım üreticilerinin e-devlet pastasından pay alabilmek için kaynak kodları açmaları	3
	5.h.2 64 bit işletim sistemlerinin gelişmesi	14
	5.i Uygulama yazılımlarında da açık kaynak kodlu uygulamaların artması	2
	5.k Açık kaynak kodlu diller- evrimsel gelişen diller	8
5.t Açık Kaynak Kodlu Sistemlerde Standartlaşım	3	
6-Geniş bant ve kablosuz teknolojiler	6.a. Geniş bant ve Kablosuz Wireless ağ teknolojilere	64
	6.c İnternet tabanlı içerik dağıtımının gelişmesi, yazılım geliştirme ve dağıtım ortamlarının dönüşümü	28
	6.i Web servislerinin öneminin artması	13
	6.j İnternet protokollerinin gelişmesi	8
	6.k Akıllı ağların yaygınlaşması	2
	6.l Kablosuz ağ teknolojilere	39
	6.n Voice over IP uygulamaları	8
6.o On-Demand computing ile kaynakların etkin kullanımı	3	

Tablo D.18 Etki Faktörleri Listesi

8-Etkileyen Teknolojilerdeki gelişmeler	8.a Video konferans teknolojile	1
	8.b. Yarı iletken/işlemci teknolojile	38
	8.c Optik veri işleme teknolojilerinin gelişme:	7
	8.d Depolama teknolojilerinin gelişme:	30
	8.e Donanım input/output cihazları teknolojilerinin gelişme	18
	8.f Elektronik cihazların akıllı hale gelmes	20
	8.g Güç cihazlarının, Güç depolama malzemeleri ve Kimyasal maddelerin (piller vb) önemir artması	9
	8.g.1 Güç cihazları (piller, jeneratör, ups vb) yazılım ilişkisi, mobil teknolojilerinin gelişiminin güç depolama teknolojilerine bağlı olması	7
	8.h. Malzeme teknolojilerinin gelişme:	4
	8.i Nanoteknolojilerin gelişme:	10
9-Mobil Teknolojiler	9.a Mobil teknolojilerin gelişmesi, yenilikçi (innovative) mobil yazılım uygulamalarının ön kazanması	3
	9.c Mobil cihazlar ve melez cihazların yaygınlaşma:	36
	9.d Mobil işlemcilerin önem kazanma:	4
	9.e Üçüncü nesil 3 G teknolojisi yaygınlaşması ve bir çok uygulamayı dönüştürme:	16
	9.f Mobil kullanıcı sayısının artması	6
	9.g.1 Abone başı ortalama aylık gelirin veri, seste büyüme	6
	9.h Mobil internetin yaygınlaşma:	5
	9.i Mobil işletim sistemlerinin önem kazanma:	3
	9.l Mobil teknolojilerin gelişiminin güç sarfiyatı ve pil ömrüne bağlı olma:	6
	9.m Mobil kavramında ergonominin daha öne çıkma	6
	9.n Mobil mesajlaşma servislerinin yaygınlaşma:	4
	9.o Mobil teknolojilerin kurumsal alanda kullanımının artma	5
	9.o.1 Mobil operatörlerin Kurumsal mobil hizmet ihtiyaçlarına yoğunlaşma:	
	9.p Pervasive Computingin gelişme:	2
9.u Mobil operatörlerin mobil teknolojilerin ve sektörün geleceğini belirleme	3	
9.v Mobil iletişimde güvenlik probleminin kritik hale gelmesi, buna yönelik güven uygulamalarının önem kazanması	2	
10-Yeni Bilgi İşlem Teknolojileri	10.a.1 Quantum bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişir	1
	10.b.1 Ubiquitous Computing teknolojisinin gelişir	1
	10.c.1 Grid bilgi işlem (hesaplama) teknolojisinin gelişir	4
	10.d.1 Supercomputing teknolojisinin gelişir	2
	10.e.1 Real time computing ve utility computing kavramlarının önem kazanma:	1
	10.F. Yapay us teknolojilerinin gelişme:	60
11-Yazılım Trendleri	11.a.1Constraints programınç	1
	11.b.1 Component-based software development(bileşen tabanlı yazılım geliştirme)	1
	11.c.1 Gelecekte distributed computing (dağıtık bilgi işlem) kritik önem kazanacaktır	3
	11.d.1 CASE (Computer Assisted SW Engineering)	1
	11.e.1 Object oriented programınç	2
	11.f.1 Parallel Processing Programınç	2

ÖZGEÇMİŞ

Nihan YILDIRIM

1970 yılında İstanbul'da doğdu. Orta öğrenimini Zonguldak TED Koleji'nde tamamladı. İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Mühendisliği Bölümü'nde 1992'de lisans eğitimini tamamladı. Bitirme Tez konusu "Türkiye Demir-Çelik Sektöründe Verimlilik Çalışmaları- Erdemir Uygulaması : KAP (Kapasite Artırım Projesi) idi. Yine İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Mühendisliği Programı'ndan 1995'te "Verimlilik ve Ücretler" konulu yüksek lisans tezini Doç. Dr. Nurhan Yentürk danışmanlığında sonuçlandırarak mezun oldu.

1993-1997 yılları arasında çeşitli büyük bankaların Organizasyon, Sistem Geliştirme Bölümleri'nde görev yaptı. 1997-1998 yılları arasında Milliyet Gazetesi'nde Kalite Güvence Ekip Lideri olarak gazetenin ISO 9000 Belgelendirme Projesini yürüttü. Halen 1998'de Organizasyon Metot Uzmanı olarak işe başladığı Alarko Holding'de Organizasyon Metot Müdürü olarak görev yapmaktadır. Ayrıca, Alarko Holding'de yöneticilik ve süreç iyileştirme konularında eğitmenlik yapmaktadır.

Teknoloji öngörüsü ve teknoloji politikası konusunda akademik çalışmalarını, profesyonel iş yaşamı yanında sürdürmektedir. Doktora çalışması sırasında Mayıs 2005'de Viyana'da düzenlenen IAMOT 2005 Konferansı'na Prof. Dr. Hacer Ansal ile birlikte "Gelişmekte Olan Ülkelerde Teknoloji Öngörüsü Çalışmalarında Karşılaşılan Zorluklar" konulu bildiri sunmuştur. Ayrıca AB 6.Çerçeve Programı'na dahil Prime Network Of Excellence tarafından Sussex Üniversitesi SPRU'da Haziran 2005'de düzenlenen İkinci Doktora Konferansı'na (PhD Conference) "Yazılım Teknolojisinde Türkiye İçin Teknoloji Öngörüsü" konulu doktora çalışması ile katılmıştır. İstanbul'da düzenlenen PICMET 2006 konferansında ve II. Ulusal Mühendislik Kongresi'nde yine aynı konularda bildiriler sunmuştur.

Evli ve 1 çocuk annesidir.