

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’DE BİLİŞİM İŞGÜCÜ NİTELİK TALEBİNİN EĞİTİM  
MÜFREDATLARI İLE UYUMUNUN ANALİZİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Hakan METE**

**Enstitü Anabilim Dalı : Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yılmaz ÖZKAN**

**EKİM-2020**

**T.C.**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’DE BİLİŞİM İŞGÜCÜ NİTELİK TALEBİNİN EĞİTİM**  
**MÜFREDATLARI İLE UYUMUNUN ANALİZİ**



**DOKTORA TEZİ**

**Hakan METE**

**Enstitü Anabilim Dalı : Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri**

**“Bu tez 01/10/2020 tarihinde aşağıda jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.”**

<b>JÜRİ ÜYESİ</b>	<b>KANAATI</b>
PROF.DR. YILMAZ ÖZKAN	BAŞARILI
PROF.DR. MUSTAFA ÇAĞLAR ÖZDEMİR	BAŞARILI
PROF.DR. ERSİN KAVİ	BAŞARILI
DOÇ.DR. ÂDEM AKBIYIK	BAŞARILI
DR. ÖĞR.ÜYESİ UFUK BİNGÖL	BAŞARILI

 SAKARYA ÜNİVERSİTESİ	T.C. SAKARYA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLİK BEYAN FORMU	Sayfa : 1/1
Öğrencinin		
Adı Soyadı	:	Hakan METE
Öğrenci Numarası	:	1260D05001
Enstitü Anabilim Dalı	:	ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ
Enstitü Bilim Dalı	:	ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ
Programı	:	<input checked="" type="checkbox"/> YÜKSEK LİSANS <input type="checkbox"/> DOKTORA
Tezin Başlığı	:	TÜRKİYE'DE BİLİŞİM İŞGÜCÜ NİTELİK TALEBİNİN EĞİTİM MÜFREDATLARI İLE UYUMUNUN ANALİZİ
Benzerlik Oranı	:	%6
<b>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,</b>		
<p>Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir inihal içermediğini, aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.</p> <p style="text-align: right;">15/09/2020 Öğrenci İmza</p>		
<p>Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafımda yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere sbtezler@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.</p> <p>Bilgilerinize arz ederim.</p> <p style="text-align: right;">1 / 1 Öğrenci İmza</p>		
<b>Uygundur</b>		
<b>Danışman</b> Unvanı / Adı-Soyadı: Prof.Dr.Yılmaz ÖZKAN Tarih: 15.09.2020 İmza: 		
<input type="checkbox"/> KABUL EDİLMİŞTİR <input type="checkbox"/> REDDEDİLMİŞTİR EYK Tarih ve No:	Enstitü Birim Sorumlusu Onayı	

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında kalkınmada öncelikli sektörlerden biri olarak sayılan bilişim sektörünün insan kaynağı temelinde gelişimini sağlamak üzere sektörde aranan işgücü niteliklerinin bilişim eğitim sisteminin müfredat ve hedef çıktıları üzerinden karşılanıp karşılanmadığı analiz edilmiştir. Sektörün genel yapısı ve bilişim eğitim sisteminin mevcut durumu üzerinden gelecek perspektifi ile geliştirilmesi gereken hususlar tartışılmıştır.

Uzun yıllardır bilişim uzmanı bir kamu görevlisi olarak bilimsel düşünce ve yöntem tarzını kazanmamda ve akademik disiplin içerisinde önemli çalışmalarda görev almamda birçok insanın emeği, sabrı ve özverisi var. Yaklaşık 12 yıl önce yüksek lisans eğitiminden başlamak üzere hayatımızın akademik yönüne ışık tutan, bizlere yüksek sabır göstererek çalışmalarımıza mentorluk yapan, tez konusu ve araştırma yönteminin belirlenmesinden çalışmanın son haline gelmesine kadar tüm süreçlerde bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Yılmaz ÖZKAN'a öncelikle teşekkür etmek istiyorum. Türkiye'de Çalışma ilişkileri disiplini altında bilişim sektörünü inceleyen ilk çalışmalardan birine imzasını atarak bu teze ilham kaynağı olan ve bizlerin akademik gelişimine önemli katkılar sağlayan Prof. Dr. Mustafa Çağlar ÖZDEMİR'e, çalışmanın yöntem bölümünü oluşturan nitel veri analizi aşamalarında ufkumu geliştirerek doğru adımları atmamı sağlayan Doç.Dr. Âdem AKBIYIK'a şükranlarımı sunarım. Hayalimi gerçekleştirerek, uzun uğraşlar sonucu ikinci bir kariyere ulaşma serüvenimde benden desteklerini esirgemeyen aileme, özellikle onlarla geçireceğim zamandan fedakârlık ederek tamamladığım bu çalışma sırasında gösterdikleri sabırlarından ötürü eşim ve kızlarıma teşekkür ederim. En nihayetinde doktora çalışmam sırasında hakkın rahmetine kavuşarak aramızdan ayrılan babam Ahmet Faruk METE'ye üstümdeki emek ve haklarından ötürü teşekkür ederim. Çalışma sonrasında edineceğim doktor unvanı ve diğer başarılarımı kendisine ithaf ediyorum. Ayrıca burada isimlerini tek tek sayamadığım, çalışmalarım boyunca benden yardım ve desteklerini esirgemeyen hocalarım, okul ve iş arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

**Hakan METE**

**01.10.2020**

# İÇİNDEKİLER

<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>GRAFİK LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>6</b>
1.1. Sektör ve İşgücü Kavramları .....	6
1.1.1. Sektör Kavramı ve Sınıflandırılması.....	6
1.1.1.1. Sektör Kavramı.....	7
1.1.1.2. Sektörlerin Sınıflandırılması.....	8
1.1.2. İşgücü ve İşgücü Niteliği Kavramları.....	13
1.1.2.1. Mesleki Sınıflandırma.....	16
1.1.2.2. Mesleki Yeterlilik.....	19
1.1.2.3. Meslek Standartları .....	21
1.1.2.4. Mesleki Eğitim.....	22
1.2. Bilişim ve Bilişim Sektörü Kavramları.....	22
1.2.1. Bilişim ve Bilişim Teknolojileri Kavramları.....	23
1.2.1.1. Bilgi Teknolojileri.....	26
1.2.1.2. İletişim Teknolojileri.....	28
1.2.2. Bilişim Sektörü Kavramı ve Kapsamı .....	29
1.2.2.1. Bilişimin Sektör Olarak Tanımlanması.....	30
1.2.2.2. Bilişim Sektörünün Önemi ve Gelişimi.....	31
1.2.2.3. Bilişim Sektörü Altyapı ve Teknolojik Özellikleri.....	43
1.2.2.4. Bilişim Sektörünün İstihdam Yapısı.....	48
1.2.2.5. Bilişim Sektörünün Eğitim Yapısı.....	51
<b>2. BÖLÜM: TÜRKİYE’DE BİLİŞİM SEKTÖRÜ MESLEKİ NİTELİK</b>	
<b>KAZANDIRMA ÇALIŞMALARI</b> .....	<b>55</b>
2.1.Eğitimler .....	55

2.1.1. Okullar Tarafından Verilen Eğitimler.....	56
2.1.1.1. İlk ve Orta Öğretim Düzeyindeki Bilişim Sektörü Eğitimleri.....	58
2.1.1.2. Yükseköğretim Düzeyindeki Bilişim Sektörü Eğitimleri.....	62
2.1.2. Diğer Kuruluşlar Tarafından Verilen Eğitimler.....	67
2.1.2.1. İŞKUR Tarafından Verilen Eğitimler.....	68
2.1.2.2. Belediyeler Bünyesinde Verilen Eğitimler.....	69
2.1.2.3. Sivil Toplum Kuruluşları Tarafından Verilen Eğitimler.....	71
2.1.2.4. Sertifikasyon Programları .....	72
2.1.2.5. Meslek İçi Eğitimler.....	77
2.2. Projeler.....	78
2.2.1. Elektrik Mühendisleri Odası Bilişim Sektöründe Meslek Tanımları Projesi.	78
2.2.2. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı İhtiyaç Duyulan İşgücü Niteliğinin Belirlenmesine Yönelik Anket.....	80
2.2.3. Eğitimde 2023 Vizyonu Çalışmaları.....	82
2.3. Diğer Çalışmalar .....	84
2.3.1. Araştırmalar .....	85
2.3.2. Programlar .....	88
2.3.3. Teşvikler .....	90
<b>3. BÖLÜM: TÜRKİYE BİLİŞİM SEKTÖRÜ TALEP YÖNLÜ İŞGÜCÜ NİTELİĞİ VE EĞİTİM MÜFREDATLARI UYUMU ARAŞTIRMASI.....</b>	<b>93</b>
3.1. Araştırmanın Amacı.....	93
3.2. Araştırmanın Önemi.....	94
3.3. Araştırmanın Yöntemi.....	95
3.4. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları.....	100
3.5. Araştırmanın Bütçesi .....	101
3.6. Verilerin Analizi.....	102
3.6.1. Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Niteliği İhtiyaç Analizi.....	102
3.6.2. Türkiye Bilişim Eğitimi Kazandırılması Hedeflenen Nitelikler Analizi.....	131
3.6.3. Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Niteliği Talebi ile Eğitim Müfredatları Uyumu Analizi.....	141
3.7. Bulguların Değerlendirilmesi .....	151

<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>168</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>175</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>188</b>

## KISALTMALAR

<b>3D</b>	: 3 Dimensions – 3 Boyutlu
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ADS</b>	: Advertisement – İlan
<b>API</b>	: Application Programming Interface – Uygulama Programlama Arayüzü
<b>APP</b>	: Application – Uygulama
<b>AR-GE</b>	: Araştırma Geliştirme
<b>ASMEK</b>	: Antalya Büyükşehir Belediye Başkanlığı Meslek Edindirme Kursları
<b>BİT</b>	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
<b>BELTEK</b>	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
<b>BM</b>	: Birleşmiş Milletler
<b>BMO</b>	: Bilgisayar Mühendisleri Odası
<b>BT</b>	: Bilgi Teknolojileri
<b>BTK</b>	: Bilgi Teknolojileri Kurumu
<b>BUSMEK</b>	: Bursa Büyük Şehir Belediye Başkanlığı Meslek Edindirme Kursları
<b>CAD</b>	: Computer Aided Design – Bilgisayar Destekli Tasarım
<b>CN</b>	: Combined Nomenclature – Birleştirilmiş Mal Sınıflaması
<b>CPA</b>	: Statistical Classification of Products by Activity – Faaliyete Göre Ürünlerin İstatistikî Sınıflaması
<b>CPC</b>	: Central Product Classification – Birleşmiş Milletler Merkezi Ürün Sınıflaması
<b>CSS</b>	: Cascading Style Sheets – Basamaklı Stil Şablonları
<b>ÇAL</b>	: Çalışma
<b>DB</b>	: Database – Veri Tabanı
<b>DHCP</b>	: Dynamic Host Configuration Protocol – Dinamik Bilgisayar Yapılandırma Protokolü
<b>DFS</b>	: Distributed File System – Dağıtılmış Dosya Sistemi
<b>DNS</b>	: Domain Name System – Alan Adı Sistemi
<b>ECDL</b>	: European Computer Driving License – Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası
<b>EBA</b>	: EĞİTİM BİLİŞİM AĞI
<b>EKO</b>	: Ekonomi



<b>ELK</b>	: Elektrik
<b>ELN</b>	: Elektronik
<b>EMO</b>	: Elektrik Mühendisleri Odası
<b>END</b>	: Endüstri
<b>ENIAC</b>	: Electronic Numerical Integrator and Computer – Elektronik Sayısal Entegreli Hesaplayıcı
<b>E-POSTA</b>	: Elektronik Posta
<b>ERP</b>	: Enterprise Resource Planning – Kurumsal Kaynak Planlama
<b>E-DEVLET</b>	: Elektronik Ortamda Sunulan Kamu Hizmetleri
<b>E-TİCARET</b>	: Elektronik Ortamda Gerçekleştirilen Ticaret Faliyeti
<b>FATİH</b>	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
<b>FTP</b>	: File Transfer Protocol – Dosya Transfer Protokolü
<b>HS</b>	: Harmonized System – Armonize Sistem Sınıflandırma
<b>HTML</b>	: Hyper Text Markup Language – Hiper Metin İşaretleme Dili
<b>HTTP</b>	: Hyper Text Transfer Protocol – Hiper Metin Aktarma İletişim Kuralı
<b>IBM</b>	: International Business Machine – Uluslararası İş Makineleri
<b>ICT</b>	: Information Communication Technology– Bilgi ve İletişim Teknolojileri
<b>IIS</b>	: Internet Information Service – İnternet Bilgi Servisleri
<b>ILO</b>	: International Labor Organization – Uluslararası Çalışma Örgütü
<b>IOS</b>	: Iphone/Ipad Operating System – Iphone/Ipad İşletim Sistemleri
<b>ISCED</b>	: International Standart Classification of Education – Uluslararası Eğitim Sınıflandırma Standartı
<b>ISCO</b>	: International Standart Classification of Occupations – Mesleklerin Uluslararası Standart Sınıflandırılması
<b>ISIC</b>	: Internation Standart Industrial Classification of All Economic Activities Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması
<b>İSMEK</b>	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Meslek Edindirme Kursları
<b>İŞKUR</b>	: Türkiye İş Kurumu
<b>IT</b>	: Information Technology – Bilgi Teknolojileri
<b>ITU</b>	: International Telecommunication Union – Uluslararası Telekomünikasyon Birliği
<b>KOSGEB</b>	: Küçük ve Orta Ölçekli Sanayiyi Geliştirme ve Destekleme İdaresi

	Başkanlığı
<b>LDAP</b>	: Lightweight Directory Access Protocol – Hafifletilmiş Dizin Erişim Protokolü
<b>LPIC</b>	: Linux Professional Institute Certification – Linux Uzmanlığı Enstitüsü Sertifikası
<b>MEB</b>	: Millî Eğitim Bakanlığı
<b>MÜH</b>	: Mühendis
<b>MYK</b>	: Mesleki Yeterlilik Kurumu
<b>NACE</b>	: Nomenclature des Activites Economiques – Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması
<b>OECD</b>	: Organisation for Economic Co-operation and Development – Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
<b>OOP</b>	: Object Oriented Programming – Nesne Yönelimli Programlama
<b>PC</b>	: Personal Computer – Kişisel Bilgisayar
<b>PCT</b>	: Patent Cooperation Treaty – Patent Birliği Anlaşması
<b>PMP</b>	: Project Management Professional – Proje Yönetimi Uzmanı
<b>PRODCOM</b>	: Production Communautaire – İmalat Sanayi Ürün Sınıflaması
<b>REV</b>	: Revizyon
<b>SQL</b>	: Structured Query Language – Yapılandırılmış Sorgu Dili
<b>SEO</b>	: Search Engine Optimization – Arama Motoru Optimizasyonu
<b>SITC</b>	: Standart International Trade Classification – Uluslararası Ticaret Sınıflaması Standartı
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Science – Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
<b>TBMM</b>	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
<b>TC</b>	: Türkiye Cumhuriyeti
<b>TCP</b>	: Transmission Control Protocol – İletim Kontrol Protokolü
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu
<b>TİC</b>	: Ticaret
<b>TL</b>	: Türk Lirası
<b>TMMOB</b>	: Türkiye Mühendisler ve Mimarlar Odası
<b>TOBB</b>	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

<b>TÜBA</b>	: Türkiye Bilimler Akademisi
<b>TÜBİDER</b>	: Türkiye Bilişim Derneği
<b>TÜBİSAD</b>	: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği
<b>TÜBİTAK</b>	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
<b>TÜSİAD</b>	: Türkiye Sanayici İş Adamları Derneği
<b>UDP</b>	: User Datagram Protocol – Veri Bloğu Protokolü
<b>XML</b>	: Extensible Markup Language – Genişletilebilir İşaretleme Dili
<b>YÖN</b>	: Yönetim

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1 : NACE Kodları Ana Faaliyetler .....	12
Tablo 2 : ISCO-08 Beceri Seviyeleri, Beceri Seviyesi ve Meslek Grupları.....	18
Tablo 3 : Bilişim Gelişmişlik Endeksi Göstergeler ve Ağırlıkları.....	36
Tablo 4 : Bilişim Gelişmişlik Endeksi Avrupa Ülkeleri Sıralaması.....	38
Tablo 5 :Türkiye Bilişim Sektörü Planlamasında Görev Alan Kamu Kurumları.....	41
Tablo 6 : Türkiye Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Vakıf ve Dernekler.....	42
Tablo 7 : Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Teknik Programları Bilişim Teknolojileri Alanı Bilişim Dersleri.....	61
Tablo 8 : Bilişim Bölümleri Açılan İlk Üniversiteler ve Bölümleri.. ..	63
Tablo 9 : Ön lisans ve Lisans Programları ve Toplam Sayıları.....	64
Tablo 10: Açılan Yüksek Lisans ve Doktora Programları .....	65
Tablo 11: Bilişim Eğitimi Alanında Üniversite Sürekli Eğitim Merkezlerinde Verilen Eğitim Konuları .....	67
Tablo 12: İŞKUR Bilişim Eğitimleri.....	69
Tablo 13: Mesleki Yeterlilik Kurumu Bilişim Sektörü Mesleki Yeterlilikler.....	74
Tablo 14: Mesleki Yeterlilik Kurumu Bilişim Meslek Standartları .....	75
Tablo 15: Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası Müfredat Bilgileri-Konu Başlıkları.	76
Tablo 16: Meslek Tanımları Projesi Bilgisayar Mühendisliği Temel Konuları .....	79
Tablo 17: Meslek Tanımları Projesi Bilişim Sektörü İş Alanları.....	80
Tablo 18: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bilişimde İşgücü Niteliği Anketi Soruları....	82
Tablo 19: Eğitim’de 2023 Vizyonu Eylem Planı .....	83
Tablo 20: Cumhurbaşkanlığı 2019-2020 Yıllık Planları Bilgi ve İletişim Teknolojileri Programları .....	89
Tablo 21: NVİVO Yazılımı Lisanslama Ücretleri .....	101
Tablo 22: Bilişim İlanları İçerisinde Türk Meslekler Sözlüğünde Bulunan Unvanlar ...	115
Tablo 23: İlanlarda Nitelik Olarak Aranılan Sunumcu Servislerinin Microsoft ve Linux İşletim Sistemlerindeki Uygulama Adları.....	120
Tablo 24: Bilişim İlanları Genel Nitelik Gereksinimi Analizi .....	124
Tablo 25: Mesleki Nitelikler Analizi .....	125
Tablo 26: Mesleki Olmayan Sosyal Nitelikler Analizi .....	129
Tablo 27: Ders İçeriklerinin İşgücü Niteliklerini Karşılama Durumu .....	147

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : Uluslararası Ekonomik Sınıflamalar Sistemi .....	11
Şekil 2 : Türkiye Yeterlilik Çerçevesi Yeterlilik Türleri, Öngörülen Seviyeleri ve Sorumlu Kurumlar .....	21
Şekil 3 : Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı Büyümesi Bileşenleri ..	39
Şekil 4 : Bilgi ve İletişim Sektörü Alt Kategorileri Pazar Verileri.....	40
Şekil 5 : Sanayi 4.0 ve Unsurları .....	47
Şekil 6 : Türk Eğitim Sistemi .....	57
Şekil 7 : İŞKUR İşgücü Piyasası Araştırmaları Bilişim Sektöründe Açık İş Olan İlk 10 Meslek .....	88
Şekil 8 : Gömülü Kuram Analizi Aşamaları .....	97
Şekil 9 : Nitel Veri Analizi Aşamaları.....	98
Şekil 10: Bilişim İşgücü Kümelenme Analizi .....	103
Şekil 11: Yazılım İşgücü Kümelenme Analizi .....	107
Şekil 12: Bilgi Teknolojileri Sistem Uzmanı İşgücü Kümelenme Analizi.....	112
Şekil 13: Yazılım İşgücü İlanları Nitelik Gereksinimi Kelime Bulutu Analizi .....	116
Şekil 14: Bilgi Teknolojileri İşgücü İlanları Nitelik Gereksinimi Kelime Bulutu Analizi.....	118
Şekil 15: Bilişim İşgücü İlanları Şehir Dağılımı.....	131
Şekil 16: En Sık Kullanılan Kelimeler ve İlişkili Cümle Yapıları.....	132
Şekil 17: Dersler ve Kazandırılan Nitelikler Matrisi.....	136
Şekil 18: İşgücü Niteliği Ders Müfredatı İlişkisi.....	142

## GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1 : 1 Milyon Kişi Başına Düşen İnovasyon ve PCT Patent Trendleri.....	35
Grafik 2 : Bireysel, Özel ve Kamu Sektörü Bilgi Teknolojileri Kullanımı Zaman Trendleri .....	36
Grafik 3 : Bilişim Gelişmişlik Endeksi'nin Bölgelere Göre Dağılımı .....	37
Grafik 4 : İstemci, Sunumcu ve Mobil Bazında İşletim Sistemi Kullanımları.....	45
Grafik 5 : Toplam İstihdam Düzeyi İçerisinde Bilişim Uzmanı İstihdamı .....	49
Grafik 6 : Cinsiyete Göre Bilişim İstihdamı.....	50
Grafik 7 : Yaşa Göre Bilişim İstihdamı.....	51
Grafik 8 : Yüksek Öğretim Düzeyinde Bilgi Teknolojileri Eğitimi Alan Çalışan Sayısı .....	52
Grafik 9 : Bilgi Teknolojileri Uzmanlarının Eğitim Seviyelerine Göre Dağılımı .....	53
Grafik 10: Bilgi Teknolojileri Eğitimi Alan Aktif Kişilerin İstihdamdaki Payları.....	54
Grafik 11: TÜBİDER Bilişim Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması Meslek Alanları .....	86
Grafik 12: TÜBİDER Bilişim Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması Web Geliştirici Eğitim Düzeyi, İstihdam Bölgeleri ve Ücretler.....	86
Grafik 13: TÜBİDER Bilişim Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması Web Geliştirici Unvanı Bölgelere Göre Tecrübe ve Ücret Analizi.....	87

# Sakarya Üniversitesi

## Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Özeti

<b>Yüksek Lisans</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Doktora</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tezin Başlığı:</b> Türkiye’de Bilişim İşgücü Nitelik Talebinin Eğitim Müfredatları ile Uyumunun Analizi			
<b>Tezin Yazarı:</b> Hakan METE		<b>Danışman:</b> Profesör Doktor Yılmaz ÖZKAN	
<b>Kabul Tarihi:</b> 01.10.2020		<b>Sayfa Sayısı:</b> xii (ön kısım) 188 (tez)	
<b>Anabilim Dalı:</b> Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri			
<p>Bu çalışma, kalkınmada öncelikli sektörlerden biri olan bilişim sektörünün Türkiye ekseninde nasıl gelişeceği sorusuna insan kaynağı temelinde cevaplar aramaktadır. Bilişim sektörüne katkı sağlamak amacıyla sektörün aradığı işgücü niteliklerinin bilişim eğitim sisteminden mezun olan öğrencilere kazandırılması hedeflenen nitelikler ile uyumunu araştırmaktadır. Bu yönüyle Türkiye’deki bilişim sektörü işgücü piyasasının eğitim istihdam uyumu incelenmektedir.</p> <p>Çalışma, 2017-2018 yılları içerisinde Türkiye’de faaliyet gösteren üç büyük elektronik istihdam platformunun yayımladığı bilişim sektörü iş ilanları üzerinden talep yönlü işgücü nitelikleri ile 2019-2020 döneminde eğitim kurum ve kuruluşlarının oluşturduğu bilişim eğitim sisteminin müfredat ve hedef çıktıları üzerinden ortaya çıkan eğitim nitelik kazandırma çalışmalarını karşılaştırmaktadır. Çalışmanın yöntemi, kavramsal çerçevenin oluşturulduğu literatür taraması ile veri setleri içerisinden tümevarımsal yöntem kullanılarak ortaya çıkarılan sonuçların kendi içerisinde test edildiği nitel veri analizidir. Daha önce benzer bir çalışmanın yapılmaması ve verilerin kodlama işlemine tabi tutularak derinlemesine analiz edilmesi gerekliliği nedeniyle nitel veri analizinin bir alt unsuru olan içerik analizi seçilmiştir.</p> <p>Türkiye Bilişim Sektörü işgücü niteliği analizinde firmaların özellikle hizmetler sektörüne üretim yapan web yazılımcılığı alanında istihdama ihtiyaç duyduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca diğer yazılım türleri ve programlama dilleri ile sistem yönetimi, siber güvenlik uzmanı ve sosyal medya uzmanı gibi bilgi teknolojileri alanlarında çalışanlar aranmaktadır. Firmalar, çalışanlarında en az bir programlama dili, veri tabanı sorgulama dili, veri tabanı yönetim sistemleri, grafik tasarım yetenekleri, sunumcu yönetimi, siber güvenlik araçları gibi teknik bilgiler aramaktadır. Bu niteliklere ek olarak İngilizce dil bilgisi, esnek çalışma saatlerine uygunluk, ekip çalışmasına yatkınlık, analitik düşünme ve problem çözme yeteneği, dokümantasyon, müşteri ilişkileri ve iletişim gibi sosyal yönlerden de kendilerini geliştirmelerini beklemektedir. Türkiye’de okul öncesinden yüksek öğretime kadar örgün ve yaygın olarak çok yönlü nitelikteki bilişim eğitimlerini, özel ve kamu eğitim kuruluşları desteklemektedir. Eğitim müfredatları ve hedef çıktıları üzerinden ortaya çıkan nitelikler, sektörün aradığı bilişim işgücü niteliklerinin tamamını karşılamaktadır.</p> <p>Çalışma, öğrencilere iş bulmak amacıyla kazanmaları gereken işgücü niteliklerine, kurumlara ihtiyaç duydukları işgücü niteliklerinin belirlenmesi ve ilan edilmesi noktasında dikkat etmeleri gereken hususlara ve eğitim sisteminin düzenlenmesi ile geliştirilmesi gereken noktalara ilişkin tavsiyeler sunmaktadır.</p>			
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Bilişim Teknolojileri, Bilişim Eğitim Sistemi, Bilişim İşgücü Nitelikleri			

**Sakarya University**  
**Institute of Social Sciences Abstract of Thesis**

<b>Master Degree</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Ph.D.</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Title of Thesis:</b> The Analysis of compliance with IT labor qualification demand and the education curriculum in Turkey.			
<b>Author of Thesis:</b> Hakan METE <b>Supervisor:</b> Professor Doctor Yılmaz ÖZKAN			
<b>Accepted Date:</b> 01.10.2020		<b>Number of Pages:</b> xii (pre text) 188 (main body)	
<b>Department:</b> Labour Economics and Industrial Relations			
<p>This research is looking for answers how to develop IT sector that one of the priority sectors in the development axis of Turkey on the basis of human resources. In order to contribute to the IT sector, it researches the compatibility of the workforce qualification that the sector seeks with the qualifications aimed to be acquired by the students who graduate from the information education system. In this aspect it researches to compliance education system-employment market of the IT sector in Turkey.</p> <p>Study compares demand side workforce qualifications that over target IT sector jobs released by electronic employment platforms operating in Turkey within 2017-2018 years with education qualification efforts that emerged through the curriculum and target outputs of the information education system established by educational institutions and organisations in the 2019-2020 period. The method of the research is a literature review in which formed the conceptual framework and a qualitative data analysis study that test the results of the data sets with inductive analysis within itself. Content analysis which is a sub component of qualitative data analysis was chosen as a the analysis method because of similar study had not been carried out before and the data had to be analyzed in depth by coding it. In Turkey IT Sector Labor Qualification Analysis, the majority of companies need employment in the field of web software especially for the services sector and they were looking for other types of software programming languages and system management, cyber security and social media specialist field. Firms look for technical information such as at least one programming language, database query language, database management systems, graphic design skills, server management, cyber security tools in their candidate employees. In addition to technical knowledge, they expect them to improve themselves in social aspect such as English grammar, suitability for flexible working hours, teamwork skills, analytical thinking and problem solving skills, documentation, customer relations and communication. Private and public education institutions support IT education in the multifaceted-formal and from pre-school to higher education in Turkey. The qualification that emerge from training curriculum and target outcomes meet all the IT workforce qualifications that sector is looking for.</p> <p>The research provides recommendations for the students regarding the workforce qualifications they need to gain in order to find a job, the issues that institutions should pay attention to in determining and declaring the workforce qualifications they need, and the issues that need to be improved by organizing the IT education system.</p>			
<b>Keywords:</b> Information Technology, Information Technology Education System, Information Technology Workforce Qualifications.			



## GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu günden itibaren gelişim peşinde olmuş, kendisinin iktisadi, toplumsal ve diğer alanlardaki gereksinimlerini karşılamak üzere yenilikler ortaya koymuştur. İlk çağlarda avcılık ve toplayıcılık ile başladığı göçebe yaşam tarzındaki düzensizlik içerisindeyken bile ateşin bulunması ve tekerleğin icat edilmesi gelişmelerini göstermiştir. Yerleşik düzene geçilmesi ve toprak üzerinde tarım yapılması ile başlayan Feodal düzen sonrasında yine bir gelişme olan buharın icadı ile ortaya çıkan sanayi devrimi, gelişim çarklarının hızlanmaya başladığı dönemlerdir (Erbay, 2008, 4).

Yaşanan dünya savaşları ve son olarak küreselleşme kavramı artık gelişme göstermeyenlerin nefes alamadığı, yaşayamadığı bir dünya düzeni getirmiştir. Bahsedilen bu gelişim, bireysel, toplumsal ve ülke bazında acımasız bir çarkın altında kalmamak adına durmaksızın çalışmayı gerektirmektedir (Yücel, 2015: 103).

Ortaya çıkan nitelikli insan gücü olgusu, küreselleşme çağı olarak adlandırılan zamanımızın en önemli amaçlarından biri olan sermaye birikim sürecinin önemli aktörlerinden biridir. Gelişmiş ülkelerin nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyma nedeni elde ettikleri ekonomik büyümeyi devam ettirebilmek iken, gelişmekte olan ülkeler hem ekonomik büyüme hedefine ulaşmak hem de sermaye birikimini sağlamak amacıyla nitelikli işgücüne ihtiyaç duymaktadır (Tunçel, 2003:5).

Makro düzeyde ekonomiyi oluşturan sektörlerin nitelikli işgücüne ihtiyacı verimlilik, yüksek kaliteli mal ve hizmet üretimi noktasında gerçekleşmektedir. Tarım sektörü dahil olmak üzere tüm sektörlerde istenilen gelişmeyi gerçekleştirmek amacıyla ivmeyi sağlayacak nitelikli işgücü önem arz etmektedir.

Küreselleşme ve gelişimin mikro düzeyde etki ettiği işletmelerde nitelikli işgücü ihtiyacında geline durum ise, bireyin işletmeden ve işletmenin bireyden beklentilerinin giderek artan düzeyde değişmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. İşveren çalışanından daha fazla nitelik, verimlilik, faaliyetlerde ise yüksek kalite ve disiplin talep ederken, birey doğal olarak sosyal haklarına saygılı bir kurum, sağlıklı çalışma koşulları ve yaşam standardına uygun bir ücret istemektedir (Saral, 2013:5).

Nitelikli işgücü ihtiyacının bilişim sektörü özelinde incelenmesi ise çok daha fazla detay barındırmaktadır. Bilgi toplumuna dönüşüm süreci ile toplumu oluşturan bireylerin daha fazla bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanması, tüm sektörlerde her faaliyetin içerisine teknoloji ve otomasyonun girmesi, bilişim sektörünün ülke gelişimine etki edecek katma

değerinin yüksek olması gibi faktörler nedeniyle nitelikli işgücü ihtiyacı daha fazla kendisini göstermektedir (Kelleci, 2003:41).

Türkiye'nin ekonomik yapısı göz önüne alındığında istihdam açısından en büyük sorunlardan birisi de mesleki uzmanlık konusuna yeterli önemin verilmemesidir (TBMM, 2012: 130). İstisnasız tüm sektörlerde ihtiyaç duyulan nitelikli iş gücünün bulunması zorlaşmakta, sektör oyuncularını olarak nitelendirilen kamu kurumları, özel sektör kuruluşları ve çalışanların tüm çabalarına rağmen temelde yapısal problemlerin yatması nedeniyle istenilen noktaya gelinememektedir. Yeni dünya düzeninde değişime ayak uydurma zorunluluğu işleri daha da zorlaştırmaktadır.

Bu noktada gerekli politikaları oluşturma, insan kaynağına sektörün istediği nitelikleri kazandırma, eğitim müfredatlarını düzenleme gibi görevleri bulunan devletin mevcut yapısal sorunların çözülmesinde de belirleyici rolde olacağı gerçeği karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunsalın yanında genellikle Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri öncülüğünde gerçekleşen değişimlere de ayak uydurma gerekliliği zorlukları artırmaktadır.

Bilişim sektöründe de diğer sektörlerle paralel olarak ileri derecede uzmanlaşmış nitelikli personel ihtiyacı yüksek düzeydedir. Geliştirilmeye çalışılan politikaların başında insan kaynağına sektörün istediği niteliklerin kazandırılarak ileri düzeyde eğitim ve projelerle katma değer artırılması çabaları gelmektedir (Elibol, 2005;157).

Konuya öznesel olarak yaklaşıldığında, bilişim sektöründe genel çerçeveyi çizerek politikaları belirleyen devlet kurumları tarafından yapılan hataların yanında çalışanından her şeyi yapmasını isteyen işletmeler ile kendi uzmanlığını geliştirme konusunda yeterli iradeyi göstermeyen çalışanların da hataları olduğu ortaya çıkmaktadır. İşte tam bu noktada birçok soruya cevap arayacak çalışma, katma değeri yüksek bilişim sektöründe istihdam edilecek insan kaynağından hangi niteliklere sahip olmalarının beklendiği, bu niteliklere sahip olma araçları ve çıkacak sonuçları incelemektedir.

### **Çalışmanın Konusu**

Türkiye'de ve dünyada yapılan birçok çalışma bilişim sektöründe meydana gelen en ufak bir gelişmenin ülke ekonomisinin gelişimine etkisinin çok daha yüksek düzeyde olacağını

ortaya koymuştur. Bu çalışma Türkiye’de bilişim sektörünün nasıl gelişeceği sorusuna insan kaynağı temelinde cevap aramaktadır.

Bilişim sektörü insan kaynağı niteliklerinin nasıl geliştirileceğini inceleyecek çalışmada sektör seçimini, sanayi toplumu sonrası bilgi toplumuna evrilen yapı, bilişimin istisnasız tüm sektörlerde kullanılması ve bu kullanımın tüm üretim süreçlerinin içine girerek yoğunlaşması gibi faktörler oluşturmuştur. Türkiye özelinde ise bilişimin diğer sektörlerle karşılaştırıldığında yeni büyüyor olması, potansiyelinin yüksek olması, çalışanların eğitim düzeylerinin diğer sektörlerle göre yüksek olması, eğitim süreç ve müfredatlarının dinamik yapıda olması gibi faktörler sayılabilecektir. “Bilişim Sektörü İnsan Kaynağının Niteliksel Gelişimi” üzerinde çalışılmaya değer bir konu olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmanın problemi, Türkiye özelinde bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların aradıkları işgücü niteliklerinin bilişim eğitim sistemiyle öğrencilere kazandırılması hedeflenen nitelikler ile uyuşup uyuşmadığıdır. Ülke çapında gerçekleştirilen eğitimler ile öğrencilere kazandırılan niteliklerin, sektör tarafından aranan işgücü nitelikleri doğrultusunda geliştirilmesine katkı verebilmek bilişim sektörünün planlı gelişimine ve dolaylı olarak ülke ekonomisine yüksek düzeyde katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın cevaplamaya çalışacağı alt soruları, bilişim sektörünün hangi niteliklere sahip çalışana ihtiyaç duyduğu, bilişim eğitim sisteminin öğrencilere kazandırmayı hedeflediği niteliklerin neler olduğu ve işgücü niteliği açısından sektör talebi ile eğitim sistemi çıktıları arasında uyum olup olmadığıdır.

### **Çalışmanın Amacı**

Çalışmanın temel amacı, Türkiye Bilişim Sektörü’nde faaliyet gösteren firmalar tarafından ihtiyaç duyulan işgücü nitelikleri ile ülke çapında gerçekleştirilen örgün ve yaygın eğitimlerin tamamı tarafından kazandırılması hedeflenen niteliklerin uyumunu araştırmaktır.

Araştırmanın dört alt amacı bulunmaktadır. İlk alt amaç, bilişim sektörü çalışanlarının niteliğiyle ilgili şimdiye kadar yapılan çalışmaların neler olduğu ve geline durumun özetlenmesidir. Burada ülkenin bilişim sektörü niteliğinin gelişmesi adına görev alan kurum ve kuruluşların bugüne kadar yaptıkları çalışmaların araştırılması ve bu çalışmalar

işğında çıkarılan sonuçlar ve atılan adımların neler olduğunun ortaya koyulması amaçlanmaktadır.

İkinci alt amaç, Türkiye’de bilişim sektöründe faaliyet gösteren firma ve kurumların hangi niteliklere sahip bilişim işgücüne ihtiyaç duyduğunun ortaya koyulmasıdır. Burada öncelikle açık işlerin unvan ile ifade edilen görev isimleri ne olacaktır ve bu görevleri yerine getirirken hangi niteliklere sahip olunması gerekmektedir soruları ön plana çıkmaktadır.

Üçüncü alt amaç, Türkiye’de gerçekleştirilen örgün ve yaygın tüm bilişim eğitimleri ile öğrencilere kazandırılması hedeflenen niteliklerin neler olduğunu ortaya çıkarmaktır. Gerçekleştirilen bilişim eğitimlerinin incelenmesi ve eğitim müfredat, hedef ve çıktılarının araştırılması amaçlanmaktadır.

Dördüncü ve son olarak ise çalışmalar ile ortaya çıkarılacak sonuçların birbiri arasındaki uyumu ölçmektir. Sektörün aradığı işgücü nitelikleri ile eğitim sistemi tarafından kazandırılması hedeflenen nitelikler detaylı olarak karşılaştırılarak aralarında uyum ya da uyumsuzluğun ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Çıkan sonuçlara göre sektörün ihtiyaçlarına uygun olarak daha nitelikli bilişim çalışanı yetiştirmek için neler yapılmalıdır sorusuna cevap aranmaktadır. Geliştirilecek uygulamaların sektör ve bilişim çalışanlarına ne şekilde uygulanabileceği, eğitim ve süreç değişikliğine ihtiyaç olup olmadığı ve bilişim işgücü niteliğinin sektörün bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarına nasıl cevap verebileceğinin açıklanması amaçlanmaktadır.

### **Çalışmanın Önemi**

Bu çalışma Türkiye’de bilişim sektörü işgücü piyasası yapısının ve ihtiyaçlarının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Türkiye Bilişim Sektörü’ne çalışma ekonomisi ve insan kaynakları yönünden bir bakış açısı getirmesi bakımından önemlidir.

Çalışma hayatında en önemli olgu olarak kabul edilen insan kaynağına bilişim sektörü özelinde niteliksel açıdan inceleme yapılması açısından önemlidir. Türkiye'nin gelişimi için önemli sektörlerden biri olarak sayılan bilişimin, tüm sektörlerle girdi oluşturacak yapısını idame edecek nitelikli insan gücünün doğru olarak yetiştirilmesinin incelenmesi dolaylı olarak tüm sektörlerle katkıda bulunacaktır.

Çalışma bilişim sektörü bazlı olarak işgücü piyasasının organize edilmesi ve bilişim eğitim sisteminin düzenlenmesi konularında sektör tarafları olarak adlandırılan devlet, çalışan ve işletmelere alınacak kararlarda ışık tutması açısından önemlidir. İşletmelerin

hangi nitelik ve yapıda işçiye sahip olacaklarını, çalışanların sektörün neye ihtiyacı olduğunu öğrenmesi ve devletin eğitim politikası planlama aşamasında gerekli verileri elde etmesi açısından önemlidir.

Çalışma, bilişim sektörü insan kaynağının niteliğini araştırırken mevcut yapıdaki genel eğitim-öğretim sonrası edinilen niteliklerin belirlenmesinin yanında bilişim sektörünün beklentilerini ortaya koyarak bu beklentileri karşılayabilecek iş gereksinimlerinin bilimsel olarak incelenmesi açısından önemlidir. Bu doğrultuda iş gereksinimlerini sağlayacak insan kaynağı vasıfları ve bunları elde edebilmek için hangi eğitimlerin verilmesi gerektiğinin açıklanması hem akademik literatüre hem de politika geliştiricilere yeni bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

### **Çalışmanın Yöntemi**

Çalışma nitel araştırma deseni ile icra edilen bir içerik analiz çalışmasıdır. Nitel veri analizi metotlarından daha önce benzer bir çalışmanın yapılmamış olması, toplanan verilerin kodlama işlemine tabi tutularak derinlemesine analiz edilmesi gerekliliği ve kavramsal yapının ilk kez bu çalışmada ortaya koyulacak olması nedenleriyle içerik analizi seçilmiştir.

Öncelikle Türkiye bilişim sektörünün mevcut yapısının ortaya koyulması amaçlanmıştır. Burada bilişim ve bilişim sektörü kavramları, bilişim mesleklerinin analizi, mesleki sınıflandırma ve yeterlilik konuları özelinde işgücü niteliği kavramları açıklanmaktadır. İkinci bölümde bilişim sektörü çalışanlarına nitelik kazandırma çalışmaları araştırılmış, verilen eğitimler, devlet teşvikleri ve istihdam yapısının düzenlenmesine yönelik çalışmalar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, 2017 Ocak-2018 Aralık döneminde iki yıl boyunca üç büyük elektronik istihdam platformundan toplanan yaklaşık 40bin iş ilanı üzerinden talep yönlü bilişim işgücü nitelik ihtiyaçları ile 2019-2020 eğitim öğretim döneminde ülke çapındaki eğitim kurumlarında gerçekleştirilen bilişim eğitimlerinin müfredat ve hedef çıktıları üzerinden gerçekleştirilen öğrencilere verilmesi hedeflenen işgücü nitelikleri karşılaştırılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Bu karşılaştırma ışığında sonuç bölümünde istihdam ve eğitim yapısının düzenlenmesine yönelik tavsiyeler açıklanmıştır.

## **1. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Çalışma en başta bir bilimsel araştırmadır. Bilimsel araştırma kavramının temelinde ise bilime katkıda bulunmak maksadı gelmektedir. Bilime katkı amacıyla, planlı ve sistematik olarak, verilerin toplanması, yorumlanması ve değerlendirilmesiyle yapılan araştırmalar olarak tanımlanan bilimsel araştırma, araştırmacının konu belirleme, planlama yapma ve metodoloji belirleme aşamalarından sonra uygulamasını yaparak verilerden bilgi elde ettiği süreçtir (Akan, 2014:102).

Bu çalışma, bilişim sektörüne ilişkin çeşitli kaynaklardan elde edilen verileri nitel araştırma deseni kullanarak Çalışma Ekonomisi ve İnsan Kaynakları Yönetimi bilim dalına uygun olarak sınıflandırmaktadır. Çalışma ekonomisi, iş piyasasını inceleyerek, burada oluşan ekonomik ilişkileri araştıran, analiz yapan ve bu ilişkileri düzenleyen bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Konu alanını işveren, işçi ve devlet arasında gerçekleşen ekonomik faaliyetler oluşturmaktadır (Kağnıcıoğlu, 2004:5).

Bir ekonomik faaliyet olarak bilişim sektörünü ve sektördeki istihdamı oluşturan işgücünün niteliğini inceleyecek çalışmada kavramsal çerçeveyi bilişim, sektör, bilişim sektörü, işgücü ve işgücünün niteliği kavramları oluşturmaktadır.

### **1.1. Sektör ve İşgücü Kavramları**

Sektör ve işgücü, birçok alanda birbirleri ile ilişkili kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ilişkiler içerisinde en temel olanlarından biri işgücü ve ilgili kavramların sektörlerin sınıflandırılması sürecinde kullanılmasıdır. Toplam işgücü ve istihdam parametrelerinden bahsedilebileceği gibi sektörel olarak ayrı ayrı tanımlanabilmektedir. İşveren, sermaye ve işgücünün ekonomik bir faaliyette bulunmasıyla meydana gelen sektör tanımında işgücü sektörü oluşturan öğelerden biridir. Burada nüfus yani insan, sektörün oluşturduğu mal ve hizmetlerin talebini oluştururken, aynı zamanda üretimi sağlayan işgücünü de oluşturur (Rehber ve Çetin, 1998:100).

#### **1.1.1. Sektör Kavramı ve Sınıflandırılması**

Sektör kavramının neyi ifade ettiği, hangi kriterler kullanılarak bir ekonomik faaliyetin sektör olarak tanımlandığı, bilişim sektörünün bu tanımların neresinde olduğu ve işgücü niteliğinin bu çerçevede ne olması gerektiği sorularının ortaya koyulması bu noktada önem arz etmektedir. Sektörün aradığı bilişim işgücü niteliği nedir ve bu nitelikler nasıl

kazandırılır soruları açıklanırken sektör ve bilişim sektörü kavramlarının detaylı olarak incelenmesi yararlı olacaktır.

#### **1.1.1.1. Sektör Kavramı**

Sektör kavramı Fransızca kökenli olup bölüm, bölge, kesim olarak çevrilen “secteur” kelimesinin karşılığıdır. İngilizce olarak ise “sector” olarak çevrilmiştir. İktisadi anlamda sektör ise, bir ekonomide üretim, mülkiyet yapısı, kayıt altına alınma gibi ölçütler dikkate alınarak benzer özelliklere göre sınıflandırılan bölümlerin her biri olarak tanımlanmıştır (TDK, 1998:60). Yine başka bir tanımda “Bir ekonominin ortak ve birleştirilebilen niteliklere sahip ve diğer faaliyetlerden yalıtılarak incelenebilen bölümü” olarak ifade edilmektedir (MEB, 2008:3).

Kavramın teorik tartışması noktasında, sektör tanımlarının ortak noktası teşebbüslerin bir araya toplanmasının asıl sebebinin ürettikleri ürün ya da hizmetlerin aynı veya benzer özellik taşımasıdır. Kavramın ana vatanı Fransa'nın Ulusal Saymanlık Dairesi sektörü, “benzer faaliyetlere sahip şirketlerin bulunduğu ekonomik faaliyet alanı” olarak tanımlamıştır. Ayrıca teşebbüsün birden çok faaliyet alanında çalışması durumunda ise bunlardan faaliyetin ana konusunu oluşturanın ya da baskın olanın sektörüne bağlı olunacağı vurgulanmıştır. Birbirleri ile karıştırılan dal ve pazar kavramlarından farkları üzerinden anlatımında sektör, ilgili faaliyetlerde bulunan teşebbüsleri bir araya getirdiği halde, dal aynı ürünü üreten teşebbüsleri bir araya getirir. Bu yönüyle bir firma tek bir sektör içerisinde olmasına rağmen birden çok dala ait olabilir. Bir firma iki farklı dalın faaliyetlerinin yerine getiriyorken bunlardan baskın olanın sektörü içerisinde bulunacaktır. Pazar kavramı ise sektör içerisinde gerçekleştirilen tüm faaliyetler sonucu ortaya çıkan ürün ya da hizmetlerle ilgilenirken, sektör ürün ya da hizmetin oluşturulma süreçlerini de kapsamaktadır (Sanduraç, 2003:65).

Tanımdan hareketle devletin ekonomik faaliyetlerini yerine getirmek üzere ortak nitelik taşıyan ve diğer faaliyetlerden ayrılan bölümler olarak ifade edilen sektör kavramında karşımıza çıkan ilk soru bir ekonomik faaliyetin sektör olarak tanımlanmasını sağlayan ortak niteliklerin ne olduğudur. Kavramın bu yönüyle yapılan tartışmalarının tamamında ekonomik faaliyetin temel konu alanı belirleyici rol üstlenmektedir.

Ekonomik faaliyet insanın yaşamak ve yücelmek için giriştiği her türlü iş ve bunun sonucunda elde ettiği her türlü üründür. İnsanın yaşaması ve gelişmesi için giriştiği iş ve ürettiği ürünlerin neler olduğu sektör için ortak nitelik taşıyan unsur olmuştur. Bir

ekonomik faaliyetin sektör olarak tanımlanmasında ortak niteliklerden biri doğadan doğrudan yararlanmaya dayalı faaliyetleri içermesidir. Ürün ve hizmetin doğanın hangi unsurundan çıkarıldığı o sektörlerin ortak niteliğidir. Bunlara tarım, orman, madencilik örnekleri verilebilir. Ortak niteliklerin bir diğeri doğadan elde edilen hammaddelerin değiştirilmesi ya da yeni hammadde oluşturulmasıdır. Burada elde edilen yeni madde sektörün ortak niteliği olacak ve sektörü oluşturacaktır. Kimya sanayi, orman ürünleri, inşaat ve bayındırlık gibi örnekler bu şekilde nitelendirilmektedir. Ürünün doğrudan ya da dolaylı olarak doğadan elde edilmediği üretim süreci gerektirmeyen faaliyetlerde ise ortak nitelik olarak hizmetlerin sağlanış biçimi sayılmaktadır. Burada eğitim, sağlık, bankacılık gibi sektörler oluşmaktadır. Son olarak ise özellikle bilgi teknolojilerinin yaygınlaşmasından sonra ortaya çıkan ve ekonomik faaliyetlerde ortak nitelik olarak sayılan bilgi ve bilgi üretimidir. Bilişim ve reklam sektörü bu niteliğe sahip örnekler olarak sayılabilmektedir (Sağır, 2016: 14).

#### **1.1.1.2. Sektörlerin Sınıflandırılması**

Sektörler ortak nitelikleri doğrultusunda oluştuktan sonra ekonomik analizlerin yapılması, istatistiklerin oluşturulması, teorik çalışmalarda bölümlendirmenin yapılması, vergilendirme veya teşvik gibi araçlarda kullanılması gibi nedenlerle sınıflandırma işlemine tabi tutulmaktadır. Birbirine yakın sektörler bir araya getirilerek devlet ve dünya ekonomilerini oluşturmuştur.

Sektörlerin sınıflandırılması konusunda çok sayıda yaklaşım mevcuttur. Tarihsel sıralama içerisinde sektörlerin sınıflandırılması konusunda ilk çalışmaların yapıldığı Klasik yaklaşımda temel bakış açısı olan reel sektör ile parasal sektörün birbirinden ayrı oldukları varsayımı ilk sektörel ayırım örneği olmuştur. Bu varsayımdan hareketle en başta bankacılık, finans gibi sektörlerin imalat, hizmetler gibi sektörlerden ayrıldığı çıkarımı yapılmaktadır (Gündoğan, 2002:3).

Klasik yaklaşım sonrası birçok düşünürün sektörlerin sınıflandırılması konusunda çalışmaları bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların ortak noktaları bir ekonomik faaliyetin sektör olarak tanımlanması aşamasında ve ayrıştırılmasında yapılan sayısal bir kriter olup olmadığıdır. Goldstein-Officer ve Heston gibi düşünürler ekonomik faaliyetlerin sektör olarak tanımlanması ve sınıflandırılma işleminin yapılması işlemini sayısal bir kriter olmadan niteliksel olarak incelemişlerdir. Bu sınıflandırmalarda öncelikle hizmetler sektörü diğer sektörlerden ayrılmıştır. Burada düşünürlerin kendi düşünce tarzlarının ön



plana çıktığı görülmektedir. Sektörleri sınıflandırırken sayısal bir kriter kullanan Fritz Machlup, Gonzales-Soriano, De Gregorio, Kent-Scott ve Dwyer gibi düşünürler genellikle ihracat ve ithalatın üretime oranını, üretimin ve istihdamın genel ekonomi üzerindeki paylarını dikkate almakta ve belirli bir sınır sonrası bir ekonomik faaliyetin sektör olarak tanımlanmasını ve sınıflandırılmasını öngörmektedir (Varol, 2009:6).

Sınıflandırma konusunda yapılan teorik tartışmaların bir diğer ortak noktası ekonomik kalkınma alanında olmaktadır. Ekonomik kalkınmayı tarif etmeye çalışan uzmanlar sektörlerin sınıflandırılması konusunda da düşüncelerini belirtmiştir. Bu konuda yaptığı çalışmalarla şu anki tartışmalara zemin oluşturan Allan Fisher ekonomik faaliyetleri üretimin niteliğine göre sınıflandırmış ve birincil, ikincil ve üçüncül sektörler olarak bir ayırım yapmıştır. Üretimin niteliğine göre sektörler, ürünün hiçbir işlemde geçirilmemesi, doğada bulunduğu ya da üretildiği şekliyle kullanılması durumunda birincil sektör, doğada bulunan hammaddenin işlenerek değiştirilmesi ya da yeni bir madde oluşturularak kullanılması durumunda ikincil sektör ve bunların haricindeki tüm faaliyetleri içine alan üçüncül sektörden oluşmaktadır. Bunun da genel tanımı olarak ürün bandı ya da üretilmesi işlemi olmadan toplumsal yaşayış gerekleri doğrultusunda bu ihtiyaçları gidermeye yönelik faaliyetlerin kullanılması durumunda ortaya çıkmaktadır (Fisher, 1952: 825).

Fisher'ın bu geleneksel yaklaşımı hizmetler sektörünün ağırlığını artırarak içerisindeki birçok faaliyetin kendi başına ekonomik gelişme sürecinde hayati öneme gelmesi sonrası ve bilişim sektörünün ortaya çıkması sonucu geçerliliğini yitirmiştir. Riddle, sektör sınıflandırmasını faaliyet sonucu elde edilen çıktının niteliği, kullanılan girdiler ve hizmet edilen amaç itibarıyla farklılaşması gerektiğini savunmuştur. Girişimcinin niteliği ve hizmet edeceği piyasaya yönelik sınıflandırmalar ortaya çıkmıştır. Girişimcinin niteliği baz alındığında ekonomik faaliyeti yerine getiren özne konumundaki girişimcilik eğer devlet otoritesi tarafından gerçekleştiriliyorsa kamu sektörü, devlet haricindeki şahıs ya da tüzel kişilik tarafından yerine getiriliyorsa özel sektör sınıflandırması ortaya çıkmaktadır. Hizmet edilen piyasanın niteliğine göre, üretilen ürün ya da hizmet ülke içerisindeki piyasaya yönelikse yurt içi sektör, ihracat amaçlı ise dış ticaret sektörü olarak tanımlanabilmektedir (Aslan, 1998:8).

Sektörlerin tanımlanması ve sınıflandırılması konularında yapılan teorik tartışmaların yanında hangi ekonomik faaliyetin hangi sektör içerisine dahil edileceği konusu da

kişiden kişiye, ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Burada sınıflandırmanın ortak özellikleri olarak tüketiciye yakınlık düzeyi ve elde edilen çıktının elle tutulabilir maddi bir ürün olup olmadığı genel kabul gören görüş olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklılıkların ortaya çıkması, istatistiklerin oluşması ve karşılaştırmalar yapılması konularında zorluklar çıkabilmektedir (Şahin vd., 2018:241).

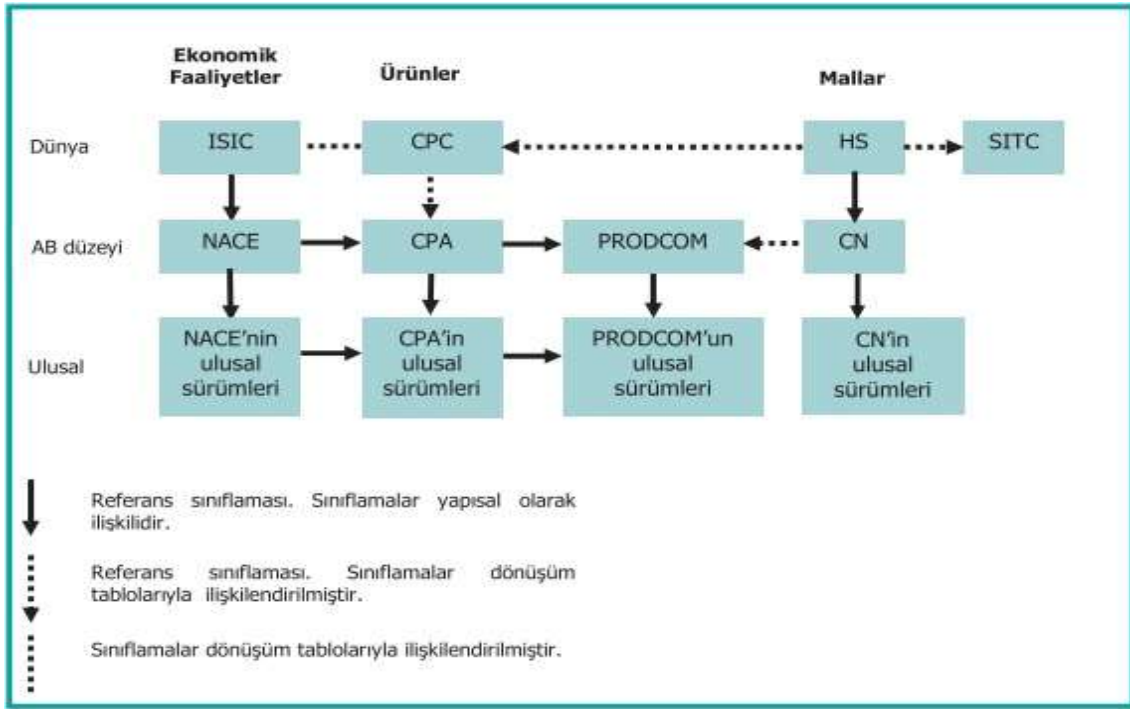
Ülkelerin ekonomik yapılarının incelenmesi için tüm süreçlerde bölümlendirilmeye ve bu bölümlendirmelere ait istatistiki bilgilerinin tutulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgilerin anlamlı olabilmesi için veriler kullanacak kişiler ve uluslararası alanda belirli standartlara göre düzenlenmiş olması gereklidir. Küreselleşme gibi bir olgunun sınırları kaldırdığı günümüz bilgi çağında ise tüm ülkeler için geçerli ortak sınıflandırmalar gerekmekte, bu doğrultuda birçok organizasyon tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Gerçekleştirilecek tüm çalışmaların istatistiki verilere dayanması, böylece karşılaştırma yapılabilmesi ihtiyacı böyle bir gereksinim ortaya çıkarmaktadır.

Ekonomik faaliyetlerin sınıflandırılması ihtiyacının temelinde ortak nitelikler belirleme ve ortak kavramlar oluşturma bulunmaktadır. Hedeflenen amaçlarından en önemlisi, tüm ülke sektörleri incelenerek gerçekleştirilen ekonomik faaliyetlerin aynı sınıflandırma içerisinde yer almasını sağlamak, böylece karşılaştırma ve istatistiki bilgi elde edilmesini kolaylaştırmaktır (TÜİK, 2015: 3).

Ekonomik faaliyetlerin sınıflandırılması ve ortak ölçütler belirlenmesi işlemi uluslararası düzeyde ilk olarak Birleşmiş Milletler örgütü tarafından ele alınmıştır. Uluslararası Dünya Standart Sanayi Sıralaması olarak adlandırılan ISIC, BM tarafından ulusal sınıflandırmaların oluşturulması ve etkin ulusal istatistik sistemlerinin geliştirilmesini teşvik etmek için rehberlik sağlayarak veri karşılaştırılabilirliğinin ve ekonomik olayların incelenmesini sağlayan temel bir araç olarak ortaya çıkmıştır. İlk olarak 1948 yılında başlatılan çalışma şu ana kadar 4 kez revizyon geçirerek son haline 2008 yılında getirilmiştir. Toplam 21 ana madde altında toplanmış 99 alt bölüm, bunun altında toplanan 233 alt grup ve bunların da altında toplanan 420 sınıf ile tüm ekonomik faaliyetler sıralanmıştır.

Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen birçok faaliyetin karşılaştırılabilirlik özelliğine Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü kontrolünde geliştirilen bütünleşik istatistiksel sınıflamalar sistemi ile sahip olunmaktadır. Bu sistemde mal, ürün ve ekonomik

faaliyetler birbirlerine girdi sayılacak şekilde sınıflandırma işlemine tabi tutularak dizayn edilmiştir (TÜİK, 2015: 5).



Şekil 1: Uluslararası Ekonomik Sınıflamalar Sistemi

Kaynak: TOBB Mesleklerin Gruplandırılması Rehberi

<https://istesob.org.tr/wp-content/uploads/2015/05/nacecode.pdf> Er.Tar.:05.05.2015

Birleşmiş Milletler organizasyonu içerisinde ortaya koyulan bu model birçok ülke ve kurum tarafından baz alınmış ve özel parametrelerin ilave edilmesi ile ülkelere özgü sistemlerin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Ülkelerin kendi sistemlerini oluştururken bu çalışmayı temel almaları ortaya çıkan yeni modellerin birbiri ile karşılaştırılabilmesi imkanını sağlamıştır.

Avrupa'da ekonomik faaliyetlerin sınıflandırılması konusunda yapılan çalışmalar ise ISIC baz alınarak daha da detaylandırılmış ve 2000 yılında Avrupa Topluluğu Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiksel Sınıflandırması olarak adlandırılan NACE çalışması ortaya koyulmuştur. NACE sisteminde her ekonomik faaliyet ve işletme sürecinin bir numarası bulunmakta ve her işletme ve işyerine faaliyet konularına göre 6 haneden oluşan bir kod üretilmektedir.

**Tablo 1: NACE Kodları Ana Faaliyetler**

Bölüm Kodu	ANA FAALİYET TANIMI
A	Tarım, Orman ve Hayvancılık
B	Madencilik ve Taş Ocakçılığı
C	İmalat
D	Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım
E	Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi ve İyileştirme
F	İnşaat
G	Toptan ve Parakende Tic.; Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı
H	Ulaştırma ve Depolama
I	Konaklama ve Yiyecek Hizmeti Faaliyetleri
J	Bilgi ve İletişim
K	Finans ve Sigorta Faaliyetleri
L	Gayrimenkul Faaliyetleri
M	Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler
N	Kamu Yönetimi ve Savunma; Zorunlu Sosyal Güvenlik
O	Eğitim
P	İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri
Q	Kültür, Sanat, Eğlence Dinlenme ve Spor
R	Diğer Hizmet Faaliyetleri
S	Hanehalklarının İşverenler Olarak Faaliyetleri; Hanehalkları Tarafından Kendi Kullanımlarına Yönelik Olarak Ayrım Yapılmamış Mal ve Hizmet Üretim Faaliyetleri
T	Uluslararası Örgütler ve Temsilciliklerinin Faaliyetleri
U	Kendi Adına Menkul Sermaye İradı Faaliyetleri (TEMETTÜ, Banka Faizi Vb.)

**Kaynak:** TOBB NACE Kodları

[http://www.tobb.org.tr/SanayiMudurlugu/Documents/ Prodcom/NACE\\_REV.2.xls](http://www.tobb.org.tr/SanayiMudurlugu/Documents/Prodcom/NACE_REV.2.xls) Er.Tar.: 05.05.2015

NACE'nin 2008 yılında revizyon edilen ikinci ve son versiyonunda 21 ana madde altında, 88 alt bölüm, bunun altında 272 grup ve bunların altında da 615 sınıf içerecek şekilde ekonomik faaliyetlerin sınıflandırılması yapılmıştır. ISIC ile karşılaştırıldığında ana maddelerin aynı kaldığı fakat alt maddelerin detaylandırıldığı göze çarpmaktadır.

Türkiye'de Avrupa Birliği uyum çalışmaları kapsamında ekonomik faaliyetler NACE baz alınacak şekilde sınıflandırılmış ve bütün süreçler entegre edilmiştir. Faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlara NACE bazlı kodlar tanımlanmış, bu kodlamaya göre ticari tüm faaliyetler kayıt altına alınmıştır. Yapılan işlerin tehlike düzeyleri, ticari faaliyet sınıflandırılması, mesleklerin sınıflandırılması, işyeri Sosyal Güvenlik sicili, istatistiki sınıflandırmalar gibi birçok süreçte bu kodlar kullanılmaya başlanmıştır. 19.1.2005 tarihli ve 25705 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanmış bulunan Odalarda/Ticaret Borsalarında Mesleklerin Gruplandırılması Hakkındaki Yönetmeliğin 03.06.2012 tarihli ve 29312 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmış değişikliği ile geçici 3'üncü maddesi uyarınca, bağlı oda ve borsa üyelerinin faaliyet kodlarının ve buna bağlı olarak meslek gruplarının belirlenmesi görevi, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'ne (TOBB) verilmiştir (Antalya Ticaret ve Sanayi Odası, 2012:1).

### **1.1.2. İşgücü ve İşgücü Niteliği Kavramları**

Ekonomik mal ve hizmetlerin üretimi için emek arzında bulunan çalışma çağındaki nüfus (TÜİK, 2011:1) olarak tanımlanan işgücü, beşerî sermaye olarak nitelendirilen insandır. İşgücü kavramının temelinde tanımdan da anlaşılacağı gibi emek vardır. Emek, insanın hayatını sürdürmek için ihtiyaçlarını gidermek amacıyla ortaya koyduğu çabadır. İnsan tarafından ortaya koyulan çabanın ekonomik bir unsur olarak ortaya çıkması ticaretin başladığı tarih öncesi çağlara dayanmaktadır (Gündoğan, 2004:3).

İşgücü kavramı ekonomi tarihinin ilk tartışmalarından bu yana üzerinde konuşulan bir konu olmuştur. İnsanların neden çalışma gereği duydukları her zaman önemli bir soru olmuştur. İnsanın ekonomik bir faaliyetin unsuru olması klasikler tarafından ortaya koyulan bir şeyin faydasının maliyetinden büyük olduğu müddetçe yapılmaya devam edilmesi kararını savundukları düşünceye dayanır (Kaufman ve Hotchkiss, 2003:11). İnsanlar, çalışmalarının kazandırdıklarının vücut ve ruhuna kaybettirdiklerini karşılayıncaya kadar çalışma kararlarını devam ettirecekler, artık bu oranın negatif

dereceye düştüğü durumlarda çalışmayı bırakacaklardır. Birey herkes için eşit düzeydeki tek unsur olan zamanı, mal ve hizmetlere yönelik isteği ile piyasa dışı aktivitelerde kullanma arzusu arasında bir denge kurmakta ve bu dengeyi kendisine en yüksek faydayı sağlayacak şekilde gerçekteşirmeyi amaçlamaktadır (Biçerli, 2011:17).

İşgücü kavramı potansiyel emek arzını nitelendirmek için kullanılır ve ÷lke vatandaşları içerisinden iktisadi faaliyete katılanları ifade etmektedir. Teknik olarak işgücü kavramının içerisine işverenler, ücretliler, kendi hesabına çalışanlar, yardımcı aile üyeleri ve çalışmadığı halde çalışma arzusu olanlar dahil olmaktadır (TÜSİAD, 2002:29).

İşgücü kavramının tarihsel gelişimi incelendiğinde, insanlar, milattan önce 5000’li yıllarda sadece kendi ihtiyaçlarını gidermek amacıyla, daha sonra yerleşik düzene geçiş ve takas ekonomisinin oluşmasıyla kendinde bulunan fazla yiyecek ve malzemeleri takas etmek amacıyla çalışmıştır. Fiyata dayalı mübadele sisteminin başladığı dönemlerde artık insanlar emeklerini satma iradesi göstermiştir. Küreselleşmenin temellerinin atıldığı 1000’li yıllarda çalışma kavramı farklılaşmakta, serfler, köleler ve tutsaklar çalışmalarının karşılığını sadece temel ihtiyaçlarını giderecek düzeyde almaktadır. Sanayi devrimi ile birlikte acı, ceza dönemi bitmiş, ücret karşılığı çalışma dönemi başlamıştır. Ayrıca insan gücünün yerini makine gücünün alması arz fazlasını meydana getirmiştir. 1929 ekonomik buhranı ile birlikte devletçi politikaların ağırlık kazanması, işgücünün kalite ve niteliğinin artmasına neden olmuştur. 1971 petrol krizi ile birlikte neo-liberal politikaların başlaması, düzenli işgücü piyasası varlığını tehlikeye atar nitelikte gelişmiştir (Kalaycı, 2016:10).

Çalışmanın ekonomik bir faaliyet olarak inceleyeceği bilişim işgücü kavramı ÷lke insanının bilişim alanında gösterdiği çabadır. Bu çaba kendini eğitim, verimlilik, ar-ge gibi faktörlerle ortaya koymakta ve bireysel gelişim sektör gelişimini tetiklemekte ve sonunda iktisadi gelişim amaçlanmaktadır. Çalışmanın ana omurgası bilişim işgücünün kendini geliştirerek iktisadi gelişim çerçevesinde sektörün ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikleri kazanmasıdır.

Kelime anlamı ile nitelik bir şeyin nasıl olduğunu belirten, onu başka şeylerden ayıran özellik, vasıf şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2005:1477). Nitelik kavramı oluş tarzı, karakteristik ve kalite olarak kullanılmakta olup bir şeyin niteliği onun tanımlaması ile ilgili özelliklerine bağlı bulunmaktadır. Niteleme işleminde nesne ve kavramların tanımlayıcı ayırıcı, öznelleştirici özelliklerinin dile getirilmesi işlemidir (Yılmaz, 2008:41).

İşgücü niteliği kavramı ise istihdam edilecek çalışanların ya da adayların görev yapacağı süreçlerde yerine getireceği faaliyetlerde yeterli kalite, bilgi ve beceriye sahip olmalarıdır (Armağan, 2012:74).

İşgücü piyasasında nitelik kavramının önem kazanması Beşerî Sermaye Teorisinin ortaya çıkması ile başlamıştır. Bu teori, işgücü piyasasındaki bilgi, nitelik ve becerilerin seçkin bir önem taşıdığına vurgu yapmakta, piyasada uzun vadede nitelik eşleşmesinin gerçekleştiği bir denge düzeyi oluşacağını varsaymaktadır. Bu teorinin ortaya atılmasından sonra teoriden etkilenerek değişik bakış açıları getiren birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan Eleme Teorisi'ne göre eğitim sistemi, bireyleri farklı eğitim seviyelerine göre ayırmakta, diploma ve eğitim belgelerinin işgücü piyasasında çalışanların nitelik ve becerilerinin tanımlayıcısı olarak kullanılmaktadır. Teoriye göre eğitim sistemi bireylerin iş dünyasına girmesi, ilerlemesi ya da sistemden çıkması aşamalarında eleme fonksiyonu üstlenmektedir. İş Rekabeti Modeli'ne göre bireyler konumlarının daha iyi işlere doğru değişeceğini düşündükleri için niteliklerini artırma eğilimi içinde olduklarından eğitime yatırım yapmaktadırlar. Eşleştirme teorisine göre işgücü açısından kendisi için en uygun işi bulma amacıyla yapılan iş arama ile firmalar için eleme süreçlerinin bir maliyeti vardır ve bu maliyet uzun vadede dengeye neden olmaktadır. Bu maliyeti göze alamayan çalışan ve işveren bir seçim yapma zorunluluğu hissedecek ve seçim yapacaklardır. Atama teorisine göre çalışanlar beceri düzeyleri itibarıyla yukarıdan aşağıya doğru sıralandıklarından verimlilik düzeyi de maksimize edilecek böylece en yüksek nitelik düzeyine sahip olan bireyler en nitelikli ama aynı zamanda en zor ve karmaşık işlere yerleşecektir (Kurnaz, 2015: 91-95).

İşgücü niteliği, işveren açısından bir insan kaynakları konusudur. İnsan kaynakları planlaması süreci doğru sayıda çalışanların belirlenmesi ile doğru nitelikte çalışanın belirlenmesidir. Doğru nitelikte çalışanın belirlenmesi süreci ise, işin analizi, işin tanımı ve işin gereklilikleri aşamalarını ihtiva etmektedir. İşin analizi örgütteki işlerin sistemli bir biçimde analiz edilerek bilgi toplama süreci iken, işin tanımı analiz sonucu elde edilen bilgilerle, görevlerin, sorumlulukların, kullanılan materyallerin, çalışma koşullarının ortaya çıkarılmasıdır. Son aşama olarak adlandırılan işin gerekliliklerinin ortaya çıkarılması ise uygun görüldüğü şekilde bir işin yerine getirilmesi için işi yapacak kişilerde bulunması gereken özelliklerin tanımlanmasıdır. Gerekli yetenek, sorumluluk

ve çevresel etkenler ortaya çıkarılarak işin hangi niteliklere sahip personel tarafından yapılacağını belirlemektedir (Tonus, 2004: 29).

İşgücü niteliğinin çalışan açısından incelenmesi birçok parametre barındırmaktadır. İşgücü niteliği çalışan için mesleki, fiziki, sosyal ve diğer yönleri ile bütün özelliklerinin birleşimini kısaca kendisini oluşturmaktadır. İşe giriş ve istihdam edilme süreçlerinde kendisini diğer çalışanlardan ayıran özellikleri, uzmanlık alanları ve takım çalışmasına uyumluluk gibi sosyal özellikler önem kazanmaktadır.

İşveren ve çalışanların tüm iş hayatları boyunca birçok kararlarında önemli bir veri sağlayacak işgücü niteliği kavramı, mesleki sınıflandırma, mesleki yeterlilik, meslek standartları ve mesleki eğitim gibi alt kavramlara sahiptir.

#### **1.1.2.1. Mesleki Sınıflandırma**

Bilişim sektörü aktörleri genellikle yükseköğretim veya mesleki eğitim kurumlarındaki eğitimlerini tamamladıktan sonra tamamen birbirinden farklı özellikte ve amaçta birçok firmada görev almaktadır. İnşaat firmalarına kapı kontrol sistemleri tasarlayan yazılım firmasında çalışan bir yazılım mühendisi herhangi bir bankanın bilgi sistemleri şubelerine transfer olabilmektedir. Dolayısıyla yıllar boyu elde ettiği kapı kontrol sistemi tecrübesini bir kenara bırakarak yeni bir sektöre geçmek durumunda kalmakta, bu durum hem kendisi hem inşaat ve hizmetler sektörü dolaylı olarak da ülke ekonomisi açısından bir kayba neden olmaktadır.

Mesleki sınıflama, bir nevi çalışanın piyasada aldığı görevlerin sınıflandırılmasıdır (Tuncer ve Taşpınar, 2004:2). Mesleki sınıflama, bir işyeri, bir endüstri veya bir ülkede bulunan işlerde yapılmakta olan çalışma türleri hakkında bilgileri sunmaya ve bu bilgileri sistematik olarak organize etmeye yönelik bir araçtır (İnalkaç, 2010: 4).

Mesleki sınıflama, bazı mesleklerin yalnızca belli sektörlerde istihdam edileceği de dikkate alınarak, çalışılan sektör bünyesinde faaliyet gösteren meslek tanımlarına ait gruplamalar yapılması suretiyle meydana getirilmektedir. Teknolojik gelişmeler sonucu meslek gruplarından bazıları ortadan kalkarken, bazıları değişikliğe uğramakta ve yeni meslek tanımları ortaya çıkmaktadır. Teknolojinin istihdam dünyası üzerindeki diğer etkileri, işlerin artık yeni beceriler gerektirmesi, yeni becerilerin eğitim faaliyetlerini değiştirmesi ve eğitim faaliyetlerinin artık yüksek düzey eğitim kurumları tarafından karşılanabilmesidir. Eğitimi sağlayacak yüksek öğrenim kurumlarının hem sektörün ihtiyaçlarına cevap vermesi hem de yeni buluşlara kendini adapte etmesi istenmektedir.



Mesleki sınıflama mesleki eğitimi, mesleki eğitim meslek standartlarını, meslek standartları da bir döngü içerisinde mesleki sınıflama sistemlerini tetiklemiştir (Lewis, 1985:5).

Mesleki sınıflamalarda karşılaşılan en önemli güçlük, becerilerin kesin çizgilerle ayrılması ve mesleki tanımlamaların birbirinden bağımsız olarak yapılması olarak ifade edilmektedir. Bu işlemler yapıldıktan sonra sayısal olarak kodlama faaliyetlerinin uluslararası sınıflamalarla örtüşmesi şartı aranmaktadır (Research Lab, 2003:15).

Uluslararası kurumlar ve dünya ekonomileri sektörel tanımlama ihtiyaçlarını karşılamak ve yeni buluşların mesleki altyapısını oluşturmak amacıyla mesleki sınıflama sistemleri geliştirmişlerdir. Konu hakkında ilk çalışma 1958 yılında Birleşmiş Milletler bünyesinde bulunan Uluslararası Çalışma Örgütü'nün Meslek Sınıflaması Standardı'dır. ISCO-58 olarak tanımlanan standart ile 10 ana iş grubu oluşturulmuş ve detaylandırılmıştır.

Bazı ülkelerde oluşturulan ulusal sınıflamalar tamamen kendine özgü iken bazı ülkeler ortak sınıflama sistemlerini kullanmaktadır. Özellikle Avrupa boyutunda ISCO'nun yeni versiyonu 08 kabul görmektedir.

ISCO-08 gelişen iş piyasası ve beceri gereksinimlerini dikkate alarak bir önceki versiyonu olan ISCO-88 üzerinden geliştirilmiştir. Gelişmekte olan ülkelere model olmak ve rehberlik etmek, mesleki verileri derleyerek araştırmalarda kullanılacak hale getirmek, meslekler konusunda ülkeler arası iletişimde kolaylık sağlamak, edinilen uluslararası tecrübeleri aktarmak, uluslararası göç ve işe yerleştirme gibi konularda bağlantılı faaliyetlerde meslek verilerinin üretilmesine yardımcı olmak amaçları ile ortaya çıkarılmıştır (ILO, 1995:11). ISCO Uluslararası Standart Eğitim Sınıflaması'nın dört genel eğitim düzeyini referans almakta ve meslek tanımı içerisinde yerine getirilen tüm faaliyetleri dört beceri düzeyi ile ilişkilendirmektedir. Birçok mesleki sınıflama sisteminden karşılaştırmalı olarak tespitler yapıldığı gibi, istatistik enstitüleri ve diğer ilgili kuruluşların yaptığı çalışmalara dayanmaktadır (Elias, 1994:6).

ISCO-08, meslek ve meslek grup başlığı setlerinden oluşan açıklayıcı kısımlar ile işleri en ayrıntılı meslek gruplarına, bunları da daha detaylı meslek gruplarına toplayan sınıflandırma sisteminden oluşmaktadır. Sınıflama sisteminde tasarım, planlama ve uygulama aşamalarında iş ve beceri kavramlarına odaklanılmıştır. İş, bir kişi tarafından gerçekleştirilen çalışmaya ilişkin görev ve sorumluluklar kümesi iken, benzer özellikleri

gösteren iş kümesi mesleği oluşturmaktadır. Beceri ise işe ilişkin görev ve sorumlulukları yerine getirebilme yeteneğidir.

**Tablo 2:** ISCO-08 Beceri Seviyeleri, Beceri Seviyesi ve Meslek Grupları

ISCO-08 Beceri Seviyesi	ISCED Eğitim Seviyesi	ISCO-08 Ana Grubu		
4	6-Yüksek Eğitimin İkinci Aşaması (Doktora)	1-Yöneticiler	2-Profesyonel Meslek Grupları	0-Silahlı Kuvvetler Personeli
	5a-Yüksek Öğretimin İlk Aşaması (Lisans-Y.Lisans)			
3	5b – Yükseköğretimin İlk Aşaması (Meslek Yüksek Okulu)		3-Teknisyen, Tekniker, Yardımcı Personel	
2	4 – Orta Öğretim (Lise)	4- Büro Hizmetinde Çalışanlar 5- Hizmet ve Satış Elemanları 6- Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları		
	2 – Temel Eğitimin İkinci Aşaması (İlköğretim)	7-Sanaatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar 8-Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar		
1	1 – Temel Eğitimin İlk Aşaması (İlkokul)	9-Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar		

**Kaynak:** ILO, 2012:164

ISCO-08 meslekleri tanımlarken 4 haneli bir sayı kullanmaktadır. İlk hane ana grubu, ikinci hane alt ana grubu, üçüncü hane grubu, dördüncü hane birim grubu tanımlamaktadır. 2522 numaralı Sistem Yöneticisi meslek grubunda, ilk 2 rakamı profesyonel meslek gruplarını, 5 rakamı bilgi ve iletişim teknolojileri profesyonellerini, sonraki 2 rakamı veritabanı ve bilgisayar ağları ile ilgili profesyonelleri, son 2 rakamı da sistem yöneticilerini ifade etmektedir.

Türkiye’de meslek tanımlarının oluşturulması süreci İŞKUR tarafından gerçekleştirilmiştir. Meslek kodlama ve meslekler sözlüğünün hazırlanması çalışmaları

sonucu ortaya çıkan Türk Meslekler Sözlüğü, ILO'nun "milli meslek sözlüklerinin hazırlanması ve kullanılması" yönündeki önerileri baz alınarak ISCO-08 ile uyumlu hale getirilmiştir. Türk Meslekler Sözlüğü 5'li kod yapısı ve 10 ana grup esasına göre hazırlanmıştır. Bu tanıma göre görevler ve işlemler olarak belli konu başlıkları altında toplanmıştır (İŞKUR, 2003: 5). ISCO ile ilk 4 hanesi aynı olup beşinci hanedeki detaylandırma Türkiye'ye özgüdür. 0110 meslek kodu, Subaylar iken 0110.01 Genel Kurmay Başkanı'nı tanımlamaktadır.

### **1.1.2.2. Mesleki Yeterlilik**

Tüm sektörler ve alt işlerinde olduğu gibi bilişim sektöründe de yeterli uzmanlaşma sağlanamamaktadır (Eşiyok, 2004;32). "Ne iş olsa yaparım diyen adam hiçbir iş yapamaz", "ucuz eleman en pahalı elemandır" deyimleri her sektörde dile getirilmekte ve belirli zamanlarda ortaya çıkan verimsizlik veya iş kazaları bu sözlerin doğruluğunu kanıtlamaktadır. Bu tip çalışanların sayısının fazla olması ile birlikte işyerinde verimlilik, kalite ve disiplin problemlerinin önüne geçilmesi daha da zorlaşmaktadır. Bunların yanında işletmelerin çalışanlardan en büyük beklentileri arasında yer alan inisiyatif alma, takım çalışması, öğrenme, yaratıcılık, yenilikçilik ve liderlik gibi kavramların gerçekleşmesi de zor olmaktadır (Erdal, 2011:4). İşletmenin bireyden beklediği, istihdam edildiği görevin ihtiyaç duyduğu mesleki yeterliliğe sahip olması ve işletmeye katma değer sağlamasıdır. Bireyin işletmeden en büyük beklentisi ise ücretinin yaşamsal gereksinimlerine yetecek düzeyde olmasıdır. Üretilen değer ve emeğin karşılığı olarak tanımlanabilecek ücretin belirlenmesinde "mesleki yeterlilik kavramı" giderek hayati önem kazanmaktadır. Bireyin ilk etapta işe giriş süreciyle başlayan, daha sonraki faaliyetlerinde de işveren ya da yöneticisi ile ilişkilerinde önemli belirleyiciliği olan mesleki yeterlilik düzeyi arttıkça işletme ile olan ilişkilerinde kendisini değerli hissetmekte ve dolaylı olarak pazarlık gücü artmaktadır. Mesleki yeterlilik düzeyi sınırlı veya hiçbir eğitim almamış bireyin kategorisi "vasıfsız eleman" olarak adlandırılmakta, bu kişiler çoğunlukla "ne iş olsa yaparım demek" ve en düşük ücret olan "asgari ücret" ile işe başlamaktadır.

Yeterliliğin sözlük anlamı, bir işi yapma gücünü sağlayan özel bilgi, ehliyet ve yeterlidir (TDK, 2005: 2205). Bir diğer tanımda ise yetkili otorite tarafından tanınmış bilgi, beceri ve yetkinlik olarak tanımlanmıştır (MYK, 2006:1). Kavramın Avrupa Yeterlilik Çerçevesi'ndeki tanımı, yetkili bir otorite tarafından bireyin öğrenme kazanımlarını

belirli ölçütlere göre edindiğinin bir değerlendirme ve geçerlik kazandırma sürecinin sonunda tanınması halinde elde edilen resmi çıktıdır (Avrupa Parlamentosu, 2008: C 111/5).

Bir kimsenin hayatını kazanmak için yaptığı, kuralları toplum tarafından belirlenmiş ve belirli bir eğitimle kazanılan bilgi ve becerilere dayalı faaliyetler bütünü olarak tanımlanan meslek kavramı (TDK, 1998:200) kişinin ekonomik faaliyete katılmak için aldığı eğitim ve edindiği tecrübe doğrultusunda elde ettiği edinimdir (İpek, 2017:1). Mesleki yeterlilik kavramı ise kişinin icra ettiği mesleğin gerektirdiği vasıfları taşıdığına göstergesi olarak tanımlanmakta, mesleğin icrası ile ilgili eğitim, bilgi beceri ve donanıma sahip olmayı ifade etmektedir (TBMM, 2004:125).

Mesleki yeterlilik sistemi 1992 yılında başlayan çalışmaların 2006 yılında tamamlanmasıyla Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı bünyesinde kurulan Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yürütülmektedir. Sistemin amacı, hayat boyu öğrenme düşüncesi çerçevesinde, meslek standartlarının oluşturularak, mesleki-tekni eğitimi ve öğretimin bu standartları sağlayıcı niteliğe kavuşmasını sağlamak, ortak ölçme ve değerlendirme sistemlerini kurmak, alınan belgelerin ulusal ve uluslararası düzeyde kıyaslanabilirliğini sağlamak ve iş dünyasının alınan kararlara katılmasını sağlamaktır.

Mesleki yeterlilik sisteminde oluşturulan sektör komiteleri bünyesinde meslek yeterlilikleri oluşturulmakta, anlaşma yapılan kurumlar tarafından oluşturulan yeterliliklere onay verilmektedir. Mesleki yeterlilikler, meslek standartlarını dayanak almakta, ölçme ve değerlendirme sistemi kurularak, bu amaçla kurulan merkezlerin uygunluğu kontrol edilmek suretiyle akreditasyon sağlanmaktadır.

Mesleki yeterlilik sisteminin çatı çalışması olan Yeterlilik Çerçevesi dokümanı ise, Avrupa Yeterlilik Çerçevesi'ne uygun olarak 2016 yılında oluşturulmuştur. Mevcut yeterliliklerin yanında ulusal eğitim sistemi de dahil edilerek tüm yeterlilikleri geniş kapsamlı olarak bütünleştirme imkânı kazandırılmıştır. Millî Eğitim Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Yükseköğretim Kurumu arasında tamamlanan çalışmalar ile iş piyasasında mevcut işler ile gelecekte ihtiyaç duyulacak birçok meslek çerçeve içerisinde tanımlanmıştır (MYK, 2015: 14).

8	Yükseköğretim Kurumları	Doktora Diploması (Doktora, Sanatta Yeterlilik/Doktora ve Tıpta Uzmanlık)		Meslekî Yeterlilik Kurumu	8. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
7		Yüksek Lisans Diploması (Tezli) Yüksek Lisans Diploması (Tezsiz)			7. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
6		Lisans Diploması			6. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
5		Ön Lisans Diploması (Akademik) Ön Lisans Diploması (Meslekî)			5. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
4	Millî Eğitim Bakanlığı	Lise Diploması	Meslekî ve Teknik Eğitim Lise Diploması	Ustalık Belgesi	4. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
3		Ortaokul Öğrenim Belgesi		Kalfalık Belgesi <sup>31</sup>	3. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
2		İlkokul Öğrenim Belgesi			2. Seviye Meslekî Yeterlilik Belgesi
1		Okul Öncesi Katılım Belgesi			

Şekil 2: Türkiye Yeterlilik Çerçevesi Yeterlilik Türleri, Öngörülen Seviyeleri ve Sorumlu Kurumlar

Kaynak: TBMM, 2016: EK-4

### 1.1.2.3. Meslek Standartları

Meslek standardı kavramı, bir mesleğin başarı ile icra edilmesi için yetkili kurum ve kuruluş tarafından kabul edilen, gerekli bilgi, beceri, tavır ve tutumlarının neler olduğunu gösteren asgari normlardır (TBMM, 2006:1).

Meslek standartlarının ortaya çıkmasında çalışanların mesleki anlamda daha bilgili hale getirilmesi amacının güdülmesinin yanında toplum sağlığı, çevre gibi sosyal yönlerden de bakış açılarını geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Doğru araçlarla dizayn edilmiş bir mesleki eğitim sistemi ve sonrasında yapısal sorunları giderilmiş düzenli bir istihdam piyasası oluşturulmasına büyük katkı yapacak meslek standartları, eğitimlerden mezun olanların kişisel kariyerlerini dizayn edebilecekleri ve bireysel fırsatları kullanabilecekleri ortamı oluşturma işlevi görecektir.

Gelişmiş ülkelerde istihdam piyasalarında fonksiyonlarını kaybetmiş standartların teknolojik gelişmeler ile yeni ortaya çıkan sektör ve meslekleri de göz önüne alarak yenilenmesi çalışmalarına ağırlık verildiği gözlemlenmektedir. Aynı zamanda iş hareketliliği ve uluslararası yatırımın desteklenmesi ve standartlardaki değişimin yönünün belirlenmesi öncelikler arasındadır (Tuncer ve Taşpınar, 2004: 10).

Gelişmeler paralelinde Türkiye’de de standart ve yeterlilik belgelerine kanunlar düzeyinde önem verildiği görülmektedir. Bu konuda ilk örnek tehlikeli ve çok tehlikeli iş kollarında çalışanlara mesleki standartlara uygunluk ve mesleki yeterlilik sertifikalı çalışan olma zorunluluğu getirilmesi olmuştur.

#### **1.1.2.4. Mesleki Eğitim**

İş piyasasında çalışanlara belirli bir işi yapmak veya bir mesleği yerine getirmek amacıyla gerekli olan bilgi, beceri ve yetkinlikleri kazandırmayı amaçlayan eğitim olarak tanımlanan mesleki eğitim, çalışanlar ve işletmeler açısından çok yönlü bir işleve sahiptir (Kenar, 2009:145).

Mesleki eğitim, bireye iş hayatında belirli bir meslekle ilgili bilgi, beceri ve iş alışkanlıkları kazandıran ve bireyin yeteneklerini çeşitli yönleriyle geliştiren eğitimidir (Alkan vd., 2001:3).

Eğitimin amacı bireylerde istenilen davranışları geliştirmektir. Toplumsal açıdan ortak davranışları geliştirmeyi hedefleyen genel eğitim ile belirli bir meslek alanında çalışabilmek için gerekli davranışların kazanıldığı mesleki eğitim genel eğitim sistemini oluşturmaktadır. İki eğitim sistemi birbirini tamamlayıcı nitelik barındırmakta, belirli düzeydeki genel eğitim mesleki eğitim için ön koşul olmaktadır (Doğan, 1983:167).

Bilgi ve beşerî sermayenin üretim süreçlerinde artan kullanımını ülke ekonomisi ve işletmeler açısından mesleki eğitimin önemini artırmıştır. İş süreçlerinin sürekli gelişim gösteren yapısı, çalışan nitelik ve beceri seviyelerini artırma çabalarına neden olmakta, küresel rekabet karşısında tüm kaynakların gelişme ihtiyacı emek konusunda mesleki eğitim ile karşılık bulmaktadır (Özsoy, 2015:174).

Mesleki eğitim bireylere; daha fazla iş güvencesi, daha yüksek gelir, mesleki yükselme, kendi işini kurma, kendine duyduğu güven ve saygının artması ve en önemlisi yoksullukla baş edebilme fırsatının yaratılması gibi birçok bakımdan avantajlar sağlamaktadır (Altuncı vd., 2009: 315). Bu bağlamda, mesleki eğitim gençlere sosyal başarı ve mülkiyet duygusu kazandırmakta etkin bir rol oynar (Özsoy, 2007: 111).

Mesleki eğitim, örgün ve yaygın eğitim olarak iki farklı biçimde verilmektedir. Örgün eğitim şeklinde verilen mesleki eğitim, ortaöğretimden yükseköğretime kadar okullarda verilen eğitimi kapsamaktadır. Yaygın mesleki eğitim ise, örgün eğitim dışında kalan, işyerlerinde, dershanelerde, odalar, sivil toplum kuruluşları, sendikalar gibi kuruluşlar tarafından düzenlenen kurs, seminer şeklinde verilen eğitimleri kapsamaktadır (Kenar, 2009: 155).

#### **1.2. Bilişim ve Bilişim Sektörü Kavramları**

Bilişim ve bilişimin ekonomik faaliyetlerde kullanılması ile oluşan bilişim sektörü kavramları bilişim teknolojilerinin gelişim göstermesi ile tartışılmaya başlanmıştır (Ekizer, 2016: 1).

Bilişim, teknolojik bir buluş olarak ortaya çıkmış ve diğer buluşlardan farklı olarak hem sosyal yaşamı hem de ekonomik yaşamı etkilemiştir. Toplumun en küçük ferdinden, en önemli firmalarına kadar kullanım yeri bulmuş ve gelişmesini büyük bir hızla devam ettirmesi suretiyle gündemden hiçbir zaman düşmeyen bir olgu olmuştur.

### **1.2.1. Bilişim ve Bilişim Teknolojileri Kavramları**

Bilişim sözcüğü Fransızca kökenli olup informatique'den gelmektedir. İngilizcede ise informatics olarak kullanılmaktadır. Kelimeye dil bilgisi açısından yaklaşıldığında inform, information ve informatics olarak türetildiği anlaşılmaktadır. Kelimenin kökünde inform bilmek fiili bulunmaktadır. Information ise bilgi olarak çevrilmiştir. Kavramın uluslararası alanda ilk kullanımı 1962 yılında Harvard Üniversitesi Bilişim Fakültesinde görevli Fransız Profesör Philippe Dreyfus tarafından yapılmıştır. İlk kez kullanılan informatics terimi information ve automatic kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşmuş Türkçe'ye de bilişim olarak çevrilmiştir (Ifrah, 2002:69).

Kavramın Türkçe'de kullanımı Türk bilişim dünyasına önemli katkılarda bulunmuş Prof. Dr. Aydın Köksal tarafından bilgisayar, yazıcı gibi diğer kavramlarla birlikte ilk kez 1969 yılında katıldığı bir konferansta yapılmış, 1971 tarihinde Türkiye Bilişim Derneği'nin kuruluşu ile tescillenmiştir (Köksal, 2012:56).

Informatics kelimesinin bilişim olarak Türkçe'ye çevrilmesi sürecinde bilişim kelimesinin ilk bakışta bilgi ve iletişim kelimelerinin birleşimi gibi görüldüğü fakat bilmek fiilinden türeyen devingen yapıdaki bilişmek fiilinden oluşturulduğu anlaşılmaktadır (Özdemir, 2009:7). Türk dil bilgisi yapısında bir fiile iş-iş fiilden fiil yapım eki gelmesi o fiile öznesel manada nicelik kazandırmaktadır. Örneğin yazmak fiilinin öznesi bir kişi iken yazışmak fiilinin öznesi karşılıklı yazmak olarak en az iki özneyi barındırmaktadır. Aynı şekilde sevmek fiili bir kişi tarafından gerçekleştirilmekte iken sevişmek en az iki kişiyi ihtiva eder (Eba, 2016:2). Bu bilgi ve örnekler ışığında bilmek fiilinin öznesi bir kişi iken bilişmek fiili iki kişi tarafından gerçekleştirilir. Bilişmek fiilinin sözcük manası da birbirini tanımak, öğrenmektir. Yunus Emre'nin Bencileyin Gülmedik Baş şiirinde kullandığı "bunca zamanlar bilişip, ahir dönüp ayrılışip" mısralarındaki bilişmek Yunus Emre ile yaradanı arasındaki iki tarafın da birbirini

bilmesi ifade edilmektedir. Fiilin sonuna getirilen -im, -ım takısı ise eklendiği fiille ilgili durum hal, işi ifade eder ve o işle ilgili, o işten doğan varlık, eşya ve yer isimlerinin meydana getirilmesinde kullanılır. Böylece bilişim kelimesi bilişmek fiiliyle ilgili varlıkları ifade etmektedir.

Çalışmanın kapsamını oluşturan bilişim, bilgi ve iletişim kavramlarını kullanan insanın meydana getirdiği bilişsel bir faaliyettir. Bu kavramların içeriğinde ise donanım, yazılım ve bu iletişimi sağlayan ağ teknolojilerini kullanan insan aklının koordinasyonu bulunmaktadır (Çoruh, 2018).

Bilişim kavramını oluşturan öğelerden ilki olan bilginin tanımına ilişkin birçok yaklaşım bulunmakta, birçok bilim dalında ele alınmaktadır. Kelime anlamı ile bilgi, herhangi bir şey konusunda bilinenler, malumaa, araştırma veya gözlem yoluyla elde edilen gerçekler şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2005:78).

Bilginin bilinen ilk tanımı Plato tarafından yapılmış ve ispatlanmış gerçek inanışlar olarak tanımlanmıştır (Nonaka vd., 2002:21).

Bilgi doğruluğu, verili nesnel ve öznel koşullarda gerekli ve yeterli sayılan kanıtlarla temellendirilmiş, önermeler biçiminde dile getirilebilen bilinç içeriğidir (Türkmen, 1996: 25)

Bilgi oluşum bakımından hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Bu hiyerarşik yapıyı fiziksel gözlem, veri ve enformasyon oluşturmaktadır. Gözlem, fiziksel çevreden belirsizliklerin en aza indirilerek elde edilen bulguların niceliksel yöntemler kullanılarak toplanması ve kodlanması işlemidir ki bu veriyi oluşturur. Veri, elde edilen bulguların organize edilmesi sonucu ortaya çıkan ham materyaldir. Bulgular boyut belirleme, süzme ve indeksleme süreçlerinden geçirilerek veri elde edilir. Aralarında bir bağlantı yoktur. Verinin üçüncü aşama olan enformasyona dönüştürme işleminde verilerin sıraya koyulması, ilişkili olanların kümelenmesi, ilişkilerin kurulması ve belirli süreçler içerisinde süreçleri gerçekleştirme gibi eylemler kullanılır (Dilber, 2008: 3). Oluşan enformasyon, bir diğer enformasyon ile muhakeme edilmekte, anlaşılması ve açıklanması aşamaları sonrası örgüt için varlığa dönüşerek bilgi halini almaktadır (Sağsan, 2006:152).

Bilişim kavramını oluşturan ikinci öğe olan iletişim, kelime bilgisi olarak dilimizde communication sözcüğünün karşılığı olarak kullanılmaktadır. Birçok kişiye ve nesneye ait ortaklaşa gerçekleştirilen anlamındaki Latince communis kökünden gelmektedir (Zıllıoğlu, 2007:22). Türk Dil Kurumu Sözlüğü'ne göre iletişim ise duygu ve



düşüncelerin, akla uygun şekilde başkalarına aktarılması, bildirim ve haberleşme olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2005: 178).

İletişim sözcüğü çok farklı alanlarda kullanım alanı bulduğu için her alan kendine özgü tanımlar oluşturmuştur. İletişim en genel tanımı itibariyle, bilgi, düşünce, duygu, tutum ve kanılarla, davranış biçimlerinin kaynak ile alıcı arasındaki bir ilişki yoluyla bir insan ya da insanlardan diğerine bazı kanallar kullanılarak, anlam olarak üzerinde uzlaşılan sembeler aracılığıyla değişimi ve aktarılması sürecidir (Yüksel, 2010:11).

Bilişim kavramı içerisinde tanımlanan iletişim, veri de dahil olmak üzere bilişim varlıklarının elektronik olarak taşınmasıdır (Acar, 2010:29). Başka bir tanımda uygun donanım ve yazılımın birleşmesiyle bilgiyi bir yerden diğerine yollamaya imkân sağlayan sistem olarak ifade edilmektedir. Metin, grafik, ses ve video verilerinden oluşan bilgileri çeşitli elemanlar kullanılarak taşınması olarak tanımlanmaktadır (Karahoca, 1998:360).

Bilişimin en son üyesi olan insan aklı, veriden bilgiyi üreten sürece katılma anlamını içermektedir. Veri işlem ile bilişim arasındaki fark burada meydana gelmektedir. Bilişim çalışanın aklını aktif olarak kullanmasını gerektirir.

Teknoloji, bilimsel ve endüstriyel yöntemleri inceleyip, bunların sanayide uygulanabilir biçimde kullanımları ile ilgilenen ve bu şekilde elde edilen bilgilere dayalı olarak geliştirilen makine, yöntem ve süreçler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Şimşek ve Akın, 2003:9).

İnsan hayatındaki sosyal, siyasal ve ekonomik ilişkileri belirlemede en önemli unsurlardan biri haline gelmiş teknoloji, insanoğlunun doğada bulunan maddeleri, kendi yararına dönüştürebilmek amacıyla meydana getirdikleri uygulamaların tümünü ifade etmektedir (Öğüt, 2001:167).

Schumpeter'in yaratıcı yıkıcı olarak ifade ettiği bazı teknolojik gelişmeler, ekonomik ve sosyal hayatta büyük değişimlere neden olmuştur. Bu tür etkilere sahip olan ilerlemelere saban, buhar makinası ve bilgisayarın icadı ile başlayan bilişim teknolojileri sayılmaktadır (Aktan ve Tunç, 1998:118).

Teknoloji yönetiminin en önemli araçları arasında yer alan bilişim teknolojisi ise bilginin toplanmasına, işlenmesine, saklanıp dağıtılmasına hizmet eden cihaz, uygulama ve süreçlerdir (Çiçek ve Çelik, 2010:579).

Bilginin elde edilmesinde, depolanmasında, işlenmesinde, iletişiminde, hizmet olarak sunulmasında kullanılan araçlar olarak ifade edilen bilişim teknolojileri bilginin değişen

yapısıyla birlikte gelişim göstermiştir. Bilginin sadece depolandığı, kayıtların muhafaza edildiği 1950'li yıllarda verinin depolandığı sabit diskler ile başlayan teknolojik gelişmeler günümüzde yapay zekâ, nesnelerin interneti gibi kavramlar ile var olmaktadır. Bilginin yenilikçi kullanımı ile işletmeler açısından stratejik hale gelmesi, küresel piyasalarda rekabet edebilmek için en gelişmiş bilişim teknolojileri kullanımını gerektirmiştir. Bu tanımı ile bilişim teknolojileri, kuruluşlara bilgi sağlamak için kullanılan araçlar, uygulamalar ve hizmetlerin tamamı olarak nitelenmektedir (Güvenen, 1998:2).

Bilişim teknolojileri, bilginin işleme, depolanarak saklanma, teknik araçlarla en hızlı ve kolay yoldan iletilerek bilgi akışının sağlanması sürecinin kendisidir (Kılan, 1988: 352). Sanayi devrimi sonrası oluşan hızlı bilgi üretimi, bilginin depolanması, paylaşılması ve yönetilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu noktada bilişim teknolojileri ile bilginin üretilerek yayılması arasında iki yönlü ilişki ortaya çıkmıştır. İlişkinin bir yönü bilgilerin sağlanması, kullanılması ve çoğaltılması süreçlerini gerçekleştiren bilişim teknolojileri kullanımı olurken, diğer yönü bilişim teknolojilerini kullanan insanların yaratıcılıklarını artırıp ufkunu genişleterek yeni bilgiler meydana getirilmesidir (Kök, 2006:126). Bu yönü ile bilişim teknolojileri kavramı, teknoloji yönü daha ağır basan diğer tanımlardan ayrılmaktadır.

Bilişim teknolojileri, örgütlerde genel olarak üç görev üstlenmektedir. Bunlardan ilki bilgilerin saklanması, işlenmesi ve iletişimini sağlayan elektronik veri depolama ve yönetimidir. Bilişim teknolojilerinin bu görevi konusunda getirdiği yenilikler, güvenlik, sınıflandırma, veri saklama kapasiteleri, veriler arasındaki ilişkilerin takip edilebilirliği, veriler üzerinde yapılan işlemlerin etkinlik ve esnekliklerinin artırılması olarak sayılabilmektedir. İkinci görevini oluşturan kurumsal yazılımlar ile örgütlerin muhasebe, ürün yönetimi, envanter, içerik yönetimi gibi kurumsal işlevlerin yerine getirilmesidir. Üçüncü görevini oluşturan iş zekâsı ile örgütün her seviyesinde toplanan verilerin ulaşıp analiz edilmesinin sağlanarak alınacak kararlara temel teşkil etmesidir (Özgün, 2015:23-26).

### **1.2.1.1. Bilgi Teknolojileri**

Bilişim teknolojileri kavramını oluşturan öğelerden bilgi teknolojileri, bilginin üretilmesi, depolanması ve işletilmesinde kullanılan araçlar olarak tanımlanmakta ve bilişimin bilgisayar tarafını ifade etmektedir. Bilgi teknolojileri, erişim, depolama, veri işleme ve

teslim etmeyi içeren elektronik ortamda modern bilgi kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Ömürbek ve Altın, 2009:213).

Bilgi teknolojileri kavramının özünü bilgisayar oluşturmaktadır. Bilgisayarlar, kullanıcılar tarafından aldığı ham verileri, kendi ana yapısı altında belirlenen bir programa göre işleyebilen, bunlar üzerinde çok fazla sayıda sayısal veya mantıksal işlemler yaparak; yaptığı işlemlerin sonucunu karşılaştırabilen, saklayabilen, paylaşabilen ve istenildiğinde kullanıcılara oluşturduğu kullanılabilir bilgiyi sunabilen elektronik bir makinedir (Çelik ve Daban, 2012:2).

Günümüzde teknoloji ilerledikçe bilgisayar kavramının içeriği de değişmektedir. Üretilen cep telefonları önceleri sadece iletişimi gerçekleştirme yeteneğine sahipken artık bilgisayarlar kadar bilgiyi üretme, depolama fonksiyonlarını yerine getirebilmektedir. Daha da ileri gidecek olursak nesnelerin interneti (internet of things) kavramı ile birlikte evimizdeki buzdolabı, klima gibi cihazlar bile bilgisayar tanımı içerisinde yerini alacaktır. Bilgisayar donanım ve yazılım olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bunlardan donanım bilgisayar sisteminin fiziksel ve elektronik bileşenlerinin genel adıdır. Bilgisayarda görebildiğimiz ve dokunabildiğimiz tüm parçalar donanım kavramının içerisinde yer almaktadır. Donanım kavramı birçok sınıflandırma ile incelenebilmektedir. Bunlardan birincisi bilgisayarın çalışması için gerekli minimum bileşenleri ifade eden temel donanımlardır. Bunlar işlemci, anakart, hafıza, ekran kartı ve sabit disklerdir. İşlemci bilgisayarın beyni olarak ifade edilen, mantıksal ve matematiksel işlemlerin yapıldığı, donanımlar arası ilişkiyi düzenleyen parçadır. Anakart, bilgisayarın omurgası olarak ifade edilen, donanımların birbirleri ile fiziksel bağlantısını sağlayan elektronik karttır. Hafıza, verilerin ve komutların saklandığı bilgisayar kapandığında üzerinde veri tutamayan bellektir. Anakart üzerinde özel olarak tasarlanan yuvalara takılmaktadır. Ekran kartı ya da görüntünün oluşturulduğu grafik adaptörü, kullanıcılar tarafından bilgisayarların işlediği verilerin görüntülenmesine yarayan donanımdır. Bilgisayar kaynaklı kullanıcı etkileşiminin ilk olduğu donanımdır. Sabit disk verilerin kalıcı olarak depolandığı bölümdür. Temel donanım tanımı içerisinde girmeyen fakat bilgisayarda verilerin kalıcı olarak saklandığı disket, cd, dvdler ve bunların sürücüleri de bulunmaktadır (Aydın, 2015:11).

Donanım açısından ikinci sınıflandırma girdi ve çıktı elemanları tanımı ile yapılmaktadır. Giriş birimleri kullanıcılar tarafından bilgisayara komut vermek amacıyla kullanılan

parçalarıdır. Bunlar klavye, fare, tarayıcı, mikrofon ve kameradır. Çıkış birimleri ise işlenmiş verilerin kullanıcıya aktarılmasına yarayan parçalarıdır. Bunlar ekran, yazıcı, kulaklık ve hoparlördür. Dokunmatik ekran, modem, faks gibi cihazlar bilgisayarlarda hem giriş hem de çıkış birimi olarak iki tanıma da girmektedir (Yazıcı, 2007:15).

Bilgi teknolojilerinin ikinci unsuru olan yazılım, elle tutulamayan, gözle görülemeyen fakat bilgisayarın tüm işlemlerini yapmasını sağlayan donanımın ruhudur. Bir programlama dili kullanılarak bilgisayarın çeşitli işlevler kazanabilmesi için üretilen programlardır (Sindirgi, 2016:10). Türk Dil Kurumu tanımına göre yazılım, bir bilgisayarda donanıma hayat veren ve bilgi işlemede kullanılan programlar, yordamlar, programlama dilleri ve belgelemelerin tümüdür (TDK, 1998:552).

Bilgisayar donanımının kullanıcı isteklerine cevap vererek, gerçekleştirilmesi istenen görevlerin yapılmasını sağlayan yazılımlar çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulmuştur. Bilgisayarlar binary kodlar olan 0 ve 1'den anlamaktadır. İşlenen her veri 0 ve 1'lerden oluşan binary dizileri ile ifade edilir. İlk yazılım örneklerinde yazılım geliştiriciler verecekleri komutları bu ifadeleri kullanarak uzun haliyle bilgisayara girmekteydiler. Daha sonra geliştirilen birleştirici diller ve programlama dilleri kullanıcıların bu görevlerini yapar hale gelmiştir. Birleştirici dil ya da programlama dili olarak tanımlanan bu yazılımlar tüm yazılımların temelini oluşturmaktadır (Güneş, 2004:50).

Kullanıcı komutları ile bilgisayar arasında bağlantıyı gerçekleştiren, bilgisayar donanımlarının yönetilmesini sağlayan işletim sistemleri programlama dilleri üzerine yazılmıştır. Cep telefonları üzerindeki işletim sistemleri mobil işletim sistemi olarak adlandırılmaktadır. Uygulama yazılımları ise belirli bir görevi yerine getiren, kullanıcıların işlerine çözüm sağlayan programlardır. İşletim sistemleri hariç tüm yazılımlar bu gruba girmekte ve sektörde sayı ve çeşitlilik olarak en fazla uygulama yazılımları bulunmaktadır.

### **1.2.1.2. İletişim Teknolojileri**

Bilişim teknolojileri kavramının bir diğer ögesi iletişim, uygun donanım ve yazılımın birleşimiyle bilgiyi bir yerden diğerine yollamaya olanak sağlayan sistemlerdir (Karahoca, 1998: 360-370).

İletişim, temel anlamıyla, kaynaktan alınan verinin ortam vasıtasıyla hedefe ulaştırılmasıdır. Bilişim teknolojileri kavramı içerisindeki iletişim teknolojileri bilgisayar içerisinde oluşturulmuş bilginin bilgisayar ağları vasıtasıyla hedef bilgisayara

gönderilmesidir. Bu tanım içerisindeki bilgisayar kavramı günümüzde cep telefonları ve diğer tüm dijital donanımları ihtiva ederken, bilgisayar ağları kavramının içerisinde mobil ağlar, kablolu ve kablosuz teknolojiler girmektedir (Turhan, 2006:4).

İletişim teknolojileri literatürde telekomünikasyon kavramı ile anılmaktadır. Telekomünikasyon, uzak anlamına gelen tele ile paylaşmak anlamına gelen communicate kelimelerinden türetilmiştir. Günümüzde genel olarak çeşitli iletim sistemleri kullanılarak her türlü verinin alınması ve gönderilmesi anlamına gelmektedir (Kent, 2012:170). Telekomünikasyon, telgraf ve telefonun icat edilmesi sonrası ses iletimi ile özdeş kabul edilirken günümüzde sayısal teknolojilerin geliştirilmesi sonucunda metin, resim, görüntü gibi diğer tür verilerin aktarılmasını sağlamıştır.

Bilginin meta olarak ekonomi içerisinde var olmasını sağlayan ve böylece gelişmesinin temelini oluşturan bir yerden bir yere aktarılabilmesi özelliği iletişim teknolojilerinin icat edilmesi ve gelişmesi ile meydana gelmiştir. Eğer iletişim teknolojileri olmasaydı bilgi sadece onu üretilen kalacak, satışı olmayacak ve ticareti yapılamayacaktı (Kevük, 2006:320). Bu yönüyle iletişim teknolojileri bilgi teknolojilerini tamamlayarak bilişim teknolojilerinin ekonomik bir faaliyet niteliğine sektörel kimliğine kavuşmasını sağlamıştır.

### **1.2.2. Bilişim Sektörü Kavram ve Kapsamı**

Bilişim sektörü kavramı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir ekonomik faaliyet unsuru olarak ortaya çıkmasıdır. Önceleri diğer sektörlerle girdi sağlayarak onları geliştiren bir yapıda olan bilişim daha sonraları tüm toplumsal hayatı etkileyerek ekonomik olarak büyümüş ve sektör konumuna gelmiştir.

Bilişim sektörünün temelinde, bilginin üretimi ve tüketimi gerçekleşen bir meta olarak algılanması, veriden bilgi üretimi, veri ve bilginin depolanması, işlenmesi ve iletilmesi bulunmaktadır. Bilginin meta olarak kullanılabilmesi için pazarda dolaşıma ve değiş tokuşa uygun bir dinamiğe sahip olması gerekmektedir. Burada bilginin gözüken ve ölçülen bir ekonomik olgu olduğu ortaya çıkmaktadır. Bilginin pazardaki diğer metallerden en önemli farkı ise tüketildikçe artmasıdır. Bilgi paylaşıldıkça bir sürecin çıktısı iken başka bir sürecin önemli bir girdisini oluşturmaktadır. Yöneticilerin bilgilere dayanarak verdiği kararlar bir sonraki bilgi üretimine ve yeni kararlara dönüşmektedir. Bilişim sektörünün ayrışmasının yegâne nedeni olarak da bu olgular ön plana çıkmaktadır (Erdil vd., 2016:3).

Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren gelişim ivmesini artıran bilişim, öncelikle üretim teknolojilerini değiştirmiş daha sonra toplumsal yapının tüm süreçlerine dahil olarak vazgeçilmez bir hale gelmiştir. Aynı şekilde önceleri diğer sektörlerin süreçlerinde bir araç olarak kullanılırken gelişerek kendi başına bir sektör konumuna yükselmiştir (Şaf, 2015: 1).

Teknik olarak donanım, yazılım ve ağ altyapısı olarak tanımlanabilecek bilişim kavramı ve olgusunun ekonomik bir faktör olarak, sektör olarak ortaya çıkması dünya ekonomi tarihinin önemli bir dönüm noktası sayılmaktadır.

### **1.2.2.1. Bilişimin Sektör Olarak Tanımlanması**

Bilişimin sektör olarak tanımlanması birçok bakış açısı içerisinde tartışılmıştır. Bir ekonomik faaliyetin sektör olarak tanımlanabilmesinde kullanılan sayısal ya da sayısal olmayan kriterlerin bilişim sektörüne uyarlanması tartışmaları bilişimin gelişimi ile gerçekleşmiştir. Bir diğer ifade ile bilişimin ayrı bir sektör olarak ayrışması gelişimi ile birlikte olmuştur (Küçükvardar, 2015:8).

1940'lı yıllarda teknolojik bir AR-GE faaliyeti olarak başlayan bilgisayar ve bilişim çalışmaları 1970'ler ortası ve sonrasında ekonomik bir faaliyet konumuna gelmiştir. Önceleri kamu alanında bir yatırım olduğu ve askeri amaçlar için kullanıldığı için ekonomiye katkısı sınırlı düzeyde olmuş, IBM ve Microsoft firmalarının kurulması ile birlikte üzerinden para kazanılan bir alan oluşturmuştur. Bu gelişim çerçevesinde ilk olarak teknoloji sektörü içerisinde değerlendirilmiştir. Sektörün girdisi elektronik ve insan kaynağı iken çıktısı ise donanım ve yazılımdır. Yine askeri bir araştırma faaliyeti olarak ortaya çıkan ağ ve internet teknolojileri ile birlikte çıktılarının zamanla ağ teknolojileri de eklenmiştir. Yaşanan teknik gelişmeler bilginin depolanabiliyor ve iletilebiliyor olmasını sağlamış ve sanayi devrimindeki makinenin yerini alarak ekonominin temel taşı haline gelmesini sağlamıştır (Özdemir, 2009:31).

Bilişimin ekonomik faaliyet olarak tanımlanması araştırmalarından ilki ekonomik yapının değişimi, ekonomik büyüme ve gelişim alanlarında gerçekleşmiştir. Ulrich Beck ekonomideki yapısal değişikliklere neden olan faktörlerin dört ana grupta toplandığını, bunlardan birinin de teknolojik gelişmeler olduğunu ve bu teknolojik gelişmelerin bilişim de olduğu gibi daha sonra kendi sektörlerini oluşturacaklarını ifade etmiştir (Taşçı, 2007:320).

Bilişimin sektör olarak tanımlanması konusunda sayısal kriterleri kullanan bilim adamları üretim kapasitesi ve toplam istihdamdaki pay parametrelerini kullanmışlardır. Fritz Machlup tarafından 1956 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan ve bilişimi sektörel olarak ekonomik bir faaliyet açısından inceleyen ilk çalışmada öncelikle bilgi endüstrisinin beş farklı sektöre ayrıldığı bilişimin de bunlardan biri olduğu vurgulanmıştır. Çalışmaya göre Amerika ekonomisi gayri safi milli hasılasının %28,5'ini oluşturan bilgi endüstrisi eğitim, ar-ge, iletişim araçları, bilgi makineleri (donanım) ve bilgi hizmetleri sektörlerine ayrılmaktadır (Machlup, 1958:77). 1970 yılındaki çalışmasında ise sektörlerin istihdamdaki payları açısından çalışanlar, bilgi üreten ve bilgi üretmeyen şeklinde bir ayrıma tabi tutmuş ve bilgi üretenlerin istihdamdaki paylarının %39 olduğunu belirtmiştir.

Marc Uri Porat'ın ABD'nin girdi çıktı tabloları analizini yaparak bilgi sektörünü birinci ve ikinci sektör olarak ayırdığı çalışmasını baz alan OECD; bilişim sektörünün ilk istatistiklerini yayımladığı 1981 yılında bir sektörün bağlı olduğu üst sektörden ayrılarak yeni bir sektör olarak tanımlanması kriterini üst sektörü içerisindeki payının %10'u olarak tanımladığını ortaya koymuştur (Khusnutdinov, 2008:23).

### **1.2.2.2. Bilişim Sektörünün Önemi ve Gelişimi**

II. Dünya Savaşı sonrasında başlamak üzere 1970'li yıllara kadar yaşanacak altın çağ, dünya ekonomisinin büyüdüğü ve refah seviyesinin yükseldiği yıllar olmuştur. 1970'in ortası ile başlayan ekonomik ve siyasal krizler bu dönemde gerçekleştirilen politikalar ile giderilememiş ve yeni bir çözüm yolu aranmıştır. Yine bu yıllar ile ilk buluşlarını ortaya koyan bilişim teknolojileri ABD tarafından gelinen darboğazın aşılmasında kullanılmıştır. Özellikle teknolojinin askeri yatırımlar harici özel sektörde de kullanılmasıyla büyük bir sıçrama yaşanmıştır.

Yapılan akademik çalışmalarda tarihsel süreç içerisinde belirli özellik taşıyan dönemler dalgalar halinde nitelendirilmiştir. Bu dönemler ayrılırken de teknolojik değişimlerin ekonomik ve toplumsal yapılara etkileri kullanılmıştır. Buhar gücünün demiryolları ve sanayide kullanılmasıyla başlayan endüstri devrimini, 1980'ler ile Beşinci Dalga olarak nitelendirilen bilgi toplumuna geçiş ve bilgi iletişim teknolojileri alanında gelişmeler izlemiştir (Devezas, 2006:7).

Bilgi toplumu ve bilgi ekonomisine geçiş kavramları üzerinde de birçok tartışma ortaya çıkmıştır. Bilginin ekonomik ve toplumsal hayatta önemini artırarak tüm süreçleri

etkilemesi üzerine yapılan ilk çalışmalar 1962 yılındaki Fritz Machlup'un bilgi ekonomisini tanımladığı çalışması ve Peter F. Drucker'in bilginin işletmeler için stratejik bir unsur haline geldiğini belirttiği 1969 yılındaki çalışması olmuştur (Bozkurt, 2006:22). 1970'li yıllarda yaşanan ekonomik bunalım sonrası daha önce iktisat ve ekonomi çevrelerinde düşünülen çözümlerin sorunlara cevap bulamaması önemli bir dönüm noktası olmuştur. Seri üretime dayalı sermaye birikimi biçiminin artık sonuna gelmiş ve yeniden bir yapılanma gerçekleştirme zorunluluğu ortaya çıkmıştır. 1980'li yıllarda neo-liberal iktisat politikaları ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinin egemenliğindeki sanayi politikalarının uygulanmasıyla bir çıkış yolu bulunabileceği görüşü egemen hale gelmiştir. 1990'lı yıllardaki ABD ekonomisinde yaşanan yüksek büyüme oranları, düşük enflasyon ve işsizlik değerleri bu görüşü kanıtlar niteliktedir. Yeni ekonomi anlayışında ana eksenin fabrika ve maddi üretimden bilgi ve hizmet üretimine kaydığı düşünüşü hakimdir. Soğuk savaşın sona ermesi ile birlikte hükümetlerin, askeri alanlar haricindeki diğer sektörler de yatırım yapma imkânı bulmaları süreci hızlandırmıştır. Bilişim teknolojileri ve bu sektöre yapılan yatırımların artması ile birlikte yüksek teknolojlili bir ekonomiye geçiş başlamıştır (Yılmaz, 2007: 4).

Bilişim sektörünün karakteristik özellikleri birçok açıdan incelenmiş ve makrodan mikroya, dünya, ülke, sektör ve bireysel anlamda önemli bir unsur olduğu konusunda birçok araştırma yayımlanmıştır.

1970'li yıllar ile ortaya çıkan küreselleşme kavramı özellikle bilişimin sermayenin dolaşımı noktasında önemli bir araç olarak kullanılması ile büyük bir ivme kazanmıştır. Geline nokta bilişim sektörü olmadan küreselleşmenin devam edemeyeceği algısı oluşmuştur. Finans sektöründe bilişimin kullanımı ile paranın sınırsız dolaşımı sağlanmış, bankacılık sistemleri sermayenin ve diğer yatırımların gerçekleşmesine zemin hazırlayıcı nitelikte olmuştur (Aydın, 2012:184).

Bilişim sektörü istihdam piyasalarını da etkilemiştir. Emek ağırlıklı istihdam yapısından bilişim teknolojilerinin kullanılması ile birlikte verimliliği yüksek iş süreçlerine evrimleşmiştir. Bilişim araçları ve süreçlerini kullanacak yüksek nitelikli işgücü ihtiyacı ortaya çıkmış, bu durum eğitim yapısını da değiştirmiştir (Tokgöz, 2010:2).

Bilişim, sektörel bazda eğitim düzeyi yüksek personele ihtiyaç duyan, katma değeri yüksek, ekonomik gelişimin önemli bir unsuru olarak sayılan, ar-ge ve yüksek yatırım ihtiyacı duyan bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır.



Bilişim teknolojilerinin gelişimini de belirli özelliklere göre ayıran çalışmalar üç farklı dönem tanımlamaktadır. 1950-1970 arasındaki ilk dönemde sektöre ait özellikler, ana bilgisayarlar ile donanım ve yazılımın hakimiyeti, bilgisayarların muhasebe gibi temel fonksiyonların verimini artırmak üzere otomasyon amaçlı kullanılması, otomasyonun mavi yakalı işçilerin sayılarını azaltmasıdır. 1970-1990 arasındaki ikinci dönem, bilgisayarların grafik arabirime kavuşması, programlama bilmeden de bilgisayar kullanılması, mikro işlemcileri ve çiplerin icadı ile kişisel bilgisayarların kullanılmaya başlanması, bilişimin yaygınlaşması gelişmelerini beraberinde getirmiştir. 1990 sonrası üçüncü dönem, özellikle internetin askeri amaç haricinde kullanıma açılması ile birlikte işletmeler içerisinde, birbirleri arasında ve sektörel olarak hızlı ve etkili iletişim biçimleri kullanılması birçok değişimi beraberinde getirmiştir (Bradley vd., 1993:8).

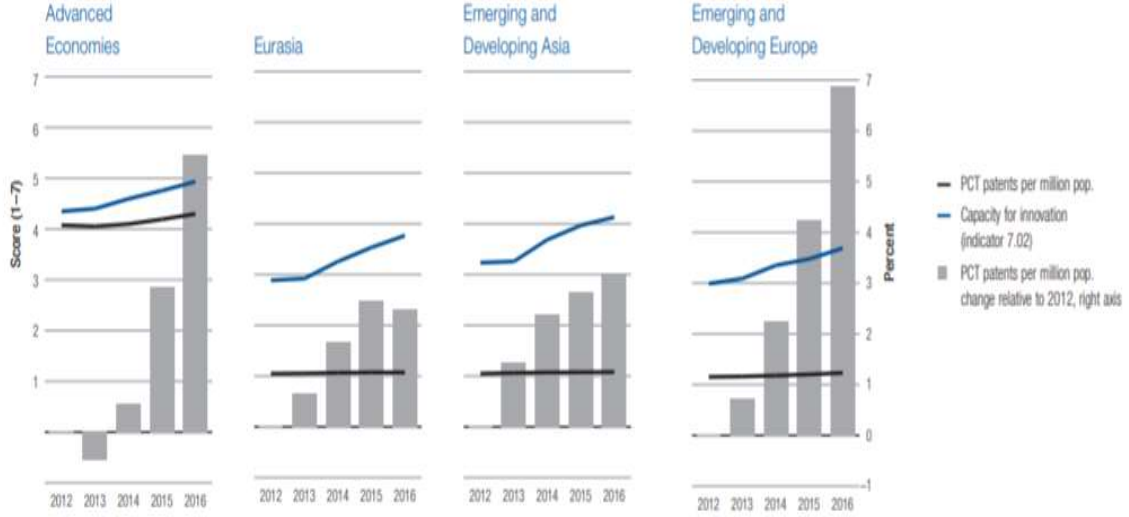
Bilişim ve bilişim sektörünün tarihini inceleyen bilim adamları başlangıcı bilgisayarın icad edildiği ana götürür. Bilgisayarın tarihi ile bilişimin tarihi beraber incelenmektedir. Bilginin depolanıp işlenebilmesi ve bir yerden bir yere taşınmasını sağlayan cihazın bilgisayar olması ve bilgisayarın icadı ile bilginin bir meta olarak ekonomik yapı içerisinde kendini bulması önemli gelişmelerdir (Özdemir, 2009:30). ENIAC (1946) ile başlayan bilişim ve bilgisayar geçmişi önceleri askeri amaçlar için kullanılmıştır. Teknolojik bir AR-GE faaliyeti olarak başlayan bilgisayar zaman ilerledikçe 1970'ler ortası ve sonrasında kurumsal yapıda özel işletmelerin de kullanımına açılarak ekonomik bir faaliyet olarak gelişmiştir. Büyüyen bilişim sektörü üretim faaliyetlerindeki tüm süreçlerin içerisine girmiş ve gerçekleştirilen faaliyetlerin amacı olan ekonomik büyümenin temel kaynağı durumuna gelmiştir.

Bilginin dünyanın her yerine kesintisiz olarak iletilebilmesi, çok uluslu şirketlerin diğer ülkelerdeki faaliyetlerini de kolaylaştırmış ve sermayelerin serbest dolaşımına büyük katkılar sağlamıştır. Nihayet 2000'li yıllar ile birlikte finans sektörünün de bilişim kullanımını artırması ile yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur. Artık para piyasaları ve ekonomiler tam entegre hale gelmiştir. Finansal kapitalizmin büyük araçlarından biri haline gelen bilişim sektörü, bilişim teknolojilerinin gelişimine büyük kaynak aktaran finans sektörü ile bir sarmal halini almıştır. Bu sarmal içerisine kişisel bilgisayarlar ve mobil cihazların da katılmasıyla bilişim araç ve uygulamaları ekonomik ve toplumsal yaşamın vazgeçilmezi haline gelmiştir (Aydın, 2012:184).

Bir ülkede bilişim teknolojilerinin gelişimi birçok açıdan önemlidir. Bunların en başında bilişimin ülkelerin ekonomik olarak ayakta kalmalarını ve gelişimlerini sağlayan diğer sektörlerle yaptığı katkıdır. Bilişimin en büyük yeniliği ekonomik faaliyetlerin tüm süreçlerinde verimlilik artışı ve sürekli gelişim göstermelerini sağlamasıdır. Yeni istihdam olanakları oluşturması, kamu tarafından sağlanan sağlık, eğitim gibi hizmetlerde kaliteyi artırması ve uluslararası ticarete olumlu katkıları gelişim parametrelerinden bazılarıdır (Akyazı ve Kalça, 2006:239).

Diğer sektörlerle yaptığı katkının yanında kendi sektöründe de yüksek karlılık oranları yakalaması, başlangıç sermayelerinin düşük olması, insan kaynağının bilgi ve yaratıcılık gibi sınırsız özelliklerini kullanması gibi nitelikleri sayesinde ekonomiye bir kaldıraç etkisi yaratması bilişimin önemini artırmıştır (Akın, 2011:1).

Bilişim sektörünün gelişimi konusu birçok ulusal ve uluslararası kurum tarafından incelenmekte ve raporlanmaktadır. Bu çalışmalardan ilki Dünya Ekonomik Forumu'nun hazırlamış olduğu Küresel Bilgi Teknolojileri Raporu'dur. Bu raporda bilişim sektörünün makro düzeyde ülkelerin ekonomik yapılarına etkileri incelenmektedir. Ülkelerin bilgi ve iletişim teknolojileri konusuna siyasi bakış açıları, iş hayatında kullanımı, inovasyon kapasitesi, altyapı ve beceri düzeyleri, bireysel, özel ve kamu sektörlerinin bilişim teknolojileri kullanımı ve yatırımları, teknolojinin siyasi ve sosyal etkileri parametrelerine göre analizler yapılmaktadır. Türkiye kamuoyuna açıklanan 2016 yılındaki raporuna göre Gelişmekte Olan Avrupa Ülkeleri sınıflandırması içerisinde (emerging and developing europe) tanımlanmış olup gelişmişlik sıralamasında 4,4 puan ile 48. sırada ve ortalamanın üstünde gelire sahip (upper middle income economies) ülkeler kategorisinde gösterilmiştir. Listede ilk beş sırayı Singapur (6,0), Finlandiya (6,0), İsveç (5,8), Norveç (5,8) ve ABD (5,8) almaktadır. Raporda ülkelerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki inovasyon ve yeni buluş patentleri ile nüfusları arasındaki ilişki ile bireysel, kamu ve özel sektör teknoloji kullanımları hakkında yıllar içerisindeki gelişimsel istatistikler yer almaktadır.



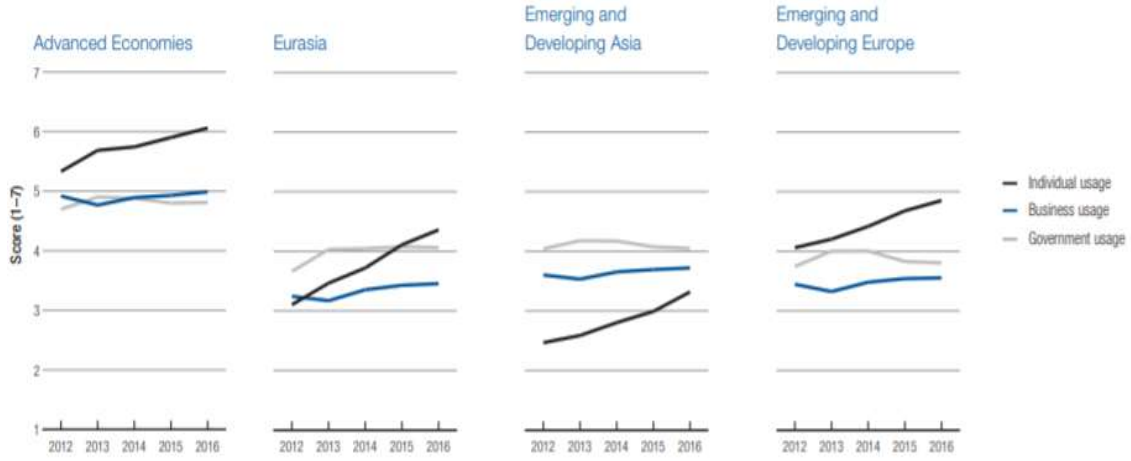
**Grafik 1:** 1 Milyon Kişi Başına Düşen İnovasyon ve PCT Patent Trendleri

**Kaynak:** Dünya Ekonomik Forumu Vakfı, 2016

[http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF\\_GITR\\_Full\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf) Er.Tar.:12.12. 2018

Grafik 1’de bilişim sektöründe inovasyon ve PCT patent eğilimleri gösterilmektedir. Gelişmiş ülkelerin 2012 yılına göre 2016 yılında milyon kişi başına patent başvurusu %55 artış göstermiş, inovasyon kapasitelerinin temel alındığı 7.02 düzeyine göre kapasiteleri 5 iken, patent başvurusu 4.1 olmuştur. Bir milyon kişi başına düşen inovasyon ve PCT patent trendleri analizine göre inovasyon kapasitelerine yakın patent başvurusunda bulunurken 2013 yılındaki düşüş sonrası yukarı yönlü bir ivme ile patent gelişimlerini sürdürmektedir. Türkiye’nin içinde bulunduğu gelişmekte olan Avrupa ülkeleri bölümünde ise gelişmiş ülkeler haricindeki diğer gruplar gibi inovasyon kapasitelerinin altında patent başvurusu gözlemlenmektedir. Patent başvurusu gelişiminde ise 2012 yılına göre %70 artış göstermiştir. Bu oran ile diğer tüm ülke gruplarına göre daha fazla ilerleme gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Bilgi teknolojileri kullanımı zaman trendlerini gösteren Grafik 2’ye göre, 2012 yılından itibaren bireysel kullanımın özel ve kamu sektöründe kullanımdan ayrılmaya başladığı ve trendini yukarı yönlü devam ettirdiği görülmektedir. Türkiye’nin içinde bulunduğu gelişmekte olan Avrupa ülkelerinde gelişmiş ülkelere yakın bir seyir izlendiği görülmektedir.



**Grafik 2:** Bireysel, Özel ve Kamu Sektörü Bilgi Teknolojileri Kullanımı Zaman Trendleri

**Kaynak:** Dünya Ekonomik Forumu Vakfı, 2016

[http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF\\_GITR\\_Full\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf) Er.Tar.:12.12. 2018

Bilişim sektörünün dünyadaki gelişim durumunun incelenmesi ve ölçülmesi adına Birleşmiş Milletler Uluslararası Telekomünikasyon Birliği ITU tarafından Bilişim Gelişmişlik Endeksi geliştirilerek yayımlanmaktadır. Üye 179 ülkenin bilişim sektörü 3 alt endeks ve 11 göstere üzerinden incelendiği çalışmada teknolojik altyapı, bilişimin ülke halkı tarafından kullanılma düzeyi ve bilişim eğitimi düzeyi gibi farklı kriterler uygulanmaktadır.

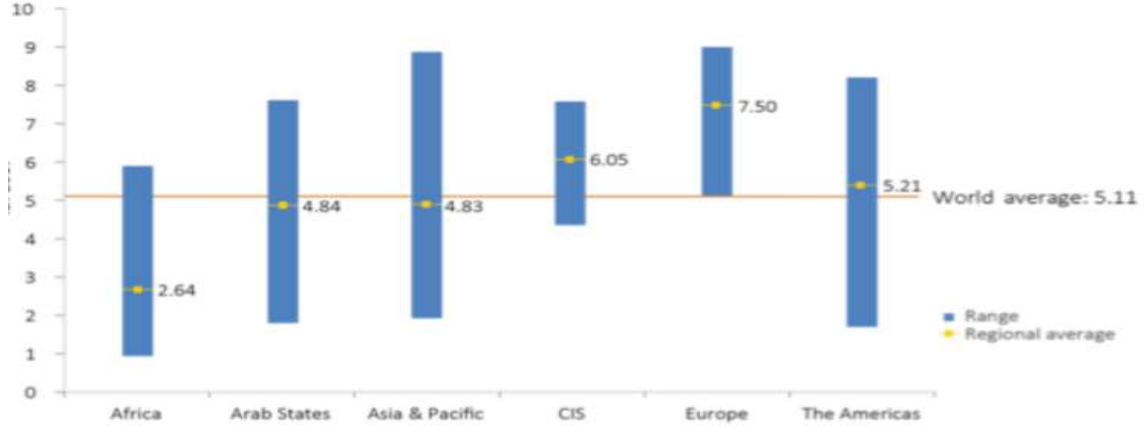
**Tablo 3:** Bilişim Gelişmişlik Endeksi Göstergeler ve Ağırlıkları

BIT Erişimi	%	
1. 100 kişi başına <b>düşen</b> sabit telefon aboneliği	20	} % 40
2. 100 kişi başına <b>düşen</b> mobil telefon aboneliği	20	
3. İnternet kullanıcı başına <b>düşen</b> uluslararası internet bant genişliği (bit/s)	20	
4. Bilgisayar kullanılan hane oranı (%)	20	
5. İnternet erişimine sahip hane oranı (%)	20	
<b>BIT Kullanımı</b>	%	
6. İnternet kullanan birey oranı (%)	33	} % 40
7. 100 kişi başına <b>düşen</b> sabit genişbant internet aboneliği	33	
8. 100 kişi başına <b>düşen</b> kablosuz genişbant internet aboneliği	33	
<b>BIT Yetenekleri</b>	%	
9. Ortalama okullaşma yılı ( <b>Referans değer 15 yıl</b> )	33	} % 20
10. Ortaöğretimde brüt okullaşma oranı (%)	33	
11. Yükseköğretimde brüt okullaşma oranı (%)	33	

**Kaynak:** TÜİK, 2016 [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikMeta.do?istab\\_id=9005](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikMeta.do?istab_id=9005) Er.Tar.: 09.09.2016

Yıllık olarak yayımlanan endeks içeriğinde, bölgesel ve ülke bazında karşılaştırmalar yapılarak ülkelerin bilişim gelişmişlikleri grafikler ve tablolar halinde sunulmaktadır.

İstatistiklerin oluşturulması aşamasında ITU tarafından veri seti tamamlanmakta, normalleştirilmekte, yeniden ölçeklendirilmekte ve son olarak gösterge ve alt endekslere ağırlıklandırma işlemine tabi tutulmaktadır. Daha sonra tablodaki Tablo 3'teki ağırlıklar kullanılarak her ülke için puanlar hesaplanarak ve ülkeler sıralanmaktadır .



**Grafik 3:** Bilişim Gelişmişlik Endeksi'nin Bölgelere Göre Dağılımı

**Kaynak:** ITU, 2018

[https://www.itu.int/en/ITU-/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR2018\\_Volume1.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR2018_Volume1.pdf)

Er.Tar.:05.01.2019

Bilişim Gelişmişlik Endeksi'nin Bölgerelere Göre Dağılımını gösteren Grafik 3'e göre Amerika, Asya Pasifik ve Arap ülkelerinde endeks dağılımı geniş bir aralık göstermektedir. Bu durum bölgelere mensup ülke istatistikleri arasında büyük farklar olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin de dahil olduğu Avrupa ülkeleri dünya ortalamasının üzerindedir.

Bilişim Gelişmişlik Endeksi Avrupa Ülkeleri Sıralaması'nı gösteren Tablo 4'e göre ilk iki sırayı İzlanda ve İsviçre paylaşmakta, Türkiye, Makedonya, Bosna Hersek ve Arnavutluk Cumhuriyeti'nin üzerinde yer almaktadır. Türkiye'ye yakın demografik yapısı ve coğrafi konumu nedeniyle benzer ülkeler olan Bulgaristan, İrlanda ve Estonya'yla karşılaştırma yapıldığında Türkiye endeks düzeyinde daha kötü konumdadır. Türkiye gelişmiş ülkeler (7,5) ve Avrupa (7,4) ortalamasının altında olup, dünya (5,1) ve gelişmekte olan ülkeler (4,1) ortalamalarının üzerinde bulunmaktadır.

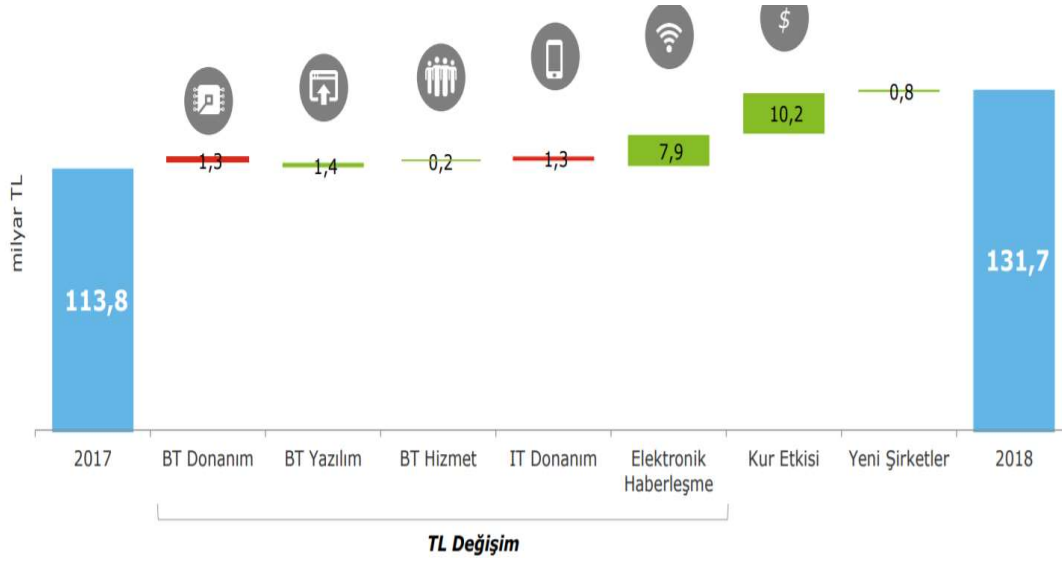
**Tablo 4:** Bilişim Gelişmişlik Endeksi Avrupa Ülkeleri Sıralaması

Ülke	Bölgesel Sıra	Küresel Sıra	Katsayı 2018	Ülke	Bölgesel Sıra	Küresel Sıra	Katsayı 2018
İzlanda	1	1	8,98	Kıbrıs	20	28	7,77
İsviçre	2	3	8,74	Yunanistan	25	38	7,23
Birleşik Krallık	4	5	8,65	İtalya	30	47	7,04
Hollanda	5	7	8,49	Bulgaristan	33	50	6,86
Almanya	9	12	8,39	Sırbistan	34	55	6,61
Fransa	10	15	8,24	Romanya	35	58	6,48
Estonya	11	17	8,14	Türkiye	37	67	6,08
İrlanda	13	20	8,02	Makedonya	38	69	6,01
Finlandiya	15	22	7,88	Bosna Hersek	39	83	5,39
İspanya	19	27	7,49	Arnavutluk	40	89	5,14

**Kaynak:** ITU, 2018 [https://www.itu.int/en/ITU-/Statistics/Documents/publications/misr\\_2018/MISR2018\\_Volume1.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-/Statistics/Documents/publications/misr_2018/MISR2018_Volume1.pdf) Er.Tar.:05.01.2019

Türkiye'nin 1960 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü ile IBM firmasının iş birliğinde kurulan sistemler ile başlayan bilişim serüveni 1990'lı yıllarda internetin gelişmesi ile birlikte ivmelenmiş ve 2019 haziran ayında açıklanan 2018 yılı verilerine göre Türkiye Bilgi ve İletişim Teknolojileri pazarı 137,1 milyar liralık büyüklüğe ulaşmıştır. Toplam ihracatı 4,916 milyar TL, toplam istihdam edilen kişi sayısı 139 Bine ulaşan sektör, özellikle son yıllarda yaşanan kur atakları nedeniyle dolar karşısında gerilemesine rağmen kur etkisi haricinde her yıl ortalamada %15 genişlemesini sürdürmüştür. Sektörün dünya ekonomisi üzerindeki ağırlığını hissettiren yapısı ve teknolojik harcamaların büyümesi kamu ve özel sektörün bilişime verdiği önemi her geçen gün artırmaktadır.

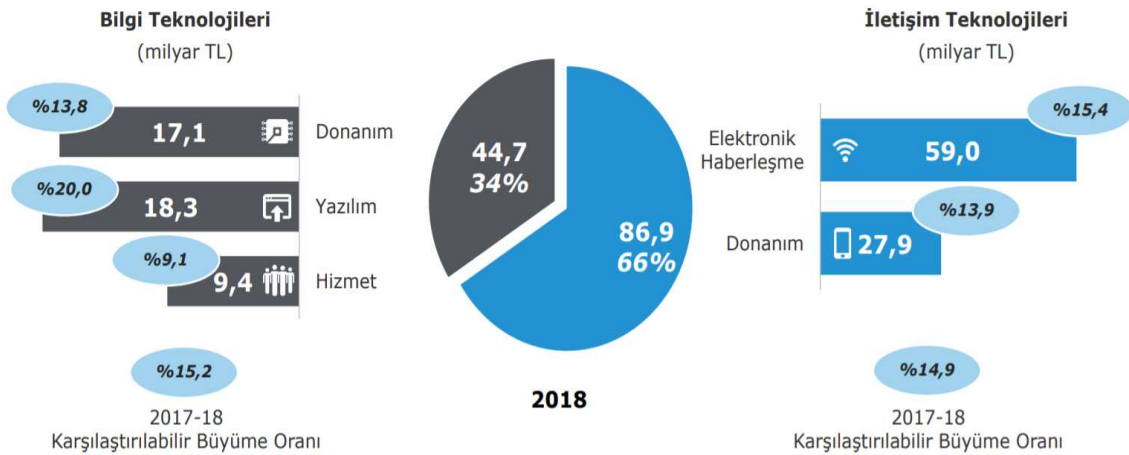
Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı Büyüme Bileşenlerini gösteren Şekil 3'e göre 2018 yılı sonu itibariyle bilişim sektörü pazarı üzerinde en fazla gelişme maalesef kur etkisinde olmuştur. Türk Lirası'nın Dolar karşısında değer kaybetmesi Dolar ile ithalat yapan fakat Türk Lirası ile ticaretini gerçekleştiren sektörün dolar üzerinden gelişimini kısıtlamış, maalesef eksi değerlere düşürmüştür. Kur etkisi haricinde en büyük büyüme %7,9 ile İletişim Teknolojileri alt sektörü içerisindeki Elektronik Haberleşme sektöründe yaşanmıştır.



**Şekil 3:** Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazarı Büyümesi Bileşenleri

**Kaynak:** TUBISAD, 2018 <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad290419.pdf> Er.Tar.:05.01.2020

Türkiye'nin cep telefonu ve dijital haberleşme alanlarında atmış olduğu adımlar ile yaptığı yatırımlar elektronik haberleşme alt sektörünün ön plana çıkmasını sağlamıştır. Özellikle 4.5G teknolojisi ile birlikte cep telefonları ve internetin kullanım alanları fiziksel ve uygulama bazında büyüme göstermiştir. Video konferans ve anlık data iletimi gibi hizmetler artmıştır (Nas, 2017:68). Elektronik haberleşme sektörü haricindeki diğer alt sektörlerde büyük bir gelişme yaşanmamıştır. Bilgi Teknolojileri alt sektörü içerisinde tanımlanan donanım, yazılım ve hizmetler sektörü gelişimi %1'ler düzeyinde olmuştur. Yazılım sektöründe son yıllarda gerçekleştirilen yapısal gelişmeler ihracatı artırmasına rağmen yeterli sıçrama sağlanamamıştır. Donanım ve hizmetler sektörünün gelişimi diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında düşük düzeyde gözlemlenmektedir (OECD,2017:157).



**Şekil 4:** Bilgi ve İletişim Sektörü Alt Kategorileri Pazar Verileri

**Kaynak:** TUBISAD, 2018 <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad290419.pdf> Er.Tar.:05.01.2020

Alt sektörlerin toplam sektör büyümesi içerisindeki paylarını gösteren Şekil 4 incelendiğinde de iletişim teknolojileri alt sektörünün %66 ile başı çektiği görülmektedir. İletişim teknolojileri içerisinde en fazla gelişmeyi %59 ile elektronik haberleşme sektörü göstermiştir. Alt yapı yatırımlarının ve iletişim teknolojilerinin sektör içerisindeki payı haberleşme gelişiminin sürdüğünü göstermektedir. Başta cep telefonu olmak üzere haberleşme teknolojilerinde kullanılan cihaz ve sistemlerin üretim ve gelişim payı %13,9 olmuştur. Bilgi teknolojileri tarafından toplam %34'lük gelişim payının %20'sini yazılım sektörü sağlamaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen yerli ve milli yazılım atılımı ile birlikte yatırım ve eğitim alanındaki çalışmaların etkisini göstermeye başladığı gözlemlenmektedir. Yazılım sektörünü gelişimin yaklaşık %14'ünü sağlayan donanım ile %9'unu sağlayan hizmetler sektörü takip etmektedir.

Bilişim sektörünün tüm sektörlerle girdi sağlayan özelliği nedeniyle hemen hemen tüm kamu kurumları ve özel sektör firmalarının bilişim birimleri bulunmakta ya da bilişim hizmetini çeşitli kurumlardan satın almaktadır. Bu yapısı ile bilişim ülkenin tüm sektörlerini bir ağ gibi sarmıştır. En küçük işletmeler bile personel maaşlarını banka üzerinden yatırmak, muhasebe kayıtlarını tutmak, ödeme yapmak gibi en temel süreçlerinde bilişim kullanmaktadır.

Bilişim sektörünün stratejik planlama ve uygulama süreçlerinde ise birçok kamu kurumu görev almaktadır. Cumhurbaşkanlığı, çeşitli bakanlık ve bağlı kurumları ve özerk kamu kurumları olmak üzere tüm kamu bilişim çevreleri bilişim sektörüne katkıda bulunmaktadır.



**Tablo 5:** Türkiye Bilişim Sektörü Planlamasında Görev Alan Kamu Kurumları

Sıra Nu.	Kurum Adı	Bağlı Olduğu Kurum
1	Milli Eğitim Bakanlığı (Orta Öğretim Kurumlarında Bilişim Eğitimi Planlaması)	Cumhurbaşkanlığı
2	Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu	Cumhurbaşkanlığı
3	Dijital Dönüşüm Ofisi	Cumhurbaşkanlığı
4	Sanayi, Ticaret, Enerji, Tabii Kaynaklar, Bilgi ve Teknolojileri Komisyonu	TBMM
5	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
6	Haberleşme Genel Müdürlüğü	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
7	TÜRKSAT A.Ş. Genel Müdürlüğü	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
8	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Araştırmaları Merkezi Başkanlığı	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
10	AR-GE Teşvikleri Genel Müdürlüğü	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
11	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
12	Türkiye Bilim Akademisi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
14	Üniversiteler	Yüksek Öğretim Kurumu
15	Mesleki Yeterlilik Kurumu	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
16	Türkiye İş Kurumu	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
17	Bilgisayar Mühendisleri Odası	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
18	Elektrik Mühendisleri Odası (EMO)	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

**Kaynak:** İlgili Kurumların Web Sayfalarından Derlenmiştir.

Türkiye bilişim sektörü planlaması ve uygulamasında kamu kurumları ile önemli çalışmalar yaparak katkılar sağlayan organizasyonlar bulunmaktadır. Bunların en başında bilişim alanında faaliyet gösteren vakıf ve dernekler gelmektedir. Vakıf ve dernekler

tarafından gerçekleştirilen proje, seminer ve diğer çalışmalarda sektörün tüm tarafları bir araya gelerek sorunlar hakkında tavsiye çözümler geliştirilmektedir.

**Tablo 6:** Türkiye Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Vakıf ve Dernekler

Sıra Nu.	Vakıf / Dernek Adı	Merkezi
1	Türkiye Bilişim Vakfı (TBV)	İstanbul
2	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)	Ankara
3	Türkiye Bilişim Sektörü Derneği (TÜBİDER)	İstanbul
4	Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD)	İstanbul
5	Bilgi Güvenliği Derneği	Ankara
6	Mobil İletişim Araçları ve Bilgi Teknolojileri İş Adamları Derneği (MOBİSAD)	İstanbul
7	Mobil Servis Sağlayıcıları İş Adamları Derneği (MOBİLSAD)	İstanbul
8	Serbest Telekomünikasyon İşletmecileri Derneği (TELKODER)	Ankara
9	Telekomünikasyon ve Enerji Hizmetleri Tüketici Hakları ve Sektörel Araştırmalar Derneği (TEDER)	Ankara
10	Tüm Telekomünikasyon İş Adamları Derneği (TÜTED)	İstanbul
11	Türk Elektronik Sanayicileri Derneği (TESİD)	İstanbul
12	Türkiye Bilişim Derneği (TBD)	İstanbul
13	Yazılım Sanayicileri Derneği (YASAD)	İstanbul
14	İnternet Teknolojileri Derneği (İNETD)	İstanbul
15	Kamu Bilişimcileri Derneği	Ankara
16	Adli Bilişim Derneği	İstanbul
17	Alternatif Bilişim Derneği	İstanbul
18	Bilişim Sektörü İş Adamları ve Profesyonelleri Derneği (BİSİAD)	Bursa
19	Bilişim Teknolojileri Derneği (BT)	İstanbul
20	Yerel Bilişim Dernekleri (Denizli, Konya, KKTC Bilişim Derneği)	Şehirler

**Kaynak:** İlgili Kurumların Web Sayfalarından Derlenmiştir.

Türkiye Bilişim sektörüne katkı sağlayan vakıf ve dernekler İstanbul ve Ankara’da toplanmıştır. Az sayıda da olsa diğer şehirlerde faaliyet gösteren kurumlar bulunmaktadır. Vakıf ve dernekler tarafından planlama aşamasına gerçekleştirilen çalışmalarda tavsiye

niteliğinde gerçekleştirilen katkı, uygulama aşamasında birçok proje ile sektöre yarar sağlanmaktadır.

Kamu ve özel firmalar beraberliğinde tüm kurumlar, bilişim sektörünün her yönden gelişimi konusunda çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmalar, bilişim sektöründe yaşanan bir birim ilerlemenin ülkenin genel gelişimine çok daha fazla katkı yapması özelinde katkı amacındadır. Sektörün gelişimi konusunda en önemli sorunsallardan biri yüksek nitelikli personel ihtiyacının giderilmesidir. Ülke insanına ve özellikle bilişim sektöründe istihdam edilecek kişilere, bilgi teknolojileri ve iletişim niteliklerinin kazandırılması hayat boyu eğitim perspektifi çerçevesinde en önemli hedef olarak belirlenmelidir.

### **1.2.2.3. Bilişim Sektörü Altyapı ve Teknolojik Özellikleri**

Bilişim sektörünün önemli bir özelliği yoğun altyapı yatırımı gerektirmesi ve bu anlamda ülke kalkınmasına büyük girdi sağlamasıdır. Bilişim teknolojilerinin dünya ve ülke vatandaşlarının hepsine ulaşması amacıyla en uzak ve ulaşılamaz denilen yerlere altyapı yatırımlarına neden olmuştur. Başlıca kaynak olan elektrik altyapısı beraberinde diğer altyapı yatırımlarını da götürmektedir. Özellikle iletişimin ön plana çıktığı altyapı yatırımları sektörel gelişimin sağlanması ile birlikte sanayi kurumlarında da kullanımını artırmıştır (Özdemir, 2009:67).

Bulut bilişim teknolojilerinin gelişmesi ile paralel olarak sistemlerin merkezileşmesi, servislerin bilişim firmaları tarafından kiralanabilir duruma gelmesi ve data merkezlerinin kurulması bilgi teknolojileri altyapı yatırımlarını beraberinde getirmiştir. Bu yatırımların bir yanı sunumcu ve servis bazında, bir yanı ağ altyapısı bazındadır. İş sürekliliği, felaket kurtarım ve risk analizi kavramları içerisinde tüm bilgi merkezlerinin farklı lokasyonlarda yedekli yapıda oluşturulması ihtiyacı aynı yatırımları ikiye katlamaktadır.

Günümüzde internet teknolojisinin gelişmesi ile birlikte sektörün kapsamı da genişlemiştir. Bu genişlemeye en büyük örnek dijital pazarlamadır. Dijital pazarlama internet, sosyal medya ve diğer bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak ürünlerin pazarlanmasını içermekte, internet kullanımının artması ile birlikte geleneksel pazarlamanın yerini almaktadır. İnşaat sektöründe özellikle mühendislik alanında bilgi ve iletişim teknolojileri aracı yazılımlar kullanılarak süreçler meydana getirilmektedir. Grafik ve moda gibi tüm tasarım süreçlerinde bilgisayar yazılımları kullanılmaktadır. Uzaktan eğitim, interaktif eğitim gibi kavramlarla eğitim süreçleri içerisinde de bilgi ve

iletişim teknolojisi yazılımların kullanılması söz konusudur. Bu yönleriyle bilişim sektörü teknolojik altyapısını tüm sektörlerle ulaştırmaktadır.

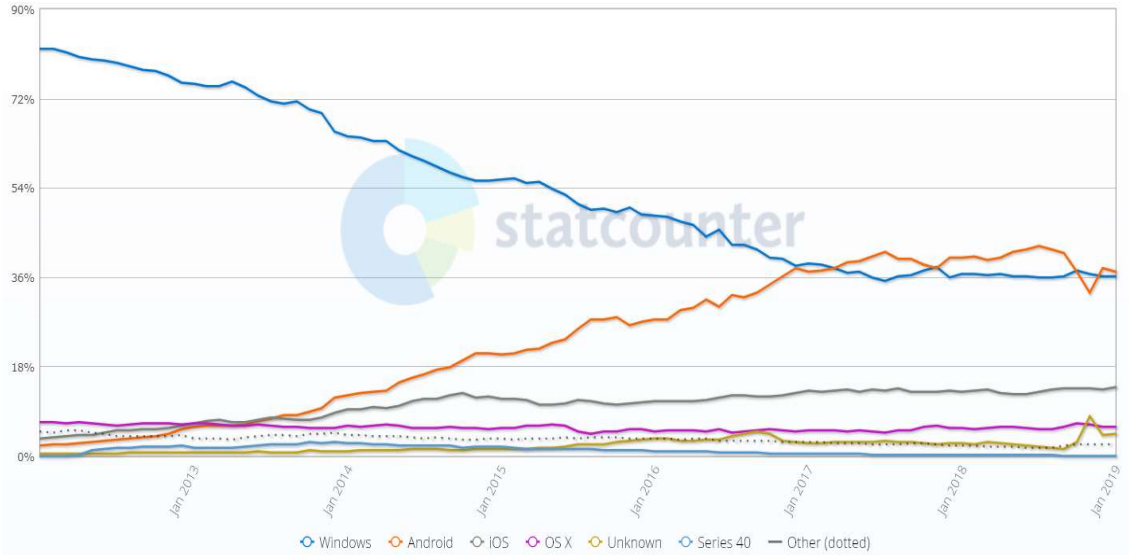
Bilişim sektörü donanım konusundaki altyapı ve teknolojik özellikleri, doğu asya ülkelerinin güdümünde belirginleşmektedir. Sektörün en büyük oyuncusu olarak adlandırılan Amerika Birleşik Devletleri de dahil olmak üzere tüm ülkeler donanımsal üretimlerini Çin ve Güney Kore ülkelerinde yaptırmaktadır. Donanımı oluşturan en küçük parça olan çip üretimi Güney Kore markası olan Samsung önderliğinde, yine Güney Kore ve Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki diğer şirketler tarafından geliştirilmektedir. Cep telefonu ve bilgisayar başta olmak üzere tüm cihazların üretimleri bu ülkelerde gerçekleşmektedir. Önemli bir know-how bilgisi ihtiyacı olduğu ve büyük yatırımlar gerektirmesi gibi sebeplerle donanım alt sektöründe yatırım ve gelişim sağlanması günümüzde imkânsız gibi gözükmemektedir. Donanım sektöründeki üretimde bu ülkelerin geldiği noktayla ticari olarak başa çıkılması zordur (Sarıçay, 2006: 25). Donanım yönünde gelişim bizim gibi gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere diğer ülkelerde markalaşma ve donanımı en verimli şekilde kullanacak yazılım tabanlı olmaktadır. Doğu Asya ülkelerinde geliştirilen temel donanımlar entegre fabrikalarda ürün haline getirilmekte, pazarlama ve servis ağı ile birlikte satışa çıkmaktadır. Yazılım tarafında da işletim sistemi ve donanım uyumu önemli bir tercih noktasıdır.

Yazılım konusunda altyapı ve teknolojik özellikler çok çeşitli unsurlar barındırmaktadır. Yazılım çeşitleri içerisinde en temel yazılım dilleri ile programlamadan başlayıp, işletim sistemleri, robotik kodlama, web programlama, mobil programlama, açık kaynak ve ticari yazılımlar sayılabilmekte ve her alt türün kendine özgü altyapı ve teknik özellikleri bulunmaktadır.

İşletim sistemi bazında Microsoft, MacOS ve IOS gibi ticari yazılımları ile Linux ve Android gibi açık kaynak kodlu yazılımlar ayırımı bulunmaktadır. Lisans ücreti ödenerek temin edilecek ticari yazılım tarafında işletim sistemi bazında Microsoft'un önemli bir üstünlüğü bulunmaktadır. MacOS özellikle grafik ve çizim alanında ön plana çıkmakta olup IOS işletim sistemi cep telefonu ve iletişim alanında Apple cihazların sektördeki konumuyla doğru orantılı olmak üzere yüksek oranda kullanılmaktadır. Ticari işletim sistemi konusunda markalaşma alanında önemli gelişim alanı bulunmaktadır. İşletim sistemi konusuna önem veren ülkeler açık kaynak Linux altyapısı üzerinde kendi işletim sistemlerini geliştirmektedir. Türkiye'de de PARDUS işletim sistemi TUBITAK

kaynaklı olarak geliştirilen bir projedir ve kamu kurumları başta olmak üzere geleceğin yerli işletim sistemi olarak görülmektedir.

İşletim sistemi yönünde önemli bir bölüm de IT – Bilgi Teknolojileri uzmanlığıdır. Burada sunumcu ve istemci yönetimi kastedilmektedir. Özellikle Microsoft Windows tabanlı ve kullanıcılara bilgi sistem hizmetlerinin sağlandığı hizmetlerin uzmanlığı önemli bir altyapıyı oluşturur. Kullanıcı yönetiminde aktif dizin (active directory) başta olmak üzere, isim çözümü (dns), istemci ip dağıtımı (dhcp), güncelleştirme (update) gibi temel servisler ile web servisleri (internet information system) yönetimi, sunumcu yedekleme, risk planı, bilişim varlık ve yapılandırma yönetimi gibi fonksiyonlar sistem uzmanlığı tarafından yerine getirilmektedir. Anahtarlama (switch), yönlendirme (router) cihazları gibi bilgi teknolojileri ağ cihazlarının yönetimi de bu kategori içerisinde yer almaktadır. Sunumcu ve Mobil bazında işletim sistemi kullanım oranlarını gösteren Grafik 4'e göre sunumcu ve istemci bilgisayar bazında Windows, mobil cihaz bazında Android %36 ile yüksek oran kullanımı göstermektedir. Apple ürünlerinin kullanımının artması ile birlikte mobil cihazlardaki IOS ile istemci tarafında MacOS kullanımı yavaşta olsa artan bir yapı göstermektedir.



**Grafik 4:** İstemci, Sunumcu ve Mobil Bazında İşletim Sistemi Kullanımları

**Kaynak:** <http://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-201201-201901> Er.Tar.: 12.12.2016

Linux dağıtımlarının sunumcu tarafından açık kaynak kodlu olması ve kararlı çalışması özellikleri nedeniyle sistem yöneticiliği alanında ön plana çıkmaktadır. Bu alanda Linux, Microsoft'un tüm servislerini bünyesinde barındırmaktadır. Apple firmasının istemci tarafında gösterdiği gelişim çerçevesinde MacOS ve IOS işletim sistemlerinin sistem

yönetimi tarafında da ilerleme kaydettiği anlaşılmaktadır. İletişim teknolojileri alanında ise Android işletim sistemleri büyük oranda kullanım alanı bulmaktadır. Android işletim sistemlerinin en önemli avantajı tüm cihazlarda kullanılabilir olmasıdır.

Yazılım dilleri konusunda bir diğer ayırım web programlama ve masaüstü programlamadır. Masaüstü programlama kavramı kullanıcının bilgisayarına yüklediği bir yazılım vasıtasıyla veri tabanı bağlantısı ya da yazılımın görev yaptığı işlemlerdir. Web programlamada kullanıcı bilgisayarına bir program yüklemeyen web hizmeti verilen sunumcu tarafında geliştirilen yazılıma web tarayıcı ile (Explorer, chrome vs.) erişerek işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Web programlama genelde hizmet sektöründe ya da iş süreçlerinde kullanılıp birçok amaca yönelik iken masaüstü programlama sadece bir amaca yönelik ve genellikle tek düzeyli kullanılmaktadır. C, C+, Python gibi programlama dilleri masaüstü programlama örnekleridir. .Net, Php gibi yazılımlar web programlama örnekleri olup hem kullanıcının gördüğü ekranları (ön yüz-frontend) hem de arka planda yapılacak işlemleri (arka yüz-backend) yürütmektedir.

Bilişim sektörünün altyapı özellikleri hakkında bir diğer konu sanayi 4.0.'dır. 2008 yılında yaşanan finansal krizin ardından mevcut imalat yöntemlerini iyileştirmek yerine bilgi ve iletişim teknolojilerinin imkanları kullanılarak imalat sanayisinin yenilenmesi planlanmıştır. Almanya'nın önderliğinde 2011 yılında yayımlanan sanayi 4.0 manifestosu sonrasında geçiş süreci hızlanarak insanlar, makineler ve ürünler arasında gerçek zamanlı iletişim, bağlantı ve çalışmayı içeren bir imalat modeli geliştirilmiştir. Üretim sürecinin değişimi ise azami esneklik içerisinde müşteri talebine göre özelleşmiş ve dijitalleşmiş akıllı imalat kavramından söz edilmektedir. Üretimin merkezi yapısı yerele kaymakta ve ürünün müşteriye özel üretilmesi amaçlanmaktadır. Sanayi 4.0 sanal dünyanın olanaklarının siber fiziksel üretim sistemleri olarak devreye alınmasını gerektirmektedir. Mühendislik ve işletmecilik alanları ile sanayinin karşılıklı entegrasyonu sağlanacaktır (Fırat ve Fırat, 2017:12).



Şekil 5: Sanayi 4.0 ve Unsurları

**Kaynak:** TÜSİAD, 2016:25

Şekil-5’te gösterilen Sanayi 4.0’ı oluşturan unsurlar aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelecek altyapısını da oluşturacaktır. Beyaz eşyadan arabalara, evlerden fabrikalara kadar hayatımızın her alanında yeni bilgi ve iletişim teknolojisi araçları kullanılacaktır. Nesnelerin interneti, bulut teknolojileri, büyük veri ve analiz, sensörlerin gelişimi konuları akıllı robotlar, zenginleştirilmiş gerçeklik sonuçlarını ortaya çıkarmakta ve akıllı fabrika ile artık mekanik fabrika yapısı tamamen dijitalleşmektedir.

Nesnelerin interneti kavramı sanayi ve toplumsal yaşamın IT ortamına taşınarak kullandığımız her cihaz ve aracın internet üzerinden yönetilmesi ve işlevsel görevleri yerine getirmesini ifade etmektedir. Buzdolabının raflarında tükenmekte olan ürünü otomatik sipariş etmesi, otonom araçların kullanımı ve iş ortamını internet üzerinden takip ve yönetmek gibi örnekleri ile nesnelerin interneti hayatımızın her alanında köklü bir değişiklik meydana getirecektir.

Bulut teknolojileri, büyük veri ve analiz kavramları öncelikle iş hayatında olmak üzere artık kişisel veriler dahil olmak üzere tüm bilgilerin yerel olarak nitelendirilen cihaz ya da sunumcularda değil, dünyanın her yerinden erişilebilecek bulut sistemlerinde tutulması ifade edilmektedir. Bu teknolojiler ile depolama maliyetlerini azaltarak her verinin

istenildiği zaman istenildiği yerden ulaşılabilmesi ile beraberinde bilginin önemi daha da artacaktır.

Sensör teknolojilerinin gelişmesi ile akıllı robot kullanımı giderek artacak ve yapay zekanın imkanları daha da genişleyecektir. Hayatımızın her alanında önemli bir yardımcı olacak robotlar, insanların yaptığı birçok sürecin robotlar tarafından yapılmasını sağlayarak işgücü yapısını da değiştirecektir.

#### **1.2.2.4. Bilişim Sektörünün İstihdam Yapısı**

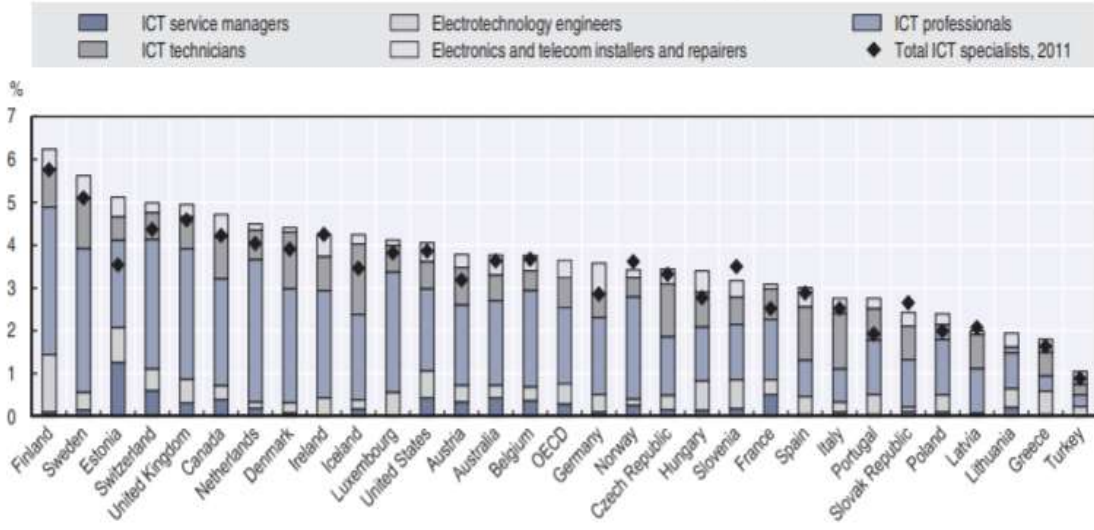
Bilişim olgusu, üretim teknolojilerindeki bazı süreçleri otomasyonlaştırarak bu işlerde istihdam edilen meslekleri ortadan kaldırdığı gibi, bilgi ve iletişime olan ihtiyaç arttıkça yeni işler ve meslekler doğurmuştur. Bu da hem ekonomik hem de toplumsal yapının değişmesine neden olmuştur. En önemli değişiklikler işgücü nitelikleri konusunda yaşanmıştır. Tamamen teknolojik altyapı kullanılarak oluşturulan bilişim sektörünü icra eden meslekler çok daha fazla nitelik gerektirmektedir (Aydın, 2012: 180).

Bilişimin tüm ekonomik alanlarda önemli rol oynaması ve ülke kalkınmasına doğrudan etki eder niteliğe ulaşması, bu sektörde farklı tecrübe ve bilgi birikimine sahip kişilere ihtiyacı artırmaktadır. Bu doğrultuda bilişim sektörü alanında meslek tanımları, yetkinlik seviyelendirmeleri, iş tanımları ve piyasanın ihtiyaç duyduğu niteliklerin belirlenmesi gibi konularda yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir (Özgen, 2015:45).

Sektörün sürekli büyüyen bir ivme göstermesi ve dinamik yapısı ile değişen nitelik gereksinimleri bilişim istihdamının önemli özellikleridir. Rekabetçi bir sektör yaratılması bu nitelikli istihdamın altyapısının oluşturulması ile doğru orantılıdır. Yeni iş alanlarının yaratılması ile istihdam artışının yaşandığı bir sektör olan bilişim, çalışma hayatında da bir dizi değişiklik ve yenilik getirmiştir (Özkan, 2016:6).

Dünya çapında bilişim sektörünün alt sektörleri bazında gerçekleştirilen analizlerde bilgi teknolojileri ve buna bağlı diğer hizmetlerde yatırım az, istihdam ve katma değer fazla iken, iletişim teknolojilerinde yatırım daha fazla, istihdam ve katma değeri ise yapılan yatırıma oranla bir gelişme göstermektedir. Aynı şekilde bilgi teknolojilerinin yazılım ve donanım alt sektörleri harcamaları ile istihdam düzeyi ters orantılı yapı göstermektedir. Yazılım sektörüne donanım sektöründen daha az yatırım harcaması yapılırken, istihdamı daha yüksek oranda olmaktadır. Yazılım sektörü az yatırım maliyeti ve nitelikli personel ile yüksek oranda getiriye sahip bir yapıdadır. Yazılım sektörünün katma değerinin yüksek olması bu olgudan kaynaklanmaktadır.





**Grafik 5:** Toplam İstihdam Düzeyi İçerisinde Bilişim Uzmanı İstihdamı

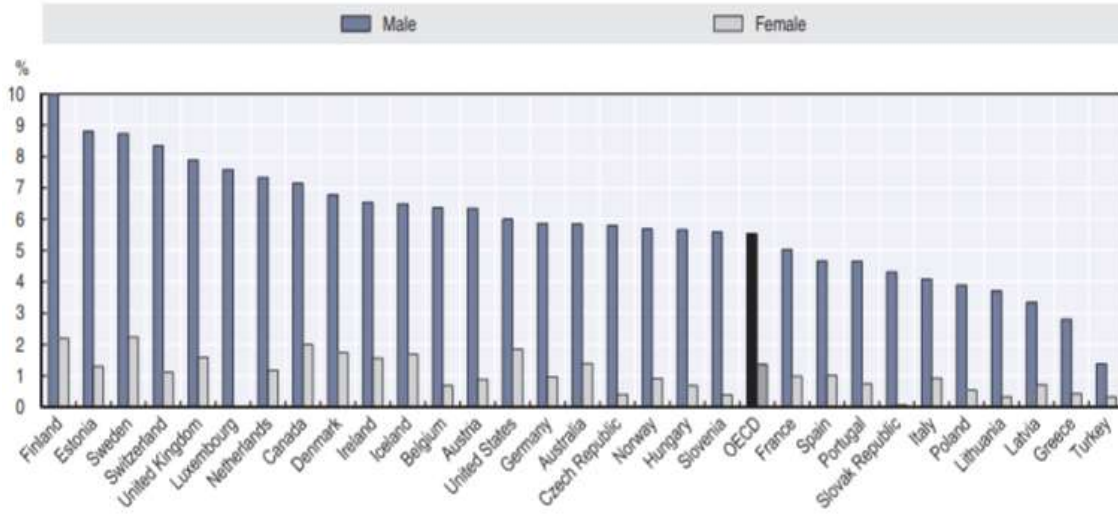
**Kaynak:** OECD, 2017:156

OECD'nin her yıl üye ülkelerin dijital teknoloji alanındaki gelişmelerini takip ederek yayımladığı Digital Economy Outlook yayımlarının kamuoyuna açıklanan 2017 çalışmasında, dünyadaki genel bilişim istihdam düzeyi genellikle yatay seyirde fakat yukarı yönlü bir ivme göstermektedir. Grafik 5'te gösterilen Bilişim istihdamı uzmanı analizinde %6,2 ile Finlandiya, %5,6 ile İsveç ve %5,1 ile Estonya'nın bilişim istihdamı ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. 2011 yılı ile karşılaştırıldığında Estonya, bilişim istihdamı konusunda önemli gelişme göstermiştir. Bu gelişimin en önemli nedeni ülkenin bilişim toplumu olma yolundaki çabalarıdır. Seçimlerin dijital ortamlarda yapılması, kendi kripto paralarını üretmeleri gibi örneklerle bilişimin tüm toplumsal yaşam süreçleri içerisinde kullanılması amaçlanmaktadır. Finlandiya ve İsveç'in istihdam düzeyindeki liderliklerini pekiştirir şekilde gelişim gösterdikleri gözlemlenmektedir.

2011 yılına göre toplam istihdam oranı içerisindeki bilişim istihdamı oranı en fazla artan ülkeler Estonya, Almanya ve Portekiz olarak gözlemlenmektedir. Bilişim istihdamı içerisinde unvan olarak bilgi teknolojileri uzmanları, bilgi teknolojileri servis yöneticileri, teknisyenler, elektronik ve iletişim mühendis ve çalışanları ayırımı bazında analizler yapılmaktadır.

Bilişim istihdamının unvanlar açısından analizinde bilişim teknolojileri uzmanlarının toplam istihdam içerisinde yüksek oranda tercih edildiği görülmektedir. Bu uzmanlıklar içerisinde sunumcu işletimi ve siber güvenlik gibi uzmanlıklar bulunmaktadır. Daha sonra sırasıyla bilişim teknolojileri cihazlarının onarımı ve idamesini yapan teknisyenler,

iletişim elektroniği uzmanları ve mühendisleri gelmektedir. Bu uzmanlıklarda elektronik bilgisi ve eğitimi ön plana çıkmaktadır.

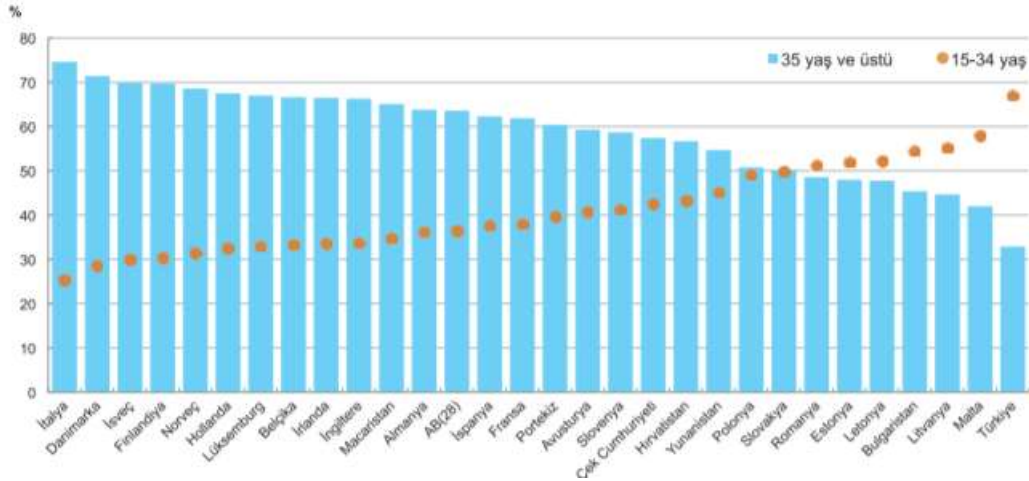


**Grafik 6:** Cinsiyete Göre Bilişim İstihdamı

**Kaynak:** OECD, 2017:160

Karma cinsiyetli bir sektör olarak algılanan bilişimin, Grafik 6’da verilen cinsiyete göre bilişim istihdamı analizi incelendiğinde erkek egemen bir sektör olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bayanlar özellikle sektörde analist iş tanımı altında daha çok ofis ortamında çalışmakta iken, erkekler kod yazma ve sahada uygulama düzeyinde faaliyet göstermektedirler (Bozkurt ve Akpınar, 2017:19).

Kadın istihdamının OECD ortalamasının üstünde olduğu ülkelerin başında %11,2 toplam bilişim istihdamı içinde %2,4 kadın istihdamı ile İsveç gelmektedir. Bu ülkeyi toplam %12,1 bilişim istihdamı içinde %2,1 kadın istihdamı ile Finlandiya takip etmektedir. Daha sonra sırasıyla %2 ile Kanada ve %1,9 ile Amerika Birleşik Devletleri kadın bilişim istihdamında öne çıkmaktadır. OECD ortalaması toplam istihdam içerisinde %7,4 bilişim istihdamı, bunun içerisinde %5,8 erkek bilişim istihdamı ve %1,7 kadın istihdamıdır.



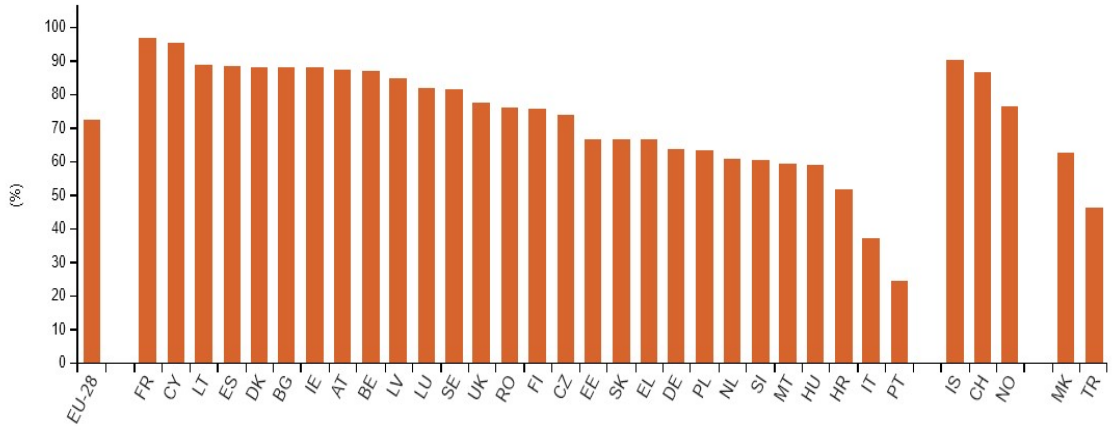
**Grafik 7:** Yaşa Göre Bilişim İstihdamı

**Kaynak:** Eurostat 2018 İstihdam İstatistiklerinden Derlenmiştir.

Avrupa Birliği ülkeleri ile Türkiye'nin durumunun karşılaştırılmalı olarak sunulduğu ve yaşa göre bilişim istihdamını gösteren Grafik 7'ye göre 35 yaş ve üstü bilişim çalışanlarının tüm istihdam içerisindeki payı ortalama %64 olarak ölçülmektedir. 15-34 yaş arasındaki genç bilişim istihdamı en fazla olan ülke %69 ile Türkiye iken en düşük ülke %26 ile İtalya'dır. Malta, Litvanya ve Bulgaristan genç bilişim istihdamında Türkiye'yi takip ederken, bilişim gelişmişliği en fazla ülkelerden olan Estonya'nın %52 ile genç istihdamı konusunda Türkiye ile benzer özellikler göstermesi önemlidir. Bilişim gelişmişliği fazla olan ülkelere Finlandiya ve İsveç'in genç bilişim istihdamı açısından ortalamanın altında kaldığı görülmektedir.

#### 1.2.2.5. Bilişim Sektörünün Eğitim Yapısı

Teknolojik gelişmelerin hızla arttığı günümüz dünyasında, bilişimin tüm sektörleri etkileyen yapısının sonucu olarak toplumların teknoloji gelişimini sağlayacak bireyler yetiştirmesinin yegâne yolu bilişim eğitimine önem vermektedir. Bu doğrultuda bilişim eğitimi düzeyi ülkelerin gelişmişlik düzeyleri göstergelerinden biridir (Günkör, 2017:17). Grafik 8, toplam istihdam içerisinde yüksek öğretim düzeyinde bilgi teknolojileri eğitimi alan çalışan sayısı ile sektörlerde üst düzey nitelikli çalışan sayısını dolayısıyla sektörel nitelik düzeyini göstermektedir. Fransa %97,1 ile ve Kıbrıs Rum Kesimi %95,5 ile Avrupa'da yüksek bilgi teknolojileri eğitimi almış çalışan sayısına sahip ülkeler olarak öne çıkmaktadır. Portekiz ve İtalya Avrupa Birliği ortalamasının çok altında kalan ülkelerdir.

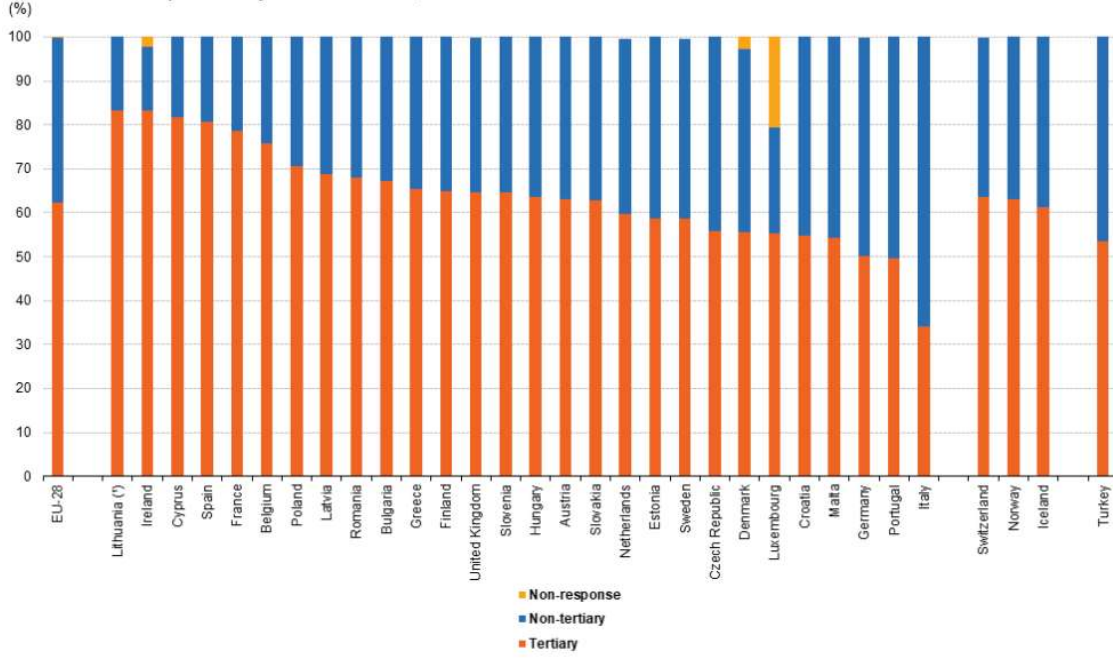


**Grafik 8:** Yüksek Öğretim Düzeyinde Bilgi Teknolojileri Eğitimi Alan Çalışan Sayısı

**Kaynak:** Eurostat 2018 İstihdam İstatistiklerinden Derlenmiştir.

Bilişim teknolojilerinin eğitim ile ilişkisi üç farklı düzeyde gerçekleşmektedir. Bunlardan birincisi eğitim süreçlerinde bilişimin kullanılması, ikincisi bilişim teknolojileri eğitimcilerinin eğitimi ve son olarak bilişim teknolojileri eğitimidir. Bilişim teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının ilk örnekleri Amerika Birleşik Devletleri'nde gözlenmiştir. 1950'li yıllar ile başta Stanford ve California Üniversiteleri'nde bilgisayarlar kullanılmaya başlanmıştır. ABD'deki bu gelişmeleri 1960'li yıllar ile Japonya, 1973'te İngiltere, 1975'te Almanya, 1984'te Belçika, 1988'de İsveç izlemiştir. Türkiye'deki eğitimde bilişim teknolojilerinin kullanımı diğer Avrupa ülkelerinde olduğu gibi bilgisayarın devlet okullarına alınması ile başlamıştır (Akgün ve Akgün, 2011:25).

Bilgi teknoloji sektörünün eğitim yapısı örgün ve yaygın eğitim çerçevesinde içerisinde yer alan mesleki ve teknik eğitimi barındırmaktadır. Örgün eğitimde okullarda belli sınıflarda başlayan bilişim teknolojileri genel derslerinden başlamak ile birlikte üniversitelerde uzmanlaşmanın sağlandığı yazılım teknolojileri, ağ işletmeciliği, veri tabanı programcılığı ve bilgi sistem donanım onarımını ihtiva eden teknik servis eğitimi gibi eğitimlerdir.



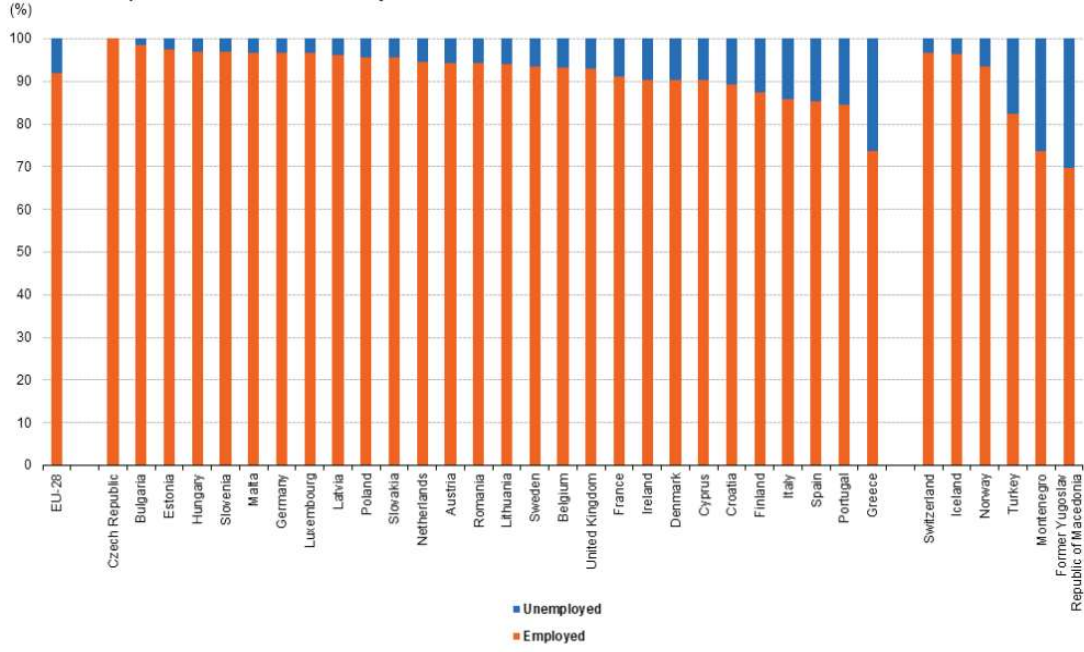
**Grafik 9:** Bilgi Teknolojileri Uzmanlarının Eğitim Seviyelerine Göre Dağılımı

**Kaynak:** Eurostat 2018 İstihdam İstatistiklerinden Derlenmiştir.

Bilgi Teknolojileri çalışanlarının eğitim durumu analizini gösteren Grafik 9, yüksek, orta ve alt olarak üç farklı düzeyi barındırmaktadır. Toplam bilişim istihdamı içinde yüksek eğitim düzeyine sahip çalışanı fazla olan ülkeler %83 ile Litvanya, %82,5 ile İrlanda ve %80 ile Kıbrıs'tır. İtalya %33 ile en düşük istatistiğe sahiptir.

Bilgi teknolojileri eğitiminin arzı yönünden dönemsel olarak dört farklı düzey bulunmaktadır. Bu dönemleri, okul öncesi, ilk ve ortaöğretim, yüksek öğretim, uzaktan öğretim ve özel kurslar ve sertifika programları oluşturmaktadır. Talep yönünden ise okul öncesi ve okul çağındaki nüfus (5-25 yaş), çalışma hayatındaki nüfus (15-55 yaş) ve emekli nüfus olarak ayrılmaktadır (Akıncı ve Seferoğlu, 2010:2).

Bilgi Teknolojileri eğitimi alan aktif kişilerin istihdamdaki paylarını gösteren Grafik 10 incelendiğinde bilişimin kişilerin istihdam düzeylerindeki pozitif katkısını görülmektedir. Genel düzey olarak bilişim eğitimi alanların istihdam edilebilme oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Çek Cumhuriyeti'nde bilişim eğitimi alanların tamamı istihdam edildiği gibi, Bulgaristan ve Estonya yüksek istihdam oranları ile dikkat çekmektedir.



**Grafik 10:** Bilgi Teknolojileri Eğitimi Alan Aktif Kişilerin İstihdamdaki Payları

**Kaynak:** Eurostat 2018 İstihdam İstatistiklerinden derlenmiştir.

Türkiye'nin grafik içerisindeki durumu incelendiğinde, Avrupa Birliği ülkeleri ve diğer ülkelere göre bilgi teknolojileri eğitimi alanların istihdamki payının düşük oranda olduğu gözlemlenmekte, sadece Makdonya, Karadağ ve Bosna Hersek gibi ülkelerden iyi durumda olduğu ortaya çıkmaktadır. Portekiz ile yakın istatistiğe sahip Türkiye Avrupa Birliği ortalamasının da oldukça altındadır. İstatistiğe göre Türkiye'de bilişim eğitimi almış kişilerin yaklaşık %20'si işsizdir. Gelişen bilişim sektörü içerisinde işsizlik oranının yüksek düzeyde olması sektörün ve eğitim yapısının gelişim göstermesi gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

## **2. BÖLÜM: TÜRKİYE’DE BİLİŞİM SEKTÖRÜ MESLEKİ NİTELİK KAZANDIRMA ÇALIŞMALARI**

### **2.1. Eğitimler**

Türkiye’de bilişim alanında istihdam edilecek kişilere iş hayatları boyunca ihtiyaç duyacakları nitelikleri kazandırma sürecinin en temel ögesi eğitimidir. Örgün eğitim ve yaygın eğitim olarak sınıflandırılan bilişim eğitim sistemi, Millî Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğrenim Kurumu tarafından verilen okul eğitimlerinin yanında, diğer kurum ve kuruluşların bünyesinde gerçekleştirilen özel nitelikli eğitimlerden oluşmaktadır.

Bilişim teknolojileri üretimi ve kullanımının ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin en baş göstergelerinden biri olduğu günümüzde, bu alandaki eğitim süreçlerinin de önemi artmıştır. Tarihsel gelişimi içerisinde bilişimin eğitim alanında kullanımına ilk başlayan ülke İtalya, en fazla gelişmeyi göstermiş ülke ise Amerika Birleşik Devletleri’dir. Eğitimde bilişim sistemleri kullanımı ile bilişim sistemleri eğitimi birbirine paralel gelişim gösteren iki unsur olmuştur (Demirer ve Sak, 2015:435).

Türkiye’de ilk bilişim sistemleri eğitimleri Karayolları Umum Müdürlüğü’nün 1960 yılında IBM firmasından satın aldığı 650 Model-I bilgisayarın kullanımı ve programlanması hakkında Amerikalı uzmanlar tarafından Karayolları personeline verilen kurum içi eğitimidir (Aydın, 2017:1).

Türkiye’de eğitim kurumlarındaki bilişim sistemleri eğitimleri üniversitelerde kurulan Elektronik Hesap Merkezi birimleri ile başlamıştır. 1964 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi ve 1965 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde “Bilgisayar Merkezi” bölümünün oluşturulması ile adımları atılan eğitim sistemi, 1967 yılında “Elektronik Hesap Birimleri Bölümü” kurulması ve bilgisayar merkezinin bu bölüm içerisine alınmasıyla kurumsallaşmıştır. 1971-1972 akademik yılında lisansüstü eğitim vermeye başlayan bölümler, 1977-1978 lisans eğitimini de dahil ederek Bilgisayar Mühendisliği bölümü adını almıştır. 1970’li yılların başından itibaren, Hacettepe Üniversitesi Enformatik Enstitüsü, Ege Üniversitesi Elektronik Hesap Merkezi ve İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik fakültesi bünyesinde kurulan Kontrol ve Bilgisayar Mühendisliği ana bilim dalı bilişim eğitimi konusunda ilk eğitim kurumları olmuştur (Örücü, 2004:93).

Günümüzde bilişim eğitiminin bir diğer önemli ayağı özel eğitim kurumları tarafından genellikle sertifikasyon temeline dayanan uygulamalı eğitimlerdir. 1990'lı yılların sonlarından itibaren faaliyet göstermeye başlayan özel bilişim eğitim kurumları, sektörün uygulamalı eğitim ihtiyacını gidermek ve çalışanların bilgi ve becerilerini kanıtladıkları sertifikasyon süreçlerini takip etmek amacıyla kurulmuşlardır.

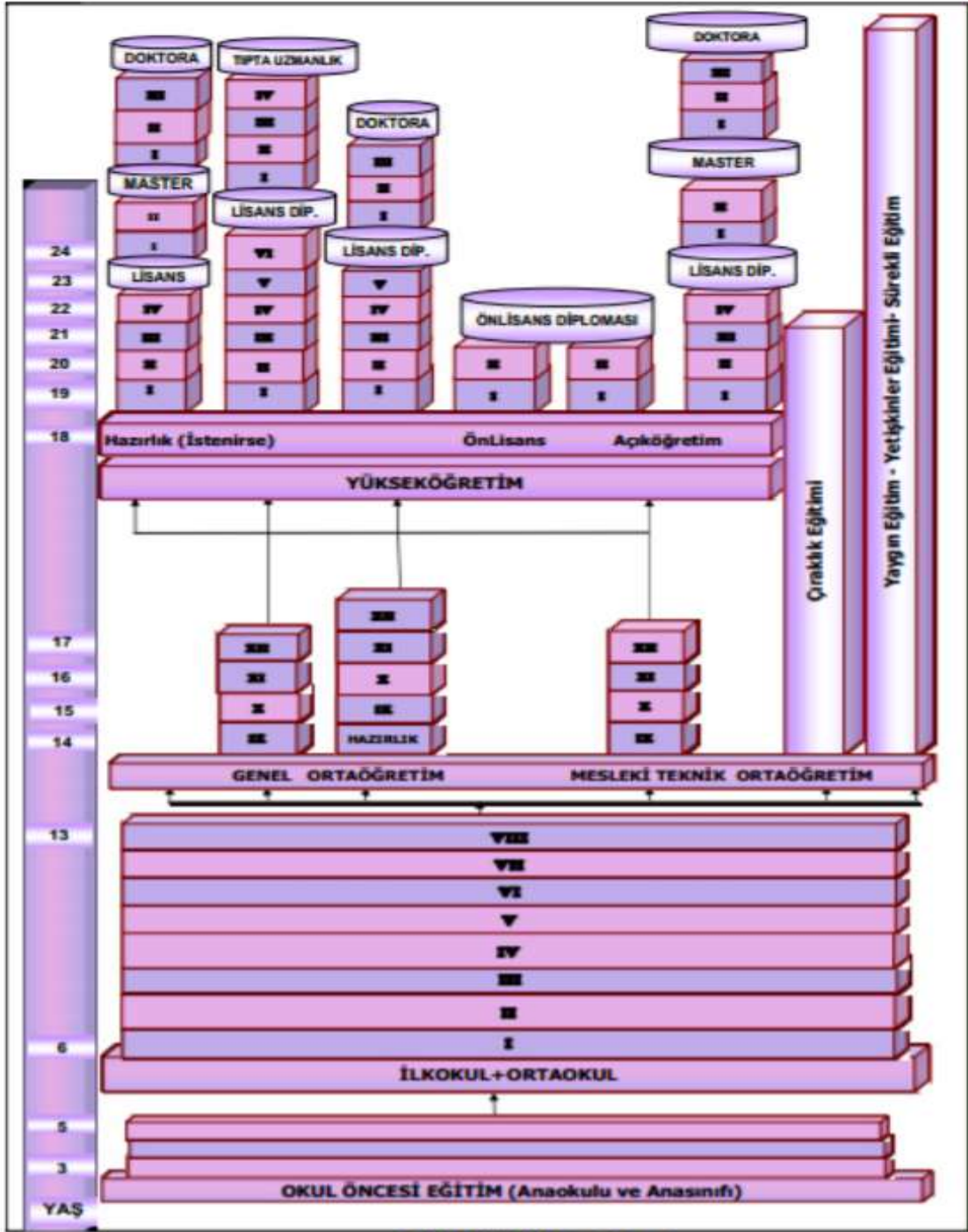
Gerçekleştirilen sektör incelemeleri, anket uygulamaları ve akademik çalışmalar neticesinde uygulamalı eğitim alanında görülen eksiklerin giderilmesi maksadıyla İŞKUR, belediyeler, vakıf ve dernekler gibi kurum ve kuruluşlar bünyelerinde verdikleri kurslar ile bilişim eğitimi alanında faaliyet göstermektedir.

### **2.1.1. Okullar Tarafından Verilen Eğitimler**

Türk Milli Eğitim sistemi, önceden belirlenmiş eğitim hedeflerine ulaşmaya yönelik olarak, aynı yaş grubu içerisinde ve aynı seviyedeki öğrencilere okul içerisinde düzenli nitelikte yapılan eğitimler olarak tanımlanabilecek örgün eğitim ile bu tanım dışındaki tüm eğitimleri kapsayan yaygın eğitim süreçlerini ifade etmektedir (Deperlioğlu vd., 2014:518). Bilişim eğitiminin en önemli bölümünü oluşturan örgün eğitim, resmi okullar tarafından verilmektedir.

Türk Eğitim Sistemi, Millî Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurumu koordinesinde anayasa ve yasalara uygun şekilde düzenlenmektedir. Zorunlu olmamakla birlikte 3 yaşından itibaren eğitim hayatı başlamaktadır. Halen planlama aşamasında bulunan okul öncesi eğitimin zorunlu olması çalışmaları kapsamında yakın bir zamanda 5 yaşından itibaren eğitim hayatı başlayacaktır. Mevcut durumda bir öğrenci en geç 72 aylık iken okula başlamaktadır. 11 Nisan 2012 yılında 6287 Numaralı İlköğretim ve Eğitim Kanunu'nda yapılan değişiklik ile 8 yıllık zorunlu eğitim 12 yıla çıkarılmış ve 4+4+4 Eğitim Sistemi getirilmiştir. Bu sisteme göre ilkokul, ortaokul ve lise eğitimi kademeli ve zorunlu olarak okutulmaktadır. Öğrencilere diploma lise eğitimi tamamlanınca verilmektedir. İlkokulu tamamlayan öğrenciler normal ortaokul ya da imam hatip ortaokuluna devam edebilmektedir. Lise öğreniminde, Fen, Sosyal Bilimler, Anadolu, Mesleki ve Teknik Anadolu, Çok Programlı Anadolu, Anadolu İmam Hatip, Açık Öğretim ve Özel olmak üzere 9 farklı lise seçilebilmektedir. Lise öğrenimi tamamlandıktan sonra Yükseköğretim Kurumu koordinesinde gerçekleştirilen üniversite eğitimleri verilmektedir. Üniversitelerde ön lisans, lisans, yüksek lisans, doktora ve tıpta uzmanlık eğitimleri icra edilmektedir.





Şekil 6: Türk Eğitim Sistemi

Kaynak: Deperlioğlu vd.,2014: 617

Türkiye’de resmi okullar tarafından verilen bilişim eğitimi ilk, orta ve yüksek öğrenim kurumlarında verilen eğitimleri kapsamaktadır. İlk öğrenim kurumu tanımı içerisinde

okul öncesi ve ilkokul bulunmakta, orta öğrenim kapsamında ortaokul ve lise, yüksek öğrenim kurumu kapsamını ise üniversitelerde verilen eğitimler oluşturmaktadır.

Türkiye’de resmi okullarda verilen bilişim eğitiminin tarihi gelişimi incelendiğinde 1960’lı yılların ortasından itibaren üniversitelerde açılan bilgisayar bölümleri ile başlayan süreç günümüzde ilkokullara kadar genişleyen yapıya bürünmüştür. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından bilgisayar çalışması ihtiyacını belirlemek amacıyla yapılan araştırma sonucunda 1978-1979 yılında yabancı dille eğitim yapan bilgisayar teknik liseleri açılmış, ayrıca ticaret, turizm ve otelcilik, bazı kız meslek liseleri ile teknik ve endüstri liselerinde bilgisayar bölümleri faaliyete geçmiştir (Çelik, 1984:100). 1984 yılında üniversite temsilcileri ve Millî Eğitim Bakanlığı yetkililerinden oluşan Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu kurulmuş ve bu komisyon tavsiyeleri sonucunda lise ve dengi tüm okullarda hem bilgisayar öğretiminin hem de bilgisayar destekli eğitimin başlatılması kararları alınmıştır. 1986-1987 eğitim öğretim yılından itibaren lise son sınıf öğrencilerine haftada üç saat olacak şekilde bilgisayar dersleri başlamıştır (Keser, 1988: 106).

1980’li yıllarda okullara bilgisayarların alınması ile birlikte atılan Bilgi Teknolojileri eğitiminin temelleri, Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde gerçekleştirilen projeler ile geliştirilmeye çalışılmıştır. 1984 yılında ilk kez ortaöğretim programları içerisine dahil edilen bilgi teknolojileri dersi 1998-1999 eğitim öğretim yılından itibaren ilköğretim müfredatı içerisine konulmuştur. İlk etapta dördüncü sınıf öğrencilerine seçmeli olarak okutulmaya başlanmıştır. Eğitim sisteminde yapılan değişiklikler ile birlikte bazı yıllarda birinci sınıflardan itibaren, bazı yıllarda zorunlu hale getirilerek çeşitli uygulamalar ile geliştirilmeye çalışılmıştır (Demirer ve Sak, 2015:437).

2010 yılında Millî Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı arasında imzalanan protokolle yürürlüğe giren Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi FATİH Projesi ile birlikte okulların teknolojik altyapılarının oluşturularak geliştirilmesi ve bilişim teknolojilerinin eğitim sisteminde kapsamlı bir şekilde kullanımının artırılması hedeflenmiştir. Proje kapsamında Akıllı Tahta, e-öğrenim içerikleri, öğretmenlerin eğitimi süreçleri sonunda bilgi teknolojileri kullanımı bilinci hedeflenmiştir.

#### **2.1.1.1. İlk ve Orta Öğretim Düzeyindeki Bilişim Sektörü Eğitimleri**

İlk ve orta öğretimde bilişimin eğitim müfredatı içerisine sokularak ilk uygulamalarının gerçekleştirilmesi teknik liselerde ve 1980’li yılların başındadır. 2000’li yılların başında ilkokul düzeyinde bilişim eğitimi başlatılarak en alt düzeyde vatandaşların bilgisayar ve bilişim sistemleri ile tanışması amaçlanmıştır. Teknolojinin ve internetin gelişmesi ile birlikte küçük sınıflarda teknolojinin kullanılmasının öğretilmesi, batı ve doğu illerimizdeki eşitsizliklerin giderilmesi için en azından öğrencilerin bilişim cihazları ile tanışması amaçlanmıştır. Öğrenci yaşları ve sınıfları büyüdükçe teknolojiyi ve bilişim araçlarını sadece tüketim amaçlı kullanmaktan ziyade bir üretim aracı olarak kullanmaları öğretilmeye başlanmıştır.

Özel eğitim kurumları ve bazı devlet okullarının ana sınıflarında seçmeli ve ücretli olarak okutulan robotik kodlama eğitiminin yanında günümüzde bilişim eğitimi, 2018-2019 yılında ilk kez uygulanan yeni müfredat sistemi içerisinde ortaokul birinci sınıftan itibaren okutulmaya başlanan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi ile başlamaktadır (MEB, 2018).

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi müfredatı incelendiğinde Türkiye Yeterlilik Çerçevesinde belirtilen beceri düzeylerine paralel olarak beceri düzeylerinin belirlendiği ve bu düzeylere uygun konu başlıklarının atandığı görülmektedir. Tanımlanan dört beceri düzeyinde Bilişim Teknolojileri, Etik ve Güvenlik, İletişim, Araştırma ve İş birliği, Ürün Oluşturma, Problem Çözme ve Programlama adlarında beş adet ders okutulmaktadır. Bu dersler sonucunda temel bilgi teknolojileri, iletişim bilgisi ile tasarım ve programlama yetenekleri kazandırılmasının hedeflendiği gözlemlenmektedir.

Ortaokullarda bilişim eğitimi 5. ve 6. Sınıflarda Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin zorunlu olarak okutulması ile başlatılmaktadır. 7. ve 8. Sınıflarda seçmeli olarak okutulan bilişim dersinin yanında yine seçmeli olarak okutulan Teknoloji ve Tasarım dersi ile öğrencilere bilgisayar destekli tasarım yetenekleri kazandırılmaya çalışılmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından müfredattaki bilişim derslerine ek olarak özel kurslar bünyesinde Üretim Odaklı Bilgi ve İletişim Teknolojisi Eğitimleri Kurs Programı adı altında eğitim kurumlarına öğrencilerin bilişim yeteneklerini geliştirmeleri amacıyla kurslar açmalarına olanak sağlanmıştır. Bu kurs programı ile 7. ve 8. Sınıflardan itibaren öğrencilerin yazılım, donanım, web teknolojileri ve veri tabanı konularında bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır (MEB, 2014).

Türkiye’de lise düzeyi eğitim Millî Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan resmi lise türleri çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Bu lise türleri matematik ve fen bilimleri alanında yüksek öğrenime hazırlayan Fen Liseleri, sosyal bilimler ve edebiyat alanında ihtiyaç duyulan nitelikli insanlar yetiştiren ve yüksek öğrenime hazırlayan Sosyal Bilimler Liseleri, yabancı dil ve dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek düzeyde öğrenime sahip öğrenci yetiştiren Anadolu Liseleri, ortak genel kültür dersleri ile birlikte endüstriyel teknik alanlarda mesleki formasyon verilmesine ve en az bir yabancı dil öğretilmesini amaçlayan, okulu bitiren öğrencilere ustalık belgesinin yetki ve sorumluluklarına sahip İş Yeri Açma Belgesi ve Teknisyen unvanı verilen Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri ile Çok Programlı Anadolu Liseleri’dir. Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü’ne bağlı Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri adı altında gruplandırılan liseler arasında, Sağlık Meslek Liseleri, Ticaret Meslek Liseleri, Turizm Meslek Liseleri, Kız Teknik ve Meslek Liseleri, Teknik ve Endüstri Meslek Liseleri, Tarım Meslek Liseleri, Spor Liseleri ve İmam Hatip Liseleri bulunmaktadır (MEB, 2018). Liselerde bilişim eğitimi farklı lise türlerinde farklı uygulamalar ile işlenmektedir. Fen, Anadolu ve Sosyal Bilimler Liseleri’nde haftada iki ya da dört saat olmak üzere okutulan Bilgisayar Bilimleri dersi ile öğrencileri bilgi toplumuna hazırlamak, internet ve programlama konularına temel bir giriş sağlamak, problem çözme ve algoritma tasarımı yetenekleri kazandırmak amaçlanmaktadır. Haftada 1 ya da 2 saat alınabilecek bilişim proje hazırlama dersleri ile öğrencilerin laboratuvarlarda ya da farklı ortamlarda bilişim uygulamalarına katılmaları ve kendilerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır.

Bilişim eğitiminin lise bölümünde önemli bir yeri olan Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin Bilişim Teknolojileri Alanı’nda meslek ve teknik programına tabi tutulan öğrenciler teorik ve uygulamalı birçok bilişim dersi almaktadır. Bilişim Teknolojileri Liseleri okuyan öğrenciler ikinci sınıftan itibaren alan dersleri seçmekte ve seçtikleri alanda daha fazla eğitim alma imkânı bulmaktadır. Alan derslerindeki yazılım bölümleri web programcılığı ve veri tabanı programcılığıdır. Burada temel yazılım derslerinin yanında web ve veri tabanı yazılımcılığına özgü ileri konular işlenmektedir.

**Tablo 7:** Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Teknik Programları Bilişim Teknolojileri Alanı Bilişim Dersleri

DERS KATEGORİSİ	DERSLER	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
Alan Ortak Dersleri	Mesleki Gelişim	2	-	-	-
	Bilişim Teknolojilerinin Temelleri	-	4	-	-
	Programlama Temelleri	-	4	-	-
	Paket Programlar	-	2	-	-
	Temel Elektronik ve Ölçme	-	2	-	-
	Bilişim Teknik Resmi	-	2	-	-
Dal Dersleri	İşletmelerde Beceri Eğitimi	-	-	2	3
	Açık Kaynak İşletim Sistemi	-	-	2	3
	Mesleki Yabancı Dil	-	-	2	3
	Nesne Tabanlı Programlama	-	-	2	3
	Veri tabanı	-	-	2	3
	Gelişmiş İnternet Uygulamaları	-	-	2	3
	Sistem Bakım ve Onarım	-	-	2	3
	Elektronik Uygulamaları	-	-	2	3
	Bilgisayarlı Devre Tasarımı	-	-	2	3
	Sistem Kontrol Uygulamaları	-	-	2	3
	Sunucu İşletim Sistemi ve Ağ Güvenliği	-	-	2	3
	Web Tasarımı ve Programlama	-	-	2	3
	Grafik ve Animasyon	-	-	2	3
	İnternet Programcılığı	-	-	2	3
	Veri tabanı Organizasyonu	-	-	2	3
	Ağ Sistemleri ve Yönlendirme	-	-	2	3
	Sunucu İşletim Sistemi	-	-	2	3
E-Posta Sunucu	-	-	2	3	

**Kaynak:** Millî Eğitim Bakanlığı Web Sitesinden Derlenmiştir.

Ağ işletmenliği alan seçiminde temel bilgi teknolojileri ve bilgi teknolojilerinin iletişim bölümünü oluşturan ağ teknolojileri ve cihazlarına yönelik eğitimler verilmektedir.

Bilgisayar teknik servis alanında öğrencilere yazılım ve donanım alanında yardım masası, hata giderme ve onarım süreçleri öğretilmektedir. Her alan öğrencisi için teorik derslerin yanında sektörle bağlantılı olarak uygulamalı eğitimler ve projeler planlanmaktadır.

Ders programları ve ders içerikleri incelendiğinde sektörde bilişim teknisyenliği unvanı altında istihdam edilmeye yönelik öğrencilere temel yazılım ve veri tabanı, sistem bakım ve onarım, ağ işletmeciliği ve sunumcu işletimi yapabilme yeteneklerinin kazandırılmaya çalışıldığı görülmektedir.

### **2.1.1.2. Yükseköğretim Düzeyindeki Bilişim Sektörü Eğitimleri**

Türk Milli Eğitim Sistemi içerisinde ortaöğretime dayalı ve ortaöğretim sonrası, en az iki yıllık öğrenim veren üniversitelerimiz yüksek öğrenim kurumları olarak tanımlanmaktadır (Deperlioğlu vd., 2014:518).

Türkiye yüksek öğrenim kurumlarının bilişim serüveni 1964 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde o zamanki adıyla "Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü" olan Bilgi İşlem Merkezlerinin faaliyete geçmesi ile birlikte başlamaktadır. Yine aynı yıl İstanbul Üniversitesi'nde öğrencilere yapılan sınavların sonrasında aldıkları puanların hesaplandığı ve bu puanlara göre bir değerlendirme işleminin de yapıldığı "Haydar Furgaç Elektronik Hesap ve Araştırma Merkezi" kurulmuştur (Kılan, 1985:18). 1965 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde ve 1969 yılında Hacettepe Üniversitesi'nde kurulan Bilgisayar-Bilgi İşlem Merkezleri'nde üniversite seçme sınavında değerlendirme işlemleri yapılmıştır. Bu uygulamalar üniversitelere bilgisayar ve bilişim araçlarının ilk kez girmesine neden olmuş ve üniversite yönetimlerinin dünyadaki örnekleri ile birlikte bilişim eğitime verdikleri önemi artırmıştır.

Üniversitelerde bilgi işlem merkezlerinin açılması ve diğer işletmelerdeki bilişim kullanımının artması sonrasında gelişmelere paralel olarak yetişmiş personel ihtiyacını gidermek amacıyla çalışmalar başlamıştır. 1967 yılından itibaren İstanbul Teknik Üniversitesi'nin öncülüğünde bölüm ve fakülte bazında bilgisayar eğitimi verilmeye başlanmıştır. Üniversitelerde ilk bilişim eğitimleri bilgisayar mühendisliği ve bilgisayar programcılığı alanlarında başlamış ve daha sonra diğer bölümler eklenmiştir. Lisans düzeyinde mühendislik eğitimi veren yedi üniversite ile, ön lisans düzeyinde bilgisayar programcılığı eğitimi veren dokuz üniversitede ilk bölümler kurulmuştur. Dokuz üniversitenin bilişim bölümlerini açması ile beraber diğer üniversitelerde de ilk etapta

ayrı bir bilişim bölümü açılmasa da diğer birçok fakültede bilgisayar ve programlama dilleri ile ilgili çeşitli dersler verilmiştir (Keser, 1988, 128).

**Tablo 8:** Bilişim Bölümleri Açılan İlk Üniversiteler ve Bölümleri

Üniversite Adı	Açılan Bölüm
İstanbul Teknik Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği
Hacettepe Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği
Ege Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Programcılığı
Yıldız Teknik Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Programcılığı
Boğaziçi Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Programcılığı
Bilkent Üniversitesi	Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Programcılığı
İstanbul Üniversitesi	Bilgisayar Programcılığı
Dokuz Eylül Üniversitesi	Bilgisayar Programcılığı
Ankara Üniversitesi	Bilgisayar Programcılığı
Fırat Üniversitesi	Bilgisayar Programcılığı

**Kaynak:** Keser, 1988:128

Geçmişten günümüze yüksek öğrenim kurumları bilişim eğitimi hem üniversite bazında hem de bölüm bazında büyük gelişme göstermiştir. Eksiksiz her üniversitede var olan bilişim bölümlerinde verilen eğitimler ile 2019 yılı sonu itibariyle toplam 163 üniversitede 2 yıllık 11 farklı ön lisans programının toplam sayısı 232, 4 yıllık 21 farklı lisans programının toplam sayısı 308'e ulaşmıştır. Bu gelişmeler ile birlikte bilişim eğitimi yurt dışı eğitim kurumları ile yarışır hale gelmiştir.

Bilgisayar mühendisliği ve programcılığı ile başlayan bilişim eğitimi, sektörün genel yapısının gelişimi ile paralel olarak değişim göstermiştir. Bilişimin eğitim, sanayi, hizmetler gibi tüm sektörleri etkileyen yapısı ile birlikte yeni bölümler okutulmaya başlanmış, bilginin yönetimi ve güvenliği konularının da gündeme gelmesi ile birlikte çerçevesini geliştirmiştir. Ayrıca bilişimin diğer bilim dallarını etkilemesi nedeniyle tıp,

hukuk, siyasal, sosyal ve iktisadi bilimler fakültelerinde de temel bilgisayar kullanımından ileri teknoloji eğitimlerine kadar birçok yeni ders açılmıştır.

**Tablo 9:** Ön lisans ve Lisans Programları ve Toplam Sayıları

PROGRAM ADI	TS	DERS ADI	TS
Bilgi Güvenliği ve Teknolojisi	6	Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri	5
Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon	10	Bilgisayar ve Öğretim Teknikleri Öğretmenliği	30
Bilgi Yönetimi	7	Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği	1
Bilgisayar Operatörlüğü	3	Bilgisayar Enformatik	1
Bilgisayar Programcılığı	155	Bilişim Sistemleri Mühendisliği	8
Bilgisayar Yöneticiliği	9	Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri	2
Sağlık Bilgi Sistemleri Teknisyenliği	7	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği	14
Elektronik Haberleşme Teknolojisi	27	Elektronik Tic. ve Teknoloji Yönetimi	1
Mobil Teknolojileri	1	Grafik Tasarım	8
İnternet ve Ağ Teknolojileri	6	İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri	2
Web Tasarım ve Kodlama	1	Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	2
Adli Bilişim Mühendisliği	2	Matematik ve Bilgisayar Bilimleri	2
Animasyon ve Oyun Tasarımı	1	Matematik-Bilgisayar	2
Bilgi ve Belge Yönetimi	13	Teknoloji ve Bilgi Yönetimi	1
Bilgisayar Bilimleri	1	Yönetim Bilişim Sistemleri	64
Bilgisayar Mühendisliği	127	Yazılım Mühendisliği	24

**Kaynak:** Üniversitelerin Web Sayfaları, Açılan Dersler Çizelgelerinden Derlenmiştir.

Dört yıllık lisans bölümlerde mühendislik, iki yıllık ön lisans bölümlerinde ise bilgisayar programcılığı en fazla açılan programlardır. Bilişimin iletişim bölümünü oluşturan haberleşme programı olan elektronik haberleşme teknolojisi ile işletme ana bilimi ile bilişimi sentezleyen yönetim bilişim sistemleri bölümleri, üniversitelerimizde çok sayıda okutulan diğer programlar olmuşlardır.

Sektörün mühendislik gereksinimi bilgisayar mühendisi unvanına sahip çalışanlar tarafından karşılanabiliyorsa da gelişim süreci ile birlikte alt uzmanlıklara ihtiyaç



duyulmuştur. Başta yazılım olmak üzere kontrol ve otomasyon, siber güvenlik, sistem, adli bilişim, bilişim, yönetim bilişim sistemleri gibi mühendislik alt dalları oluşmuş ve yüksek öğretim kurumları da bu gelişimi gözlemleyerek yeni bölümler açmışlardır.

Yazılım araçlarının gelişimi ve bankacılık, e-ticaret gibi hizmetler sektöründe kullanılan yazılımların çoğalmasi ile birlikte görsel tasarım yönü kuvvetli programcılarının yetiştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. İhtiyacı karşılamak amacıyla bilgisayar destekli tasarım, animasyon ve grafik tasarım bölümlerinin açıldığı, bilgisayar mühendisliği ve yazılım mühendisliği bölümlerinde ön yüz programcılığı (front-end) derslerinin müfredata eklendiği görülmektedir.

Bilişim alanındaki lisansüstü programlar incelendiğinde lisans programlarına paralellik göstererek bilgisayar mühendisliği programlarının yoğunlukta olduğu gözlemlenmektedir. siber güvenlik, adli bilişim gibi uzmanlıklar üzerinde durularak özel alanlara önem verildiği tespit edilmiştir. Önemli bir diğer tespit devlet üniversiteleri olduğu kadar özel üniversitelerin de bilişim alanında lisansüstü eğitim süreçlerinde, sektörel bilişim ihtiyaçlarını karşılamak ve akademik yeterlilikler edinmiş bilişim işgücü yetiştirmek konusunda önemli katkılar sağladığıdır.

**Tablo 10:** Açılan Yüksek Lisans ve Doktora Programları

Adli Bilişim	Adli Bilişim Mühendisliği	Adli Bilişim ve Dijital Deliller
Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği	Bilgi Teknolojileri ve Sistem Yönetimi	Bilgi Teknolojileri ve Sosyal Medya Eğitimi
Bilgisayar Bilimleri	Bilgi Teknolojileri	Bilgisayar Eğitimi
Uydu Haberleşme	Sayısal İletişim ve Bil. Ağı	Bil. ve Öğr. Teknolojileri Eğitimi
Bilgisayar Yazılımı	Bilişim Hukuku	Bilişim Teknolojileri
Elk-Eln. Mühendisliği	Eln.ve Bilgisayar Eğitimi	Eln.ve Haberleşme Mühendisliği
Haberleşme	İşletme Bilişim Sistemleri	Matematik-Bilgisayar
Sağlık Bilişimi	Bilgisayar Mühendisliği	Telekomünikasyon
Telekom Müh.	Tıp Bilişimi	Uluslararası Bilgisayar
Uydu ve Haberleşme	Bilgisayar Donanımı	Veri Analitiği
Veri Müh.	Veri ve Bilgi Müh.	Yazılım Müh.
Yazılım Yönetimi	Yönetim Bilişim Sistemleri	Yönetim Bilişim Sistemleri Müh.

**Kaynak:** YÖK, Üniversite Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Bölümleri Web Sayfalarından Derlenmiştir.

Lisans üstü eğitimde sayısal açıdan en fazla açılan bölüm bilgisayar mühendisliği yüksek lisans ve doktora programlarıdır. Bilgi ve Bilişim Teknolojileri, Yönetim Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği ve Telekomünikasyon Mühendisliği bölümleri özel yüksek öğretim kurumlarında açılan diğer programlar olmuştur. Yüksek lisans ve doktora programlarında tıp bilişimi, sağlık bilişimi gibi sektörel bazda bilişim eğitimi verildiği gibi uluslararası bilgisayar, veri ve bilgi mühendisliği, yazılım mühendisliği, bilgisayar donanımı ve yazılımı gibi yüksek uzmanlık gerektiren özel konularda yetişmiş personel ihtiyacını karşılamaya yönelik eğitimler mevcuttur. Dünyadaki gelişmeler ile birlikte son yıllarda veri bilimi ve veri yönetimi konuları dikkatle takip edilmekte ve veri bilimine yönelik yüksek lisans ve doktora eğitimleri planlanmaktadır. Üniversitelerin lisans üstü eğitimlerinde bilgi teknolojileri programlarının sayısı haberleşme bölümlerine oranla yüksek düzeyde olmasının yanında elektronik-haberleşme mühendisliği, uydu ve haberleşme gibi iletişim alanında yüksek nitelikli çalışan yetiştirmeyi amaçlayan birçok program bulunmaktadır.

Sürekli eğitim, hayat boyu eğitim ve ömür boyu öğrenme gibi kavramların iş hayatı içerisine girmesi ile birlikte Yüksek öğretim kurumları tarafından lisans ve ön lisans düzeyinde verilen örgün öğretim hizmetlerinin yanında sürekli eğitim merkezlerinde üniversite hocaları ve özel sektörde çalışan eğitimci marifetiyle eğitimler düzenlenmektedir. Kamu ve özel sektör kurumları ile birlikte hareket edilen bu eğitimlerde başarılı olan kişilere iş bulma konusunda yardımcı olacak sertifikalar verilmektedir. Genellikle uygulamalı eğitim alanında sürekli eğitim merkezlerinin büyük katkı sağladıkları gözlemlenmektedir (Çetin ve Orman, 2010:13).

Faaliyet gösteren yaklaşık 180 üniversite içerisinde 77 üniversitenin sürekli eğitim merkezi bulunmaktadır. Bu merkezlerde bilişim ile ilgili toplam 262 adet farklı eğitim içeriği vardır. Eğitim konularında yazılım ve yazılımla alakalı bölümlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Sayısal olarak en fazla kodlama (35 program) ve programlama (35 program) eğitimleri bulunmaktadır. Eğitimler içerisinde işletim sistemleri, ofis yazılımları, temel ağ eğitimi, web programlama gibi genel eğitimler olduğu gibi adli bilişim, dijital medya, bilgi güvenliği, bulut bilişim ve artırılmış gerçeklik gibi daha detaylı ileri teknoloji eğitimleri de bulunmaktadır. Eğitimler hem örgün üniversite eğitimlerine destekleyici hem de yeni meslek kazandırıcı nitelikte planlanmaktadır.

**Tablo 11:** Bilişim Eğitimi Alanında Üniversite Sürekli Eğitim Merkezlerinde Verilen Eğitim Konuları

WEB PROGRAMLAMA VE TASARIM VE İLGİLİ EĞİTİMLER / E-TİCARET
3 BOYUTLU GÖRSELLEŞTİRME / ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK / 3 BOYUTLU PROGRAMLAMA
ADLİ BİLİŞİM / BİLİŞİM-İNTERNET-TEKNOLOJİ HUKUKU / ADLİ ANALİZ
C#-PYTHON-MOBİL-JAVA-R-VISUAL STUDIO PROGRAMLAMA
BİLİŞİM AĞLARI EĞİTİMLERİ
DİJİTAL MEDYA / ARAMA MOTORLARI OPTİMİZASYONU / SOSYAL MEDYA EĞİTİMLERİ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ / BİLİŞİM UZMANLIĞI TEMEL EĞİTİMLERİ
BİLGİ GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİ
BULUT BİLİŞİM EĞİTİMLERİ
KODLAMA EĞİTİMLERİ / ROBOTİK / ARDUİNO / PLC / HMI
MICROSOFT OFFICE YAZILIMLARI EĞİTİMLERİ (EXCEL-WORD-POWER POINT-PROJECT)
VERİTABANI EĞİTİMLERİ (MS SQL-ORACLE VS.)
LİNX EĞİTİMLERİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ

**Kaynak:** Üniversite Sürekli Eğitim Merkezlerinin Web Sayfalarından Derlenmiştir.

### 2.1.2. Diğer Kuruluşlar Tarafından Verilen Eğitimler

Sektörün ihtiyaç duyduğu bilişim niteliklerini kazandırmaya yönelik meslek kuruluşları tarafından verilen bilişim eğitimleri önemli yer tutmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nda "Belli bir mesleğe mensup olanların, mesleğin genel menfaatlerine uygun olarak gelişimini sağlamak amacıyla" kanunlarla kurulan kuruluşlara Meslek Kuruluşları tanımlaması yapılmıştır. Üye olduğu meslek için gerekli niteliklere sahip kişileri yetiştirmek konusunda eğitim alanları oluşturmak kanunlarla Meslek Kuruluşlarına verilmiş görevlerdendir. Meslek kuruluşları, kanunlarda kendilerine verilen görevleri yerine getirmek ile sektörün istediği sayıda ve nitelikte eleman temin etmesine katkıda bulunmak amacıyla ı birçok düzeyde ücretli ve ücretsiz nitelikte eğitimler planlamaktadır (Ülgen, 2017:135). Bu tür eğitimler örgün eğitim olanaklarıyla planlanan yüksek öğretim kurumlarında verilen eğitimlere destekleyici yapıda geliştirilmektedir. Üniversiteye gitme imkânı bulamamış kişilere yönelik ya da üniversitelerde verilen eğitimlerin

eksiklerini kapatıcı nitelikteki eğitimler ile bilişim alanında istihdam edilmek istenen kişilere uygulamalı olarak bilişim nitelikleri kazandırılmaktadır. Kamu ve özel eğitim kurumları ile işletmeler tarafından işin başında verilen bu tip eğitimlerde bireysel olarak bilişim yeteneklerinin kazandırılması ve geliştirilmesi hedeflenmektedir (Akpınar, 2004:15).

### **2.1.2.1. İŞKUR Tarafından Verilen Eğitimler**

2003 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde kabul edilerek kanunlaşan 4904 sayılı Türkiye İş Kurumu Kanunu'na göre iş ve işçi bulma işlemleri, işsizlik sigortası ve işsizlik ödeneği işlemleri, işgücü teşvikleri, dezavantajlı gruplar için işçi temini ve işe yerleştirilmesi, ücret, izin, kıdem tazminatı gibi ihtilaflı konular ve toplu iş sözleşmesi süreçlerinde devleti temsil etme görevi Türkiye İş Kurumu'na verilmiştir. Kurum, kanun ile kendisine verilen görevleri yerine getirmek amacıyla merkez teşkilatı, il ve şube müdürlükleri ve internet web sayfası vasıtasıyla organizasyonlar oluşturmuştur.

Türkiye'nin 81 ilinde bulunan Çalışma ve İş Kurumu Müdürlüğü tarafından işgücü piyasası ihtiyaç analizleri hazırlanmakta ve bu analizlere göre eğitim planları oluşturulmaktadır. Kurum tarafından işgücü nicelik ve niteliklerinin korunması ve artırılmasına, işsizlikle mücadele politikaları üretilmesine ve dezavantajlı grupların işgücü piyasasına kazandırılmasına yönelik olarak aktif işgücü hizmetleri geliştirilmektedir. Mesleki eğitim, işbaşı eğitimi, girişimcilik ve toplum yararına olmak üzere çeşitli programlar düzenlenmekte proje ve özel uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Kurum tarafından 2019 yılında "Geleceğin Meslekleri" projesi geliştirilmiş ve bilişim sektörü başta olmak üzere yapay zekâ, robot, elektrikli arabalar, güneş enerjisi, dijital reklamcılık ve ar-ge alanlarında eğitim programlarına ağırlık verilmiştir. Proje kapsamında dijital dönüşümü hızlandıracak meslekler belirlenerek bu meslek alanlarına yönelik eğitimlerin zaman ve ders içerikleri genişletilmiştir. Dijital dönüşümü hızlandıracak mesleklerden bazıları animasyon programcısı, ar-ge elemanı, endüstriyel robot programcısı, kurumsal kaynak planlama uzmanı, mobil yazılım geliştirme uzmanı, sosyal medya uzmanı, yönetim bilişim sistemleri uzmanı ve iletişim tasarım uzmanıdır (Bursa Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü, 2019:3).

İŞKUR'un bilişim alanında gerçekleştirdiği eğitimler, kendi bünyesindeki eğitim merkezlerinde olduğu gibi özel sektörde faaliyet gösteren eğitim kurumları ile yaptığı anlaşmalarla burslu olarak da takip edilmektedir. Bu tip çalışmalar ile vatandaşların

bilişim eğitimlerine mümkün olduğu kadar fazla sayıda iştirak etmeleri amaçlanmaktadır. Bu kapsamda İstanbul başta olmak üzere, birçok şehir ve ilçede üniversite ve özel eğitim kurumları bünyesinde İŞKUR destekli bilişim eğitimleri düzenlenmektedir.

**Tablo 12: İŞKUR Bilişim Eğitimleri**

Adli Bilişim Mühendisi	Ağ İşletmeni	Bulut Bilişim Uzmanı
Bilişim Personeli	Uygulama Destek Uzmanı	İletişim Analisti
Bilişim Teknolojileri Öğretmeni	Yönetim Bilişim Sistemleri Uzmanı	Bilgi Teknolojileri Danışmanı
Bilgi İşlem Destek Uzmanı	Web Tasarım Uzmanı	Veri tabanı Uzmanı
Bilgisayar Bilimleri Öğretim Üyesi	Bilgisayar Donanım Teknisyeni	Bilgisayar Öğretmeni (Orta Öğretim)
Bilgi Güvenlik Uzmanı	Bil. Oyunları Programcısı	Bilgisayar Programcısı
Microsoft Sistem ve Ağ Uzmanı	Web ve Çoklu Ortam Geliştiricisi	Yazılım ve Veri tabanı Uzmanı
Siber Güvenlik Uzmanı	Web Programcısı	Bilgisayar Mühendisi

**Kaynak:** İŞKUR Web Sayfası Eğitimler Portalından Derlenmiştir.

### 2.1.2.2. Belediyeler Tarafından Verilen Eğitimler

Yerel yönetim olarak tanımlanan belediyeler tarafından sağlanan eğitimler örgün eğitim sistemine destekleyici yapıda gerçekleştirilmektedir. Destekleyici yapının yanında örgün eğitim fırsatlarından hiç yararlanamamış yaşlı ve engelli gibi dezavantajlı gruptaki vatandaşların sektörlerin ihtiyaç duydukları niteliklere sahip olması amaçlanmaktadır.

2019 yılı sonu itibarıyla 30 Büyükşehir Belediyesi, 51 İl Belediyesi, 519 Büyükşehir İlçe Belediyesi, 403 İlçe Belediyesi ve 386 Belde Belediyesi bulunmaktadır (İçişleri Bakanlığı, 2019).

2005 yılında resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 5393 sayılı Belediye kanununa göre “Belde sakinlerinin mahalli müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idari ve mali özerkliğe sahip kamu tüzel kişisi” olarak tanımlanan belediyeler, kanun ve yönetmeliklerle herkese eşit şartlarda eğitim, engelliler, yaşlılar ve çocuklar gibi özel nitelikli vatandaşlara fırsat, hayat boyu öğrenme fırsatları sunma gibi görevler icra etmektedir (Akyıldız, 2012:4418). Kanununun 14. Maddesi 1. Bendine göre belediyelere vatandaşların meslek ve beceri sahibi olmasına katkı sağlanması görevi verilmiştir. Bu görevi yerine getirmek üzere

bünyelerinde kurdukları eğitim merkezleri ile birlikte örgün ve yerinde eğitim hizmetleri sunulmaktadır (Berkün, 2017:589).

Yerel yönetimler tarafından sağlanan eğitimlerin diğer ülkelerdeki örnekleri incelendiğinde, ülkelerin yönetim şekilleri ve uygulamalarının eğitim sistemini etkiledikleri gözlemlenmektedir. ABD, Birleşik Krallık ve Almanya gibi ülkelerde eğitim planlaması ve süreçleri tamamen yerel yönetimler ile sağlanırken, Japonya, Norveç Danimarka gibi ülkelerde tüm eğitim sistemi yerel ve merkezi yönetim arasında paylaştırılmıştır. Türkiye gibi eğitim sistemini merkezi yönetim ilkelerine göre düzenleyen ülkelerde ise yerel yönetimler merkezi eğitim sistemine sadece destekleyici yapıda eğitimler sunmaktadır (Atalay, 1995:214).

Eğitim kavramları arasında halk eğitimi olarak sınıflandırılan belediye eğitim hizmetlerinin tanımı MEB tarafından, yaş, eğitim düzeyi ve cinsiyet farkı gözetmeksizin, örgün eğitim sistemine hiç girmemiş ya da herhangi bir kademesinde bulunan veya bu kademelerden çıkmış kişilerin bilgi, beceri ve davranışlarını geliştirmek amacıyla, onların ilgi, istek, yetenek ve beklentileri doğrultusunda okuma-yazma, sosyal ve kültürel ile mesleki, teknik eğitim ve öğretim programları hazırlanarak merkezlerce uygulanan faaliyetlerin tümüdür (MEB, 1992:59) şeklinde yapılmıştır. Bilişim eğitimleri ise mesleki ve teknik eğitim programları içerisinde yer almaktadır.

Belediyeler tarafından gerçekleştirilen eğitimlerin en kapsamlısı İstanbul Büyükşehir Belediyesi Hayat Boyu Öğrenme Merkezinde verilen ve sayısı elli dörde ulaşan bilişim eğitimleridir. Programlama, bilgi güvenliği, temel bilgi teknolojileri, bakım onarım, sosyal medya ve Google Seo, ofis programları kullanımı, veri tabanı, web tasarımı ve sistem yönetim uygulamaları konularında toplam yirmi iki merkezde eğitimler düzenlenmektedir (İSMEK:2019).

Ankara Büyükşehir Belediyesi Teknik Eğitim Kursu adı altında Gazi Üniversitesi ile iş birliği yapılarak toplam on adet bilişim eğitimi düzenlenmektedir. Eğitim konuları arasında programlama, veri tabanı, grafik animasyon, web tasarımı ve genel bilgi teknolojileri eğitimleri bulunmaktadır (BELTEK:2019).

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin 2014 yılında adı değişerek İzmir Meslek Fabrikası olarak hizmet veren eğitim kurumunda altı adet bilişim eğitimi düzenlenmektedir. Temel bilgisayar kullanımı, bakım onarım, excel, arduino ve android programlama becerileri

İzmirli vatandaşlarımıza kazandırılmaya çalışılmaktadır (İzmir Büyükşehir Belediye Başkanlığı:2019)

Antalya Büyükşehir Belediyesi Sanat ve Meslek Edindirme Merkezi'nin Atatürk Kültür Merkezi bünyesinde açtığı on beş adet bilişim kursu içerisinde programlama, animasyon hazırlama, robotik kodlama, bilgisayar işletmenliği, web tasarımı ve internet ve e-posta yönetimi konuları bulunmaktadır (ASMEK:2019).

Bursa Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki Sanat ve Meslek Eğitim Kursları bilişim teknolojileri alanında robotik kodlama, sosyal medya uzmanlığı, siber güvenlik, programlama, web geliştirme ve genel bilgisayar kullanım konuları olmak üzere on üç eğitim düzenlemektedir (BUSMEK:2019).

### **2.1.2.3. Sivil Toplum Kuruluşları Tarafından Verilen Eğitimler**

2004 yılında kabul edilerek yasalaşan Dernekler Kanunu'nda yapılan tanıma göre dernekler, kazanç paylaşımı dışında kanunlarla yasaklanmamış belirli ve ortak amacı gerçekleştirilmek üzere kurulmuş tüzel kişiliğe sahip kişi topluluklarıdır. Kanunun izne tabi faaliyetler bölümünde derneklerin tüzüklerinde gösterilen amaçları gerçekleştirmek üzere eğitim, öğretim faaliyetleri için yurt ve pansiyon açmaları mülki idare amirinin iznine bağlıdır hükmü getirilmiştir. Yasanın bu maddesi ile derneklere, eğitim ve öğretim hizmeti görmelerine ilişkin izin verildiği anlaşılmaktadır. Yasaklar bölümünde ise derneklerin askerliğe, milli savunma ve genel kolluk hizmetlerine hazırlayıcı eğitim ve öğretim faaliyetlerinde bulunamayacakları hüküm altına alınmıştır. (TBMM, 2004:9075). Türkiye'de bilişim sektörü ve çalışanlarının nicelik ve niteliksel açıdan gelişimini amaçlayan birçok dernek ve vakıf bulunmaktadır. Genellikle İstanbul ve Ankara'da kurulan vakıflar diğer şehir ve ilçelerimizde az sayıda da olsa faaliyet göstermektedir. Bilişim dernek ve vakıfları kendi bünyelerinde üniversite ile özel sektör eğitim kurumlarıyla yaptıkları çalışmalarla bilişim çalışanlarına sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikleri kazandırma faaliyetleri kapsamında katkı sağlamaktadırlar. Dernek ve vakıf tüzüklerinin tamamında sektörün gelişimi, sektör çalışanlarının ve üyelerin niteliksel kazanımlar sağlama amacıyla eğitim ve seminer faaliyetlerinde bulunmak görevleri bulunmaktadır.

Bilişim sektörüne katkı ve eğitimler düzenlenmesi konusunda en aktif derneklerden biri 1971 yılında kurulan ve ilk bilişim derneği olan Türkiye Bilişim Derneği'dir. Derneğin kuruluş amaçları ve tüzüğünde de belirtilmiş olan, sektörel etkinlikler alanında meslek içi

eğitim programları dzenlenmesi, konferans, kurultay, seminer ve açık oturum gibi yntem ve tekniklerle tecrbe paylaşımı faaliyetlerinde bulunulması çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Derneğin bilişim eğitimi alanındaki etkinlikler genel olarak, dijital dönüşüm zirveleri, siber gvenlik zirveleri, kamu-bilişim zirveleri, kobi ve bilişim kongreleri, bilişim hukuku konferansları, bilişim kongre ve kurultaylarıdır. Etkinliklerin tamamında bilişim alanında tecrbe sahibi çalışanlar tarafından tecrbe aktarım eğitimleri yapılmaktadır. Bilişim eğitimi alanında derneğin en kapsamlı faaliyeti 1976 yılından beri dzenlenen Bilişim Kurultaylarıdır. 2019 yılında Gvenli Dijital Gelecek ve Yapay Zekâ ana temasıyla gerçekleştirilen kurultayın eğitim konuları arasında 5G iletişim, dijital dönüşüm, siber gvenlik, uzay teknolojileri, akıllı şehir, geleceği şekillendiren teknolojiler: nesnelerin interneti, yapay zekâ ve kayıt zinciri bulunmaktadır (TBD, 2019:10). Dernek tarafından gerçekleştirilen bir diğer önemli eğitim etkinliği gençlere ynelik bilişim yaz kamplarıdır. Üniversitelerin desteği ile, öğrenciler ve sektöre yeni başlayan genç çalışanlara ynelik olarak onların bilişim bilgi ve becerilerini artırıcı nitelikte yoğun eğitimlerin yatılı olarak kamp ortamında dzenlendiği bir etkinliktir. 2019 yılı mfredatındaki konular arasında, php web programlama, Linux işletim sistemi, ağ ynetimi uygulamaları, robotik kodlama, görüntü işleme ve siber gvenlik bulunmaktadır. Bilişim dernek ve vakıfları tarafından dzenlenen bir diğer önemli etkinlik İnternet Kullanıcıları Derneği Akademik Bilişim Konferansı'dır. Bilişim alanında faaliyet gösteren üniversite ve özel sektör çalışanlarının her yıl bir araya gelerek eğitimler ve konferanslar verdikleri etkinlik sonucunda makale ve bildiriler yayımlanmakta, bilişim akademisine önemli katkılarda bulunmaktadır.

Türkiye Linux Kullanıcıları Derneği tarafından her yıl dernek kurucusu Mustafa Akgül adına dzenlenen Özgür Yazılım Yaz Kampları, öğrenciler, özel sektör ve kamu kurumu bilişim çalışanlarının katıldığı 15 gün boyunca yoğun bilişim eğitimlerinin yapıldığı bir etkinlik olarak göze çarpmaktadır. Etkinlikte üniversite bilişim öğretmenleri ve özel sektörde çalışan bilişim uzmanları tarafından uygulamalı bilişim eğitimleri dzenlemekte, yapılan sınavlar ile katılımcıların yeterlilikleri ölçülmektedir. Etkinlik ile Linux işletim sistemi ve Linux yazılımları eğitimi konusunda önemli katkılar sunulmaktadır. 2019 yılı yaz kampı konuları arasında sistem ve ağ ynetimi, postgresql veri tabanı, php ile web programlama, python programlama ve blok zincir uygulamaları bulunmaktadır.

#### **2.1.2.4. Sertifikasyon Programları**



Öğrenim belgesi ve kişinin bilgi gerektiren herhangi bir konuda niteliğini gösteren belge olarak tanımlanan sertifika ve onaylama olarak Türkçeye çevrilen sertifikasyon kavramları özellikle iş hayatında çalışanların kendilerini kanıtlama ve iş bulma süreçlerinde katkı veren önemli dokümanlardır (TDK, 2005:589).

Sertifikasyon süreçleri ve sertifikaların bilişim sektöründeki yeri ise diğer sektörlerle göre daha baskın karaktere sahiptir. Günümüz bilişim sektöründe teknik bilgi ve beceriyi kanıtlayan sertifikalar örgün öğretim diplomalarından daha fazla geçerliliğe sahip olabilmektedir. Özellikle yazılım sektöründe bilgisayar ya da yazılım mühendisi lisans diplomasına sahip olmadan aldıkları özel eğitim ve katıldıkları sertifikasyon programları sonrasında sektörde istihdam edilen birçok çalışan bulunmaktadır. Bilişim teknolojileri sektörünün genel iş tanımlarından ziyade özel uzmanlıklar üzerinde büyüdüğü gerçeği sertifika ile uzmanlığını belgeleyenlerin genel diploma sahibi kişilerden daha kolay iş bulabilmesini sağlamaktadır (Çubukçu, 2006:2). Bünyesinde php web yazılım uzmanı çalıştırmayı planlayan bir şirket, yazılım mühendisi diploması sahip bir kişiden ziyade php web programlama uygulamaları gerçekleştiren, bu tecrübesini sertifika ve örnek uygulamaları ile kanıtlayabilen bir çalışanı istihdam etmek isteyebilmektedir.

Türkiye’de kamusal mesleki yeterlilikler süreci Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından koordine edilmektedir. Mesleki Yeterlilik Kurumu’nu Ulusal Yeterlilikler Çerçevesinde belirtilmiş meslek gruplarına göre oluşturduğu yeterliliklerin sınav ve sertifikalandırma süreçleri yetkilendirilmiş belge kuruluşları tarafından takip edilmektedir. Avrupa Yeterlilik Çerçevesi’ ne uygun olarak oluşturulan Ulusal Yeterlilik Çerçevesinde örgün eğitim ile paralel olarak sekiz yeterlilik kademesi belirlenmiş ve bu kademelere uygun eğitim müfredatları ve sınav süreçleri hazırlanmıştır. Dokümanda bilişim sektörü yeterlilikleri en başta yapılan çalışmalar içerisinde yer almış ve 2019 yılı sonu itibariyle on sekiz bilişim yeterliliği tanımlanmıştır.

**Tablo13:** Mesleki Yeterlilik Kurumu Bilişim Sektörü Mesleki Yeterlilikler

Yeterlilik Kodu	Yeterlilik Adı	Seviye	Yetkilendirilmiş Belge Kuruluşu	Onay Tarihi
12UY0046-4	Ağ Teknolojileri Elemanı	4	İstanbul Aydın Üni. İstanbul Ayvansaray Uni.	2012
12UY0046-5	Ağ Teknolojileri Elemanı	5	İstanbul Aydın Üni.	2012
12UY0047-6	Ağ Teknolojileri Uzmanı	6		2012
12UY0106-4	Bilgi İşlem Dest. Elemanı	4	İst.Uyg.Gaz ve Enerji Tek.Arş.Müh.San.Tic.A.Ş.	2013
12UY0106-5	Bilgi İşlem Dest. Elemanı	4		2013
12UY0045-4	Bilgisayar Donanım Elemanı	4	İst. Aydın Üni.	2012
12UY0045-5	Bilgisayar Donanım Elemanı	5	İst. Aydın Üni.	2012
13UY0166-6	BT Çözümleri Uzmanı	6		2013
12UY0107-4	BT Satış Elemanı	4	Kategori Mağazacılık Derneği İktisadi İşletmesi	2012
12UY0108-5	BT Satış Sorumlusu	5	Kategori Mağazacılık Derneği İktisadi İşletmesi	2012
19UY388-5	Dijital Sanayi Operatörü	5		2019
13UY0167-4	Sistem İşletmeni	4		2013
13UY0167-5	Sistem İşletmeni	5		2013
13UY0165-5	Sistem Yöneticisi	5		2013
13UY0165-6	Sistem Yöneticisi	6		2013
13UY0168-4	Veri Giriş Elemanı	4	İst.Uyg.Gaz ve Enerji Tek.Arş.Müh.San.Tic.A.Ş.	2013
13UY0164-4	Web ve Çoklu Ortam Geliştiricisi	4		2013
13UY0164-5	Web ve Çoklu Ortam Geliştiricisi	5		2013

**Kaynak:** Mesleki Yeterlilik Kurumu Web Sayfası Yeterlilik Arama Portalından Derlenmiştir.

Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından bilişim sektöründeki çalışanlara belirli kuruluşlar aracılığıyla verdiği yeterlilik unvanının yanında bir mesleğin başarı ile icra edilmesi için gerekli olan bilgi, beceri, tavır ve tutumların neler olduğunu tanımlayan meslek standartları hazırlanmıştır. Meslek standartlarına göre mesleğin tanımı, uluslararası sınıflamadaki yeri, sağlık, güvenlik ve çevre ile ilgili mevzuat, çalışma ortamı koşulları gibi meslek tanımı bilgileri ile görevler ve başarı ölçütleri, kullanılan araç ve gereçler, bilgi, beceri, tutum ve davranışlar gibi mesleğin profiline ilişkin bilgiler bulunmaktadır.

**Tablo 14:** Mesleki Yeterlilik Kurumu Bilişim Meslek Standartları

Standart Adı	Seviye	Standart Adı	Seviye
Yazılım Geliştirici	4-5	Bt Satış Elemanı ve Sorumlusu	4-5
Yazılım Uygulamaları Destek Elemanı / Sorumlusu	4-5	Bilgi İşlem Destek Elemanı ve Sorumlusu	4-5
Veritabanı Teknik Elemanı / Yönetmeni	4-5	Ağ Teknolojileri Elemanı / Uzmanı	4-5-6
BT İş Analizi Elemanı	5	Siber Güvenlik Elemanı	5
Sistem İşletmeni / Yöneticisi	4-5	Veri Giriş Elemanı	4
Telekomünikasyon Operasyon ve İşletim Elemanı / Sorumlusu / Uzmanı	4-5-6	Telekomünikasyon Şebeke Kurulum Elemanı / Sorumlusu / Uzmanı	3-4-5-6
Telekomünikasyon Bakım Onarım Elemanı / Sorumlusu	3-4-5	Telekomünikasyon Şebeke Planlama Uzmanı	6
Web ve Çoklu Ortam Geliştiricisi	5-6	Dijital Sanayi Operatörü	5
Telekomünikasyon Enerji Sistemleri Elemanı / Sorumlusu	4-5	Telekomünikasyon Yer İstasyonu Tesis ve İşletme Elemanı / Sorumlusu / Uzmanı	3-4-5-6
Telekomünikasyon Elektronik Kart Üretim, Montaj ve Test Elemanı / Sorumlusu	3-4-5	Telekomünikasyon Şebeke Planlama Saha Elemanı / Sorumlusu / Uzmanı	4-5-6
Bilgisayar Donanım Elemanı	4-5		

**Kaynak:** Mesleki Yeterlilik Kurumu Ulusal Meslek Standartları Web Sayfasından Derlenmiştir.

Genel bilgisayar kullanımı sertifikasyonları arasında Avrupa Birliği sürecini de içerisine alan Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası önemli bir yer tutmaktadır. Bazı

üniversitelerimiz, kamu kurumlarımız ve özel eğitim kurumlarının ECDL sertifikasını vermek üzere özel olarak yetkilendirilmiştir. Müfredat içerisinde temel, ileri, CAD, web temel ve imaj oluşturma konuları bulunmaktadır.

**Tablo 15:** Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası Müfredat Bilgileri – Konu Başlıkları

<p>ECDL Temel Müfredatı</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-BT Temel Kavramları</li> <li>-Bilgisayarı kullanmak ve dosyaları yönetmek</li> <li>-Kelime İşlemci</li> <li>-Hesap Çizelgesi</li> <li>-Veri Tabanları</li> <li>-Sunum</li> <li>-Bilgi İşlem</li> </ul>	<p>ECDL Temel: 7 bölümde tamamlanır.</p> <p>ECDL Başlangıç: Herhangi 4 bölümde tamamlanır.</p>
<p>ECDL İleri Müfredatı</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kelime İşlemci</li> <li>-Hesap Çizelgesi</li> <li>-Veri Tabanları</li> <li>-Sunum</li> </ul>	<p>Her bir modül ayrı ayrı bir sertifika.</p> <p>Toplamda 4 sertifika.</p>
<p>ECDL CAD</p> <p>Bilgisayar destekli çizim uygulamalarında pratik yetkinlik</p>	<p>ECDL CAD</p>
<p>ECDL Web Tasarım</p> <p>Web tasarım uygulamalarında pratik yetkinlik</p>	<p>ECDL WEB Temel</p>
<p>ECDL Image Maker</p> <p>Image Maker uygulamalarında pratik yetkinlik</p>	<p>ECDL Image Maker</p>

**Kaynak:** Şenel ve Seferoğlu, 2009:397

Bilişim sertifikaları konuları açısından incelendiğinde genel bilgisayar kullanımı, işletim sistemi yönetimi, siber güvenlik, programlama ve veri tabanı, ağ yönetim, marka ve cihaza yönelik sertifikasyonların yanında dijital medya, grafik ve tasarım, kurumsal kaynak yönetimi ve muhasebe programları uzmanlığı olarak da sınıflandırılabilir. İşletim sistemi yönetimi sertifika programları arasında Microsoft ve Linux işletim sistemlerine yönelik kullanıcı ve sistem yöneticisi düzeyinde farklı eğitimler bulunmaktadır. Genellikle özel eğitim kurumları tarafından düzenlenen Microsoft

sertifikasyon programı sektör içerisinde en fazla tercih edilen eğitim olmaktadır. Çeşitli düzeylerde Microsoft servisleri uzman bilişim çalışanı yetiştirmeyi amaçlayan eğitimler sonucunda sınavda başarılı olanlar uluslararası geçerliliği olan sertifikalara sahip olmaktadır. Microsoft firması 2018 yılında geliştirdiği yeni sertifikasyon yapısı ile birlikte tüm yönetim ürünlerini bulut çözümü olan Azure ve ofis çözümü olan 365 içerisinde toplamıştır. Her bir ürünü için temel, orta düzey ve uzman düzeyi olarak üç farklı sertifikasyon programı geliştirmiştir.

Linux işletim sistemi eğitimleri işletim sisteminin açık kaynak kodlu olması nedeniyle üniversiteler ve gönüllü topluluklar tarafından düzenlenmektedir. Bu kurumların dünya çapında en büyüğü ve en geçerlisi merkezi Kanada'da olan Linux Meslek Enstitüsü'dür. LPIC 1, 2 ve 3 sertifikaları bulunmakta, giriş düzeyi, ileri seviye ve üst seviye olarak sınıflandırılmaktadır.

Ağ yönetimi eğitim ve sertifika programları içerisinde genel ağ işletimi ve yönetimi eğitim ve sertifikasyonları olduğu gibi en fazla tercih edilen programlar firmaların kendi ürünlerine yönelik eğitimleridir. Cisco başta olmak üzere Huawei, Hp gibi ağ cihaz ve ekipmanları üreten firmalar kendi eğitim müfredat ve sınav sistemlerini kurmuşlardır. Üniversiteler ve özel eğitim kurumları tarafından verilen eğitimler ile birlikte kursiyerler hem temel ağ eğitimi almakta hem de cihazlara yönelik konfigürasyon ve yönetim senaryolarını uygulamalı olarak öğrenmektedir.

#### **2.1.2.5. Meslek İçi Eğitimler**

Çalışanların bir firma ya da kurumda istihdam edilmeden önce iş tanımlarında belirtilen süreçleri takip edebilecek mesleki bilgiye sahip olmaları beklenmektedir. Bu beklentiyi karşılamak amacıyla işe alım sürecinde birçok yazılı ve sözlü mülakat yapılmaktadır. Seçim işlemleri sonucunda başvuran adaylar içerisinde bahse konu iş için en uygun çalışanın istihdam edilmesi amaçlanmaktadır.

İstihdam edilen çalışanın teorik ve pratikte yeterli bilgiye sahip olsa dahi her işletmenin kendine özgü kuralları ve uygulamaları bulunmaktadır. Özellikle kurum kültürü, diğer departmanlarla ilişkiler, güvenlik politikaları gibi özgün kural ve uygulamalar her yeni çalışan için öğrenilmesi gereken unsurlar olmaktadır.

Meslek içi eğitim kavramının, en genel tanımlarından birini yapan Millî Eğitim Bakanlığı'na göre, çalışanın hizmete başladığı tarihten emekli oluncaya kadar bilgi,

beceri, algı ve tutumunu geliştirmek, mesleğe ve yeni gelişmelere uyum sağlamaları için geręekleřtirilen planlı eğitim faaliyetleridir (MEB, 1995:5).

Bilişim sektöru özelinde her kurumun kendine özgü işletme ve güvenlik politikaları bulunmaktadır. Bu politikalar, özgünlüğü nedeniyle kurum dışındaki eğitimler ya da uygulamalar ile değil sadece kurum içerisinde geręekleřen meslek içi eğitimler ile öğrenilebilmektedir. Bu eğitimlerde ęalıřanın genel bilişim bilgi beceri düzeyi yükseltilmeye ęalıřılmakla birlikte kuruma yönelik özel uygulamalar da öğretilmektedir. Bilişim alanındaki meslek içi eğitim programları genellikle kurum içerisinde geręekleřtirilmekte ise de bazı durumlarda özel eğitim kurumları ya da üniversitelerin destekleriyle uygulanabilmektedir. Kurum içerisindeki uygulamalar kurum bünyesinde ęalıřan bilişim uzmanları tarafından, diğer genel eğitimler ise yapılan anlaşmaya göre üniversite ya da özel eğitim kurumları tarafından geręekleřtirilmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı'nın öğretmen ve bilişim ęalıřanlarına kurum içerisinde ve eğitim kurumunda aldırđıkları eğitim meslek içi eğitimin uygulanma şekline bir örnektir.

## **2.2. Projeler**

Türkiye'de bilişim sektörüne yeterli nitelikte ęalıřan yetiştirmek amacıyla eğitimler, uygulamalar ve politikalar geliştirilmektedir. Bu amaca yönelik olarak eğitim süreçlerine yön veren Millî Eğitim Bakanlığı, Yüksek Öğrenim Kurumu ve Üniversiteler gibi kamu kurumları ile dernekler, vakıflar ve özel sektör firmaları önemli ęalıřmalar yapmakta, bilişim ęalıřanlarına ve sektörde ęalıřmayı planlayan kişilere gerekli niteliklerin kazandırılmasına yönelik projeler geręekleřtirmektedir.

### **2.2.1 Elektrik Mühendisleri Odası Bilişim Sektöründe Meslek Tanımları Projesi**

Türkiye Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği bünyesinde 1954 yılında kurulan Elektrik Mühendisleri Odası 2012 yılında Bilgisayar Mühendisleri Odası kurulumuna kadar olan süreçte bilgisayar mühendislerini de bünyesinde barındırmış ve bilişim sektörüne biręok katkıda bulunmuştur. Günümüzde üyelerinin elektrik, elektronik, kontrol ve biyomedikal mühendislerinden oluştuğu odanın üye sayısı 47000'in üzerindedir. Merkezi Ankara'da olan odanın on dört il şubesi ve bunlara bağlı ilçelerde temsilcilik ve büroları bulunmaktadır. 2003 tarihinde 25044 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan Elektrik Mühendisleri Odası Yönetmeliği'ne göre odanın, uzmanlık alanına giren konularda üyelerine eğitim hizmetleri sunmak, eğitim kurumları oluşturmak, fuar, seminer,

kongreler düzenlemek, eğitim gören öğrencilere mesleği tanıtmak, eğitim, kurs, staj gibi faaliyetlerde odanın olanaklarından yararlandırmak gibi görevleri bulunmaktadır (TBMM, 2003:3)

Kuruluş, yönetmelikte yazan görevleri yerine getirmek üzere birçok proje, çalışma, uygulama, eğitim ve seminerler düzenlemektedir. 2005 yılında bünyesindeki bilgisayar mühendislerinin büyük eksikliği duyulan mesleki tanımlamalarının uluslararası normlarda oluşturulmasını ve geliştirilmesini sağlamak amacıyla Bilişim Sektöründe Meslek Tanımları Projesi'ni başlatmıştır. Günümüzde de Bilgisayar Mühendisleri Odası tarafından projenin geliştirilmesi faaliyetleri yürütülmektedir.

**Tablo 16:** Meslek Tanımları Projesi Bilgisayar Mühendisliği Temel Konuları

1. Bilgisayar Organizasyon ve Mimarisi	8. Kişilerarası İletişim
2. Kavramsal Modelleme	9. Program Tasarımı ve Oluşturulması
3. Veri Tabanı Yönetimi	10. Proje Yönetimi ve Kalite Güvencesi
4. Veri İletişimi ve Ağlar	11. Güvenlik
5. Veri Yapıları ve Algoritmalar	12. Yazılım Mühendisliği ve Metodolojiler
6. Ayrık Matematik	13. Sistemi Analizi ve Tasarım
7. Etik, Sosyal Yönler ve Meslek İcraatı	14. Sistem Yazılımı

**Kaynak:** Gözükeleş, 2009:75

Çalışmanın kavramsal çerçevesini bilişim sektörünün zihin gücünü oluşturan bilgisayar mühendislerinin gelişen teknoloji ile birlikte yine bilgisayarlar tarafından ikame edileceği, yapay zekâ gibi uygulamalarla artık bilgisayar mühendislerinin kendini yeni süreçlere hazırlaması gerektiği temeli oluşturmaktadır. Bilgisayar mühendislerinin klasik mühendis-teknişyen-işçi olarak kurulan üretim modelinden uzak olan bilişim sektöründe diğer mühendisliklere göre ayrıcalıklı oldukları kabul edilmekte ve çalışmada daha önce yapılan hiyerarşik meslek tanımları çalışmalarının bir eleştirisi ve yerine farklı bir paradigma önermesi getirilmektedir. Projede on dört temel bilgisayar mühendisliği konusu sıralanmış, üniversitelerle yapılan çalışmalar ile birlikte bu konulara ait alt başlıklar ve konuların işleniş hakkında bilgiler sunulmuştur (Gözükeleş, 2009:69).

Projenin ikinci bölümünde çalışma kapsamına alınan iş alanları bulunmaktadır. Her bir iş alanına giren meslek tanımları, iş süreçleri, süreçleri yerine getirmek için gerekli olan nitelikler, iş alanı ile ilgili mevcut durum ve gelecek beklentileri yer almaktadır. Böylece

somut olarak mevcut durum gösterilmekle birlikte teorik olarak olması gerekenler ve gelecek beklentileri karşılaştırılarak analizler yapılmıştır.

**Tablo 17:** Bilişim Sektörü İş Alanları

1. Yazılım ve Uygulama Geliştirme	10. İleri Ağları Tasarımı
2. Yazılım Mimarlığı ve Tasarımı	11. Ağ Yönetimi
3. Bilişim Teknolojileri İş Danışmanlığı	12. Entegrasyon ve Test Yönetimi
4. Bilişim Teknolojileri Proje Yönetimi	13. Bilişim Teknolojileri Yönetimi
5. Teknik Destek	14. Bilişim Teknolojileri Satışı Yönetimi
6. Araştırma ve Teknoloji Geliştirme	15. Televizyon ve Radyo Yayıncılığı
7. Çoklu Ortam Tasarımı	16. Bioenformatik
8. Teknoloji Araştırma/Geliştirme	17. Coğrafi Bilgi Sistemleri
9. Sistem Uzmanlığı	

**Kaynak:** Gözükeleş, 2009:75

### **2.2.2. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı İhtiyaç Duyulan İşgücü Niteliğinin Belirlenmesine Yönelik Anket**

2018 yılında 30474 sayılı Resmi Gazete yayımlanarak yürürlüğe giren 1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olarak düzenlenen teşkilat yapısı ile bugünkü halini alan bakanlığa 2016 yılında eski kanuna getirilen ek maddeler ile birlikte “Bilişim sektörünün rekabet gücünü artırmak için gerekli çalışmaları yapmak, kamu bilişim projelerini tedarik edecek firmaları, taşımaları gereken yeterlilik ve/veya standartlar doğrultusunda yetkilendirmek, teknik içerikli kriterler uyarınca yetkilendirmeyi iptal etmek veya geçici olarak durdurmak, kamu bilişim projelerine ilişkin sözleşmelerin yürütülmesinde kamu kurumlarının ve yüklenicilerin başta kalite ve güvenlik yeterlilik ve/veya standartlar olmak üzere uyacak usul ve esasları belirlemek” görevleri verilmiştir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019:2).

Bakanlık kanunla verilen görevleri yerine getirmek amacıyla sanayi, özel sektör, kamu kurumları ve üniversiteleri birleştirici uygulamalar geliştirmektedir. Kalkınma amacıyla öncelikli sektörler arasına alınan bilişim sektörünün sürdürülebilir gelişmesini sağlamak amacıyla projeler, anketler, eğitim faaliyetleri, seminer ve toplantılar düzenlenmektedir. 2016 yılında görev alanı arasına bilişim sektörünün de eklenmesi ve bilişimin kalkınma amacıyla öncelikli sektörler arasına alınması sonrasında bakanlığın ilk projesi kamu



sanayi ve üniversite iş birliği portalı kusip.gov.tr'nin kurulması olmuştur. Kusip üzerinden bilişim alanında hizmet veren kamu kurumları, özel sektör firmaları ve üniversitelerin üyelik işlemleri yaptırılmış ve oluşturulan anket ile seçilen üç sektöre yönelik ihtiyaç duyulan işgücü niteliklerinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Türkiye içerisinde portala üye olup sistem üzerinden ya da olmadan direk sorulara yazılı cevap vererek toplam 856 firmaya sektörde açık pozisyonlar ve işgücü nitelikleri taleplerine ilişkin sorular yöneltilmiş ve cevaplar üzerinden yapılan istatistik çalışmaları sonucunda birçok uygulama geliştirilmiştir. 2017 yılında Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yazılım Meclisi koordinasyonunda gerçekleştirilen “Bilişimde Nitelikli İnsan Gücü Çalıştayı”na bakanlık tarafından katılım sağlanarak 200 firmaya daha aynı anket uygulanmış ve sonuçlara ilişkin gerçekleştirilen analizler genişletilmiştir.

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Eğitim Dairesi tarafından hazırlanan anket sonucunda bilişim sektörü özelinde eğitim hayatlarının tamamlayarak firmalarda istihdam edilen bireylerin özellikle uygulamaya yönelik tecrübelerinin eksik olduğu, sanayi, üniversite ve özel sektör firmalarının birlikteliklerinin artırılarak uygulama bazlı eğitim metotlarının geliştirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bakanlık ile Millî Eğitim Bakanlığı arasında okul işletme iş birliğini geliştirmek ve mesleki ve teknik eğitimin niteliğini artırmak amacıyla iş birliği protokolü imzalanmıştır. Sektör temsilcileri ile konu hakkında çalıştaylar yapılmış ve Bilişim Teknolojileri müfredatı oluşturulmuştur. 300 Organize Sanayi Bölgesine 300 Teknik Kolej başlığı ile sanayi bölgelerine mesleki ve teknik eğitim veren Anadolu Liseleri açılması ve eğitim niteliğinin artırılması çalışmaları başlatılmıştır. Çalışan kişilere yönelik olarak üniversitelerin sürekli eğitim merkezlerinde ihtiyaç duyulan programlara katılım sağlanması amacıyla protokoller yapılmış, Proje Yönetimi, Bilgi Teknolojileri Yönetimi, Ar-Ge Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi ve Dördüncü Sanayi Devrimi Farkındalık Eğitim programları geliştirilmiştir. 15 Araştırma Üniversitesi ile dijital dönüşüm teknolojilerinde insan kaynağı yetiştirmek üzere lisans ve lisansüstü programlar açılmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Mühendislik dallarının lisans son sınıf öğrencilerine bir dönem firmalarda işbaşı eğitimi yapmalarına imkân veren 7+1 dönem düzenlemesi yapılmış, böylece yeni mezunların zaman kaybı olmadan sektöre kazandırılması amaçlanmıştır (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, 2019:80).

**Tablo 18:** Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bilişimde İşgücü Niteliği Anketi Soruları

Soru 1:	Bünyenizde çalışan bilişim çalışanları hangi alanlarda eğitim almışlardır? Teknik Eğitim / Yabancı Eğitim / Kişisel Gelişim Eğitimi
Soru 2:	Temininde en fazla güçlük çekilen meslek grubu hangisidir? Yazılım / Siber Güvenlik / Ağ ve Sistem İşletme / Genel Bilişim Çalışanı
Soru 3:	Bünyenizde açık bilişim pozisyonu sayısı kaçtır?
Soru 4:	Ne zamandan beri açık pozisyonlara personel aramaktasınız?
Soru 5:	Açık pozisyona eleman ararken aşağıdaki yetenek / bilgileri 1-5 arası puanlayınız? Akademik Bilgi / Mesleki Tecrübe / Dil / İletişim Kurma Becerisi / Takım Çalışması Yatkınlığı
Soru 6:	İhtiyaç Duyulan nitelikteki işgücü eksikliğinde hangi yöntemi kullanmaktasınız? Üniversite-İŞKUR-Meslek Ddası eğitimi / Sertifika sahibi personel alma / Hizmet alımı (outsource) / Kendi aldıkları eğitimlere destek / Danışmanlık hizmeti alma
Soru 7:	Gelecek on yılda hangi işi yapacaksınız / yapmayı planlamaktasınız? Yazılım / Siber Güvenlik / Ağ ve Sistem İşletme / Genel Bilişim Hizmetleri
Soru 8:	Gelecek on yılda hangi pozisyondaki personele ihtiyacınız olacağını planlıyor / düşünmektesiniz? Yazılım / Siber Güvenlik / Ağ ve Sistem İşletme / Genel Bilişim Hizmetleri
Soru 9:	Gelecek on yılda hangi pozisyondaki personele ihtiyacınız olmayacağını planlıyor / düşünmektesiniz? Yazılım / Siber Güvenlik / Ağ ve Sistem İşletme / Genel Bilişim Hizmetleri

**Kaynak:** Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı İhtiyaç Duyulan İşgücü Niteliğinin Belirlenmesine Yönelik Anketi <http://anket.sanayi.gov.tr/index.php/258358?lang=tr> Er.Tar.:07.05.2017

### 2.2.3. Eğitimde 2023 Vizyonu Çalışmaları

16 Nisan 2017 tarihinde gerçekleştirilen anayasa değişikliklerinden sonra yürürlüğe giren Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi'nin ilk projelerinden biri cumhuriyetimizin 100. Yılı olan 2023'e tüm kurumları ile birlikte yüksek gelişim göstermek ve konulan yüksek hedeflere ulaşmak adına gerekli adımları atmak olarak lanse edilmiştir. 23 Ekim 2018 tarihinde Milli Eğitim Bakanı Ziya Selçuk tarafından somut maddeleri açıklanan Eğitim'de 2023 Vizyonu çalışmaları fiilen başlatılmıştır (Ertürk, 2019:4).

**Tablo 19:** Eğitim’de 2023 Vizyonu Eylem Planı

Tüm okullara tasarım-beceri atölyeleri kurulması	Müfredatların öğrencilerin ilgi, yetenek ve mizaçlarına göre yeniden düzenlenmesi
Veriye dayalı yönetim anlayışına geçilmesi – bürokratik iş yükü azaltılması	Eğitim yönetiminde kullanılan veri tabanlarının birleştirilmesi
Öğrenim durumları takibi amacıyla öğrenme analitiği platformu kurulması	Sınavla öğrenci alan okulların kademeli olarak azaltılması
Öğrencilere kariyer rehberliği sistemi geliştirilmesi	Özel yetenekli öğrenciler için mevzuat hazırlanması, kurul oluşturulması
Yabancı dil eğitimi çeşitlendirilmesi, dijital platform kurulması	Özel gereksinimli çocukların tespiti için Türkiye genelinde tarama yapılması
Yerel yönetimlerin özel eğitim birimleri kurmasının teşvik edilmesi	Sözleşmeli öğretmenlik süresinin azaltılması
5 yaş erken çocukluk eğitiminin zorunlu eğitim kapsamına alınması	Liselerde ders saatlerinin azaltılması, meslek yönelimlerinin desteklenmesi
Bilişim sertifika eğitimleri verilmesi	Alan seçiminin 9. Sınıfta yapılması
Öğretmenlik meslek kanunu çıkarılması	Ulusal dijital içerik arşivi oluşturulması
Ücretli öğretmenlik ücretlerinin artırılması	Dijital öğrenme materyalleri geliştiren lider öğretmenler yetiştirilmesi
Okul öğretmenlerine yönelik yüksek lisans programları geliştirilmesi	Okullara gelişim bütçesi verilmesi

**Kaynak:** Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimde 2023 Vizyonu Tanıtım Toplantısı 2018 <https://www.meb.gov.tr/2023-egitim-vizyonu-aciklandi/haber/17298/tr> Er.Tar.:19.05.20 19

Eğitime yeni bir vizyon getirmeyi amaçlayan çalışmada öncelikle eğitim sisteminin talim ve terbiye olarak iki kanat etrafında dizayn edilmesi, insanın eğitimde ana ve baş öge olması, başarının tek ölçütünün ders notları ve sınav sonuçları, zekâ testleri ve mezuniyet sonrası edinilen mesleklerin maaşlarının olamayacağı düşünceleri temelinde geliştirilmesi hedeflenmektedir (Hamarat ve Arkan, 2018:3).

Eğitim 2023 vizyonu ile bilişim sektörü özelinde iki yönlü etkileşim hedeflenmektedir. Eğitimin dijital materyaller kullanılarak verimliliğin artırılması konusu Eğitim Bilişim Ağı, okulların teknolojik imkanlarının artırılması, öğrencilerin bilişim teknolojilerini

üretim, sorunlara çözüm getirme ve hayallerini hayata geçirme aracı olarak kullanmaları uygulamaları ile sağlanmaya çalışılacaktır.

Vizyonun bilişim sektöründe istihdam edilecek öğrenci yetiştirme konusunda hedeflenen en büyük katkısı bilişim mesleki ve teknik eğitimine verilen önemin artırılmasıdır. Tüm sektörlerde olduğu gibi bilişim sektöründe de ara elaman olarak tabir edilen teknisyen ve tekniker düzeyinde uzmanlık kazanmış çalışan ihtiyacı oldukça fazladır. Bu noktada orta öğretimden başlayarak özellikle lise düzeyinde mesleki ve teknik eğitimde staj ve uygulama dersleri düzeylerinin artırılması ile okul sektör birlikteliği sağlanmaya çalışılacaktır. İlk, orta ve yüksek öğrenimde okulda ve okul dışında öğrenci, öğretmen ve diğer çalışanlara, kodlama ve 3 boyutlu tasarım gibi üretim becerilerinin kazandırılması önemli bir hedefi olarak planlanmıştır. Bu yeteneklerin müfredatların içeriklerinin belirlenmesinden başlayarak tüm eğitim süreçlerinde kullanılması ile birlikte uygulama alanı bulacağı değerlendirilmiştir. Orta öğretim düzeyinden başlayarak sertifikaya dayalı bilişim eğitim modeli geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece bilişim sektörünün istihdam alanında diğer sektörlerle göre daha fazla önem verdiği sertifikasyon konusunun daha öğrenci iken elde edilmesi planlanmaktadır. Ayrıca sertifikalı çalışan sayısının fazlalığı gibi uluslararası piyasalarda prestiji artacak, büyük yatırımcıları Hindistan örneğinde olduğu gibi ülkeye çekebilecektir. Teknoparklar içerisine bilişim liselerinin açılması okul ile bilişim sektörü firmalarını daha kolay buluşturabilecek ve okulda teorik eğitimi alan öğrenciler direk sanayi ve bilişim sektöründeki projelere katılarak tecrübelerini artıracaklardır (MEB, 2018:55).

### **2.3. Diğer Çalışmalar**

Bilişim sektörü eğitim faaliyetlerinin tarafları olarak nitelendirilebilecek Millî Eğitim Bakanlığı, Yüksek Öğrenim Kurumu ve Üniversiteler, Sivil Toplum Kuruluşları ve özel sektör firmalarının ihtiyaç duyulan niteliklere sahip bilişim çalışanı yetiştirmeye yönelik çabaları teorik ve uygulamalı eğitimler ile yerine getirilmeye çalışılmaktadır. Eğitim faaliyetlerinin doğru şekilde programlanıp, doğru şekilde uygulanmasına ve sektörün sağlıklı bir şekilde büyümesinin sağlanmasına yönelik olarak bu çalışmalarını destekleyici nitelikte çeşitli araştırmalar ve programlar düzenlenmektedir. Ayrıca bilişim sektörünün gelişimi konusunda özel sektör firmalarına devletimiz tarafından istihdam, eğitim ve ticari açıdan birçok teşvik yürürlüğe konulmaktadır. Kalkınma açısından öncelikli sektör olarak belirlenen bilişimin her alanında gelişmesine ön ayak olacak çalışmalar

Türkiye'nin dünyanın ilk 10 büyük ekonomisine girmesi hedefine büyük katkılar sağlayacaktır.

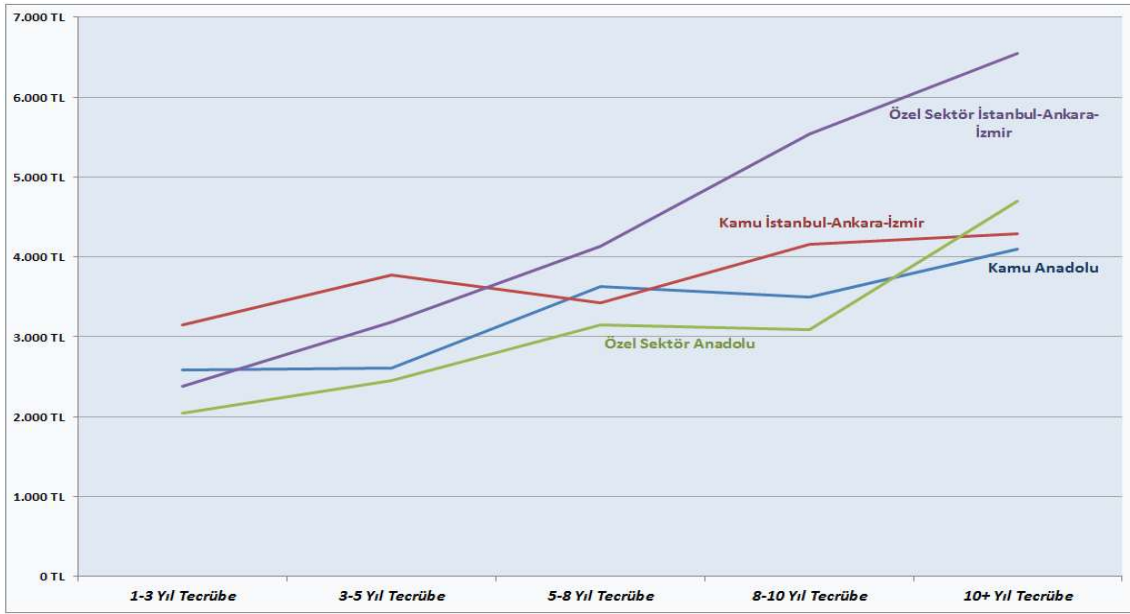
### **2.3.1. Araştırmalar**

Bilişim sektörünün gelişimi açısından gerçekleştirilen araştırmalarda dernek ve vakıfların çalışmaları önemli bir yer tutmaktadır. Bilişim çalışanları içerisinde en fazla üyeye sahip birlikler olan dernek ve vakıflar, üyeleri aracılığıyla birçok anket ve pazar payı araştırmaları yapabilmektedir. Dernek ve vakıflar tarafından ölçüğü değışen düzeyde küçük ve büyük birçok araştırma bulunmaktadır.

Türkiye Bilişim Derneğı tarafından 2013 yılında başlatılan “Bilişim Teknolojileri Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması” Mesleki Yeterlilik Kurumu'nun Bilişim Meslekleri Standartları'nın oluşturulması projesine veri oluşturmuş ve 2017 yılında tekrarlanarak sektörde istihdam edilecek kişilere sektör hakkında detaylı bir meslek ve ücret analizi bilgisi sağlamıştır. Araştırmada 2000'den fazla profesyonel ve 200'den fazla şirket çalışanı üzerinde anket çalışması yapılmış ve sektörün detaylı bir resmi ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Öncelikle bilişim meslekleri tanımları ve mesleğı yerine getirirken her meslek dalına ait eğitim gereklilikleri, beceri ve hangi niteliklere sahip olması gerektiğı bilgisi araştırılmış, daha sonra sorumluluklar ve ücretler arasında korelasyonlar kurularak öğrencilere verecek kararlarında veri oluşturulmuştur. Araştırmada toplam 26 farklı bilişim meslek unvanı olduğu tespit edilmiş ve bu unvanlara ait eğitimleri, nitelikleri, tecrübeleri ve aldıkları maaşlar karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalıştıkları bölgelere göre özel-kamu sektörü ayırımına göre sektörün maaş üzerinden sektörün mevcut durumu ortaya koyulmuştur. Böylece sektörde istihdam edilmeyi amaçlayan kişilerin hangi unvanların, hangi tecrübe düzeylerinde, hangi bölgelerde ve hangi kurumlarda ne kadar maaş aldıkları bilgisine erişmesi sağlanmıştır.



Araştırmada meslek alanlarından biri olan web geliştirici unvanında eğitim düzeyi ile kamu ve özel sektörde aldığı ücretler analizini gösteren Grafik 12’de en fazla ücreti alanlar İstanbul, Ankara ve İzmir şehirlerinde özel sektör firmalarında çalışan lisans mezunları sonucu ortaya çıkmıştır. Meslek yüksek okulu mezunlarının, meslek ya da düz liselilere göre büyükşehirler harici diğer şehirlerde daha fazla ücret aldığı görülmektedir. Bilişim eğitimi almadan düz liselerden mezun olan kişilerin büyükşehirlerdeki özel sektörde meslek lisesi ya da meslek yüksek okulu mezunlarına göre daha fazla ücret almaları, büyükşehirlerde diploma ya da mezuniyet yerine bilgi, beceri, sertifika gibi diğer unsurlara daha fazla önem verildiğini göstermektedir.



**Grafik 13:** TÜBİDER Bilişim Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması Web Geliştirici Ünvanı Bölgelere Göre Tecrübe ve Ücret Analizi

**Kaynak:** TÜBİDER 2017:7

Araştırmanın Web Geliştirici unvanı bölümünde bölgelere göre tecrübe ve ücret analizini gösteren Grafik 13’te özel sektörde büyükşehirlerde tecrübe artışıyla ücret artışının paralel gittiği, kamuda bir noktadan sonra ücret artışının yaşanmadığı görülmektedir. Özel sektörde 8-10 yıllık tecrübe sonrası yönetici kademelerine ulaşıldığında yüksek oranda ücret artışı olmaktadır.

Bilişim alanında mesleki eğitim ve işgücü nitelikleri açısından bir diğer önemli araştırma İŞKUR tarafından gerçekleştirilen İşgücü Piyasası Araştırmaları ve Açık İş İstatistikleri Araştırmalarıdır. Genellikle kamu sektöründe işgücü piyasasının düzenlenmesine yönelik politikaların belirlenmesinde veri olarak kullanılan araştırmalar bilişim sektörü özelinde

sektörün mevcut durumu ve gelecek perspektifi konusunda çok önemli bilgiler sunmaktadır.

2019 yılında 1 Nisan ile 3 Mayıs tarihlerinde 90 bin işyerinin ziyaret edilerek gerçekleştirilen işgücü piyasası araştırmasına göre bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün öne çıktığı alanların başında ar-ge yatırımları gelmektedir. Bilgi ve İletişim Teknolojileri sektöründe faaliyet gösteren firmaların %41,7'si ar-ge yatırımı yapmaktadır. Genel yatırım yapma eğilimi düzeyinde bilişim sektörü firmaları %19,7 ile bir yıl içerisinde yatırım yapmayı planlayan şirketler arasında en fazla orana sahiptir. Stratejik yatırım konusunda finans, sigorta, mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler sektörleri ile bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü öne çıkmaktadır.



Şekil 7: İŞKUR İşgücü Piyasası Araştırmaları Bilişim Sektöründe Açık İş Olan İlk 10 Meslek

Kaynak: İŞKUR 2019:7

Araştırmanın bilişim sektöründe açık pozisyon sayısı fazla olan iş tanımları bölümünde, mühendis iş unvanı ile bilgisayar mühendisi, yazılım mühendisi, daha çok iletişim bölümünde iş imkânı bulan elektrik-elektronik mühendisleri bulunmaktadır. Yazılım destek uzmanı, yazılım geliştiricisi, bilgisayar programcısı gibi uzman düzeyinde çalışanlar ile satış danışmanı, çağrı merkezi müşteri temsilcisi, bilgi teknolojileri danışmanları gibi alt uzmanlıklarda fazla sayıda işgücü aranmaktadır.

### 2.3.2. Programlar



Bilişim sektörünün gelişimine yönelik olarak bir dizi uygulamayı içeren programlar düzenlenmektedir. Bu programlar kamu, özel ve kamu-özel birlikteliği ile uygulanmaktadır.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemine geçildiği dönemden itibaren Türkiye’de sektör ve uygulamaların koordinasyonlu bir şekilde gelişmelerinin sağlanması amacıyla Cumhurbaşkanlığı ofisleri kurulmuş ve bu ofisler sorumluluğunda kalkınma planları ve cumhurbaşkanlığı yıllık planları üzerinden geliştirilen programlar icra edilmeye başlanmıştır. 5 yıllık kalkınma planlarının uygulanması yıllık yayınlanan cumhurbaşkanlığı planları ile sağlanmaya başlanmıştır. Kalkınma ve cumhurbaşkanlığı planlarının bilişim alanındaki hedeflerini yerine getirmek üzere programlar geliştirilmekte ve Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi koordinasyonunda faaliyetler icra edilmektedir.

**Tablo 20:** Cumhurbaşkanlığı 2019-2020 Yıllık Planları Bilgi ve İletişim Teknolojileri Programları

1.	Elektronik Haberleşme Altyapısı Genişletme, Geniş bant Altyapısı Bulunmayan Bölgelere Kurulumu. Elektronik Haberleşme Altyapı Bilgi Sistemi Programı.
2.	Teknolojik Gelişmeler ve Uluslararası Kuruluşların Kararları Paralelinde 5G Geçiş Programı
3.	Kamu Kurumlarının BİT Yatırımlarının Düzenlenmesi, Yerli Üretim Desteği Programı
4.	TÜRKSAT 6A Yerli Uydu Programı
5.	Türkiye Bölgesel Veri Üssü Programı
6.	Türkiye Açık Kaynak Platformu Programı
7.	Türkiye Yapay Zekâ Programı
8.	Siber İstihbarat Ağı ve Siber Güvenlik Programı

**Kaynak:**<http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/On-Birinci-KalkinmaPlani.Pdf>

Er.Tar.:09.10.2019

2019-2023 yıllarını kapsayan on birinci kalkınma planında sayılan 49 sektör ve uygulama hedefinin tamamında bilişim teknolojilerinin katkıları bulunmaktadır. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerinin geliştirilmesi amacına ulaşmak adına ekonomide verimliliğin ve rekabet gücünün artırılmasına yönelik iş süreçleri değiştirilmekte ve yeni programlar geliştirilmektedir (Kaya, 2019:1).

Bilişim sektöründe özel sektör tarafından gerçekleştirilen ve eğitim alanında mesleki yeterlilik kazanılması noktasında en büyük programlardan biri Türkiye Eğitim

Gönüllüleri Vakfı'nın gerçekleştirmiş olduğu, bilişim eğitim programıdır. Programda 2. Sınıf ile 8. Sınıf arasında okuyan çocuklar bilişim teknolojileri ile tanıştırma, algoritma ve kodlama öğrenme gibi uygulamalarla teknolojiyi sadece tüketen değil, üretim için kullanan bir nesil geliştirilmeye çalışılmaktadır.

2023 kalkınma projeleri kapsamında açıklanan en büyük programlardan biri Bilişim Vadisi'nin kurulması ve içerisinde birçok alt uygulamaya yer vermesidir. Bilişim Vadisi Programları olarak lanse edilen etkinliklerde, teknoloji transfer ofisi, prototip ve test merkezi, kuluçka merkezi ve dijital ar-ge programları gerçekleştirilmektedir. Teknoloji Transferi Ofisi Programında, Bilişim Vadisi içerisinde yer alan firmalara, tanıtım ve bilgilendirme faaliyetleri, KOSGEB gibi proje destek hizmetleri, üniversite-sanayi iş birliği imkanları, fikri-sınai mülkiyet hakları ve şirketleşme ve girişimcilik desteği verilmektedir. Prototip ve Test Merkezi Programında, yüksek katma değerli ve ileri teknolojili ürünlerin üretilmesi amacıyla elektronik ve mekanik kart tasarım ve geliştirme, tümleştirmeye, çevresel ve mekanik test, ar-ge ve danışmanlık faaliyetleri yapılmaktadır. Kuluçka Merkezi Programında, teknolojik girişimlerin gelişerek küresel markalar haline gelmesi konusunda danışmanlık ve teknik, idari destek faaliyetleri icra edilmektedir. Dijital Ar-ge Programına göre bilgisayar oyunu, sanal gerçeklik, nesnelerin interneti gibi alanlarda teknopark içerisinde çeşitli imkanlar sunulmaktadır.

### **2.3.3. Teşvikler**

Günümüzde ekonomik ve toplumsal gelişmenin sağlanabilmesi için temel sektörlerin başında gelen bilişim sektörünün hedeflenen düzeye ulaşması amacıyla kamu ve özel sektör iş birliği ile birçok proje, program ve çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Sektörün tarihsel gelişimi incelendiğinde kamu sektörü ve kaynakları ile başlayan süreç günümüzde özel sektör firmaları tarafından devam ettirilmektedir. Önceleri kamu sektöründe yaşanan gelişmeleri takip eden firmalar artık yeni teknolojilere yatırım yapan ve geliştiren yapıya evrilmiştir. Yeni düzende kamunun görevi sektörün lokomotifini olan ticari firmaları destekleyici uygulamalar geliştirmektir. Kamu kaynaklarının sektörde faaliyet gösteren firmaların ulusal ve uluslararası rekabet güçlerini ve kalite düzeylerini yükseltmeleri amacıyla birçok yönden destekleyici uygulamaları bulunmaktadır. Özellikle Türkiye gibi ihracat temelli büyüme perspektifine sahip ülkeler için bu durum daha fazla önem kazanmaktadır.

Türkiye’de genel manada özel sektör destekleri Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından İŞKUR kanalıyla, Ekonomi Bakanlığı ve Ticaret Bakanlıklarının çeşitli kurumları kanalıyla nakdi ve muafiyet şeklinde düzenlenmektedir.

İŞKUR kanalıyla gerçekleştirilen bilişim alanındaki destekler 4447 sayılı Kanunun geçici 19 ve 21’inci maddeleri kapsamında uygulanmaktadır. Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların Ocak 2018 ile Aralık 2020 tarihleri arasında istihdam edeceği her bir sigortalı için 12 ay boyunca ödeyecekleri tüm primler üzerinden en fazla 3119,84 TL tutarındaki prim ve vergileri karşılanmaktadır. Eğer çalıştırılacak kişiye ilk kez sigortalı bildiriminde bulunacaksa yardım süresi 18 aya çıkabilecektir.

İŞKUR tarafından sağlanan desteklerden kadın, genç ve mesleki yeterlilik belgesi olanların teşviki programı kapsamında bilişim alanında mesleki yeterlilik belgesi olanlara 18 aya kadar sosyal güvenlik primi işveren payları 4.524,86 TL’ye kadar karşılanmaktadır.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na bağlı Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı tarafından sanayi firmalarına bilişim şirketleri aracılığıyla bünyelerinde gerçekleştirecekleri yazılım destek projelerine azami 12000 TL’ye ve e-ticaret projelerine 6000 TL’ye kadar destek sağlanmaktadır. Bu destekler sanayi firmalarına olduğu kadar projeyi gerçekleştirerek ödemeyi alacak bilişim firmalarına da dolaylı olarak katkı sağlayacaktır.

Ticaret Bakanlığı tarafından öncelikli sektörler içerisinde tanımlanan dört sektörden biri olan bilişim sektörüne yönelik olarak belgelendirme (her bir belge için 50.000\$), bilgisayar oyunu ve mobil uygulama geliştirme (yazılım lisans kiralama yıllık 50.000\$, personel gideri yıllık 25.000\$), oyun ve uygulama komisyon bedeli (100.000\$), oyun ve uygulama pazara giriş (20.000\$), danışmanlık (200.000\$), marka tescil ve korunma (50.000\$), fuar katılım (her fuar için 15.000\$), yurt dışı tanıtım (yıllık 300.000\$) ve yurtdışı birim açılışı (200.000\$) alanlarında çeşitli düzey ve miktarlarda nakdi destekler gerçekleştirilmektedir.

Ticaret Bakanlığı bağlı Dış Ticaret Müsteşarlığı tarafından yazılım firmalarına pazar araştırma projelerinin gerçekleştirilmesi amacıyla ulaşım, konaklama, satın alınan doküman ve hizmetler, numune gönderim giderlerini karşılamak maksadıyla 10.000 ABD Doları tutarında teşvik desteği sağlanmaktadır. Şirketlerin Pazar araştırma raporları, istatistik satın alınması ile üyelik giderlerinin karşılanması için 30.000 ABD doları

tutarında teşvik uygulanmaktadır. Ayrıca sektörel nitelikli ticaret heyeti programlarının desteklenmesi maksadıyla katılım giderlerinin 10.000 Dolara kadar olan kısımlarına, ulaşım giderlerine ve şirket başına 200 Dolara kadar günlük konaklama giderlerine teşvik uygulanmaktadır.

Bakanlar Kurulu'nun İhracata Yönelik Devlet Yardımları Kararı'na dayanılarak yazılım şirketi çalışanlarının kalite, verimlilik, yönetim teknikleri, tasarım, uluslararası pazarlama ile dış ticaret işlemleri konularındaki eğitim giderleri ile bu konulara ilişkin 150.000 Dolara kadar alınan danışmanlık giderlerine ve gerçekleştirilen yarışmalarda dereceye giren kişilerin yurt dışı eğitim giderlerinin aylık 1.500 Dolara kadar olan kısmının Destekleme ve Fiyat İstikrarı Fonu'ndan karşılanması sağlanmaktadır.

İhracata Yönelik Devlet Yardımları kapsamında AR-GE faaliyetleri gerçekleştirilen firmalara kavram geliştirme, laboratuvar, tasarım ve çizim, prototip ve pilot tesis kurulumu, patent ve lisans, satış sonrası sorunların çözümü gibi faaliyetlerde kullanılmak üzere TÜBİTAK tarafından gerçekleştirilecek değerlendirme sonucunda 100.000 Dolara kadar yardımlar sağlanmaktadır (Ticaret Bakanlığı, 2016:20).

### **3. BÖLÜM: TÜRKİYE BİLİŞİM SEKTÖRÜ TALEP YÖNLÜ İŞGÜCÜ NİTELİĞİ VE EĞİTİM MÜFREDATLARI UYUMU ARAŞTIRMASI**

Bilişimi kalkınmada öncelikli sektör olarak tanımlayıp verilen önemi artıran Türkiye, bilişim alanında en büyük eksikliği yüksek niteliklere sahip işgücü noktasında görmektedir. Yeterli sermayeye sahip olmayan şirketlerin yazılım alt sektöründen başlamak üzere yüksek yatırıma ihtiyaç duymayan ve katma değeri yüksek çalışmalar yapabilmesi için gelişmiş niteliklere sahip insan kaynağına ihtiyaç duymaktadır.

Bilişim sektörünün alt dalları ile birlikte gelişmesi amacını gerçekleştirmek amacıyla işgücü piyasasında çalışanlar, üst düzey yöneticiler ve politika yapıcılar yüksek düzeyde performans göstermelidir. Akademik olarak konuya katkı vermeye çalışan üniversiteler ile diğer araştırma kurumlarının yapacağı analiz ve çalışmalarla sektörün güncel durumu hakkında mevcut resmi ortaya koyma ve geleceğin doğru şekilde dizayn edilmesi noktasında tüm taraflara doğru perspektif kazandırılması hedeflenmektedir.

#### **3.1. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı bilişim sektörüne çalışma ekonomisi ve insan kaynağı açısından işgücü piyasasının niteliksel analizi ile katkı sağlayabilmektir. Gerçekleştirilen birçok çalışma bilişim sektöründe yaşanan bir birim gelişmenin diğer sektörlerin de gelişimine zemin hazırlayıcı yapısı ile toplam ülke kalkınmasına çok daha yüksek düzeyde etkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır. Eğer sektörün şimdiki resmini ortaya koyarak geleceği konusunda doğru yönlendirmeleri aktarabilirsek, insan kaynağının istenilen düzeye ulaşmasına ve sektörün gelişimine etki ederek ülke kalkınmasına yüksek düzeyde katkı sağlanabilecektir.

Araştırmanın amacı, Türkiye Bilişim Sektörü'ne faaliyet gösteren firmalar tarafından ihtiyaç duyulan işgücü niteliklerinin, eğitim sistemi tarafından kazandırılması hedeflenen nitelikler ile uyumunu araştırmak ve nihayetinde yüksek nitelikli bilişim çalışanı yetiştirilmesi konusunda öneriler sunmaktadır.

Araştırmanın birinci alt amacı Türkiye'de bilişim firmaları tarafından hangi niteliklere sahip personele ihtiyaç duyulduğunun ortaya koyulmasıdır. Günümüzde özel sektör firmaları, eğitim kurumlarından mezun olarak profesyonel yaşamlarına başlayan aday çalışanlar arasından kendisine en uygun niteliklere sahip kişileri arayıp bulmak için

büyük çaba göstermektedir. Bu çabanın en önemli adımlarından biri ekonomik yaşamlarını sürdürmek için gerçekleştirilen ticari faaliyetlerinde fiili olarak yapacakları görevlerde doğru iş tanımı ve doğru nitelikleri ortaya koymaktır. İş tanımı ve nitelikleri belirlemek ücret düzeyini, yapılan işi, maliyetleri ve en sonunda nihai hedef olan satışı etkilemektedir. Firmaların açık iş pozisyonları ve bu pozisyonlar için istenen nitelikler üzerinden Türkiye Bilişim Sektörü nitelik ihtiyaçları ortaya çıkarılacaktır.

İkinci alt amaç, aday bilişim çalışanlarının mezun oldukları okul ve kurslarda aldıkları eğitimlerin öğrencilere kazandırmayı hedeflediği nitelikleri ortaya çıkarmaktır. Burada eğitim kurumlarının müfredat, ders içerikleri, çalışmaları, hedef çıktuları üzerinden eğitim kurumlarımızın nitelik kazandırma süreçleri incelenmesi amaçlanmıştır.

Üçüncü alt amaç, söz konusu iki verinin karşılaştırılarak günümüz Türkiye Bilişim Sektörü' nün insan kaynağı nitelikleri açısından analiz edilmesidir. Burada eğitim kurumları tarafından kazandırılması hedeflenen nitelikler ile sektörün aradığı nitelikler arasında birçok noktada karşılaştırmalı ilişki analizler geliştirilerek sonuçların ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çıkan analizlerin ışığında bilişim sektörünün nitelik ihtiyacı ve eğitim durumu göz önüne alınarak sektörün çalışma ekonomisi ve insan kaynağı açısından mevcut durumunun ortaya koyulması ve gelecek perspektifi kazandırılması amaçlanmıştır.

### **3.2. Araştırmanın Önemi**

Araştırma en başta bilişim teknolojileri dünyasını konu edinen akademik bir çalışma olması açısından önemlidir. Dünyada ve Türkiye'de bilişim, genellikle teknolojik gelişmeler, çığır açan yenilikler ve bilgi çağı temelinde yeni dünya düzeni konu başlıkları ile gündem olmaktadır. Bilişimi, sektöre özgü geçmiş bilgi ve araştırmalar ışığında, mevcut durum karşılaştırması yaparak akademik disiplin içerisinde ele almak, gösterilen gelişmenin ortaya koyulmasına ve gelişim paternine göre geleceği tahmin etmeye yarayacaktır.

Araştırma bilişim gibi teknik bir alana insan kaynakları yönünden bakan ender çalışmalardan biri olması nedeniyle önemlidir. Bilişim alanında teknik ve mühendislik düzeyinde birçok akademik araştırma yapılmakta iken sektöre sosyal bilimler disiplini içerisinde, çalışma ekonomisi bilim dalında ve insan kaynakları bakış açısıyla inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Özellikle yazılım başta olmak üzere diğer bilişim alt dallarının tamamında sermaye ve yatırım araçlarının yanında en önemli unsur insan

kaynağı olarak nitelendirilmektedir. Teknolojik gelişmelerin temelinde insanın hayal gücü ve hayallerini gerçekleştirmek üzere yaptığı yoğun çalışmalar bulunmaktadır. Sektörün gelişimini sağlayacak niteliklere sahip çalışana ulaşma, şirket hedefleri ile uyumlu kariyer planı hazırlama, doğru ücretlendirme sistemleri oluşturma gibi insan kaynakları süreçlerinin yerine getirilmesi, çalışanın teknik ve kişisel yeteneklerinin doğru analiz edilerek doğru gelişim planlamaları oluşturmayı gerektirmektedir.

Çalışma nitel veri analizi yöntemleri ile sektör firmalarının istihdam etmek amacıyla çalışanlarında aradıkları yetenek ve niteliklerin ortaya koyulması açısından önemlidir. Okullar ve diğer eğitim kurumlarında eğitim alarak sektörde istihdam edilmeyi hedefleyen tüm çalışanların merak ettiği en büyük bilgi hangi nitelikleri kazanırsam iş bulabilirim sorusunun cevabıdır. Bu sorunun cevabını ortaya koyacak çalışma sonucunda potansiyel çalışanlara eğitim planlamaları yapma konusunda önemli veri sağlanacaktır.

Çalışma Türkiye'deki tüm yönleriyle düzenlenen bilişim eğitimleri sonucunda kazandırılması planlanan niteliklerin ortaya koyulması açısından önemlidir. Gerçekleştirilen analizler ile örgün eğitim kurumları, özel ve kamu eğitim merkezleri tarafından çeşitli düzeylerdeki eğitimlerin hangi nitelikleri kazandırmaya yönelik olduğu, farklı düzeydeki eğitimler arasındaki ilişkiler ortaya koyulacaktır. Hangi eğitim düzeyindeki öğrencinin hangi düzeyde iş imkânı bulacağını ortaya koyulması hem çalışan hem de işveren açısından alınacak kararlarda önemli veri sağlayacaktır.

Çalışma bilişim sektörünü derinlemesine incelemesi, sektörün işgücü nitelikleri alanında eksiklerini ortaya koyması açısından önemlidir. İşverenlerin açık iş pozisyonlarına çalışan arama yöntemleri, çalışanların kendini geliştirme düzeyleri ve nitelik kazandırma yönünden en önemli araç olan eğitim kurumlarının çabaları tek bir çalışma altında toplanarak genel ve detaylı bir sentez yapılması olanağı doğmuştur. Nitel analizin gerçekleştirilmesi sürecinde sektör içerisinde çalışan teknik personeller ile çalışma ekonomisi ve insan kaynakları alanında uzman görüşleri katkı sağlamıştır. Bu yönüyle çalışma iki disiplini birlikte barındırması nedeniyle önemlidir.

### **3.3. Araştırmanın Yöntemi**

Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Nitelik Uyumu konulu çalışma nitel bir veri analizi çalışmasıdır. Araştırmada Türkiye Bilişim Sektöründe istihdam edilecek çalışanlarda faaliyetleri yerine getirmek üzere sahip olmaları gereken niteliklerin ülke çapında

gerçekleştirilen bilişim eğitimleri müfredatları üzerinden karşılanıp karşılanmadığı sorusuna cevap aranmıştır.

Bilişim sektörünün ihtiyaç duyduğu nitelikleri ortaya koymak üzere yapılacak analizde kullanılacak veri setinde örneklem evrenini bünyesinde en fazla ilanı barındıran üç elektronik istihdam platformunda yayımlanan bilişim işgücü ilanları oluşturmaktadır.

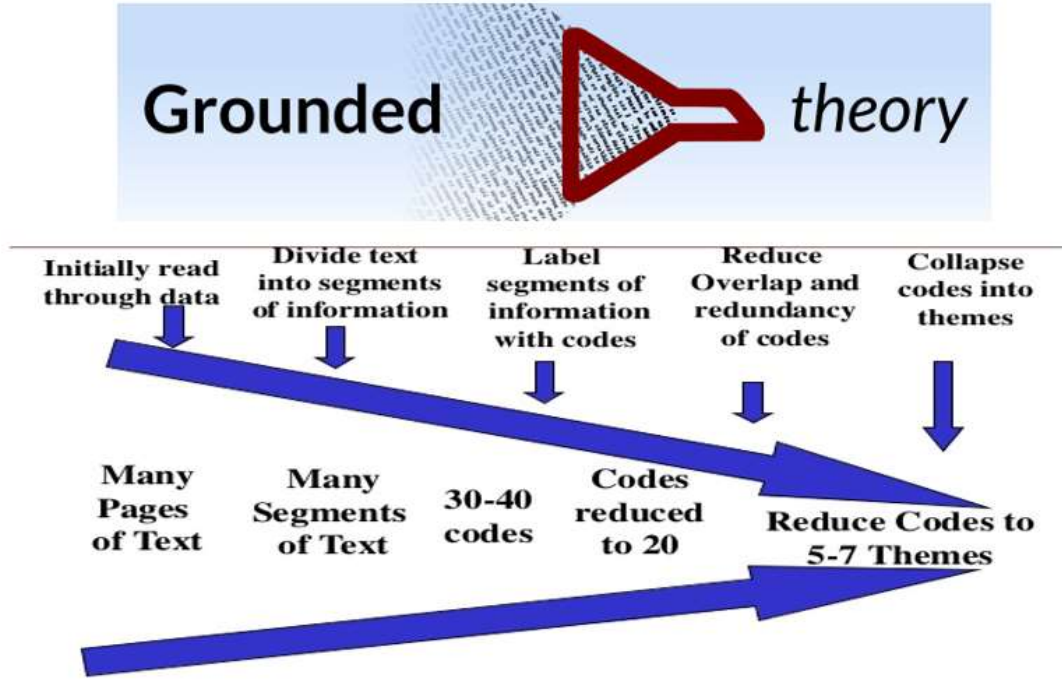
Türkiye’de bilişim eğitimi sonucu öğrencilere verilmesi hedeflenen bilişim işgücü nitelikleri analizinde kullanılacak veri setinde örneklem evrenini, bilişim eğitimi veren tüm kurum ve kuruluşların dijital ortamda yayımladıkları ders müfredatları, eğitim içerikleri ve hedef çıktuları oluşturmaktadır.

Çalışma bir literatür taraması ve toplanan yığın veriler içerisinde yapılan nitel bir veri analizidir. Araştırma metodlarından daha önce benzer bir çalışmanın yapılmamış olması, toplanan verilerin kodlama işlemine tabi tutularak derinlemesine analiz edilmesi gerekliliği ve kavramsal yapının ilk kez bu çalışmada ortaya koyulacak olması nedenleriyle içerik analizi seçilmiştir. İçerik analizi metodu kullanılırken tercih edilen yaklaşım ise hazır bir temanın ya da kategorinin olmaması, araştırma içerisindeki veri setinin içinden çıkarılması gerektiği için tümevarımsal analizdir. Burada mevcut bir sonucun testi yapılmayacak, veri setinden yeni bir sonuç oluşturularak kendi içerisinde test edilecektir.

Nitel veri analiz yaklaşımlarından konu hakkında önceki araştırma ve bilgilerin çok az olması, veriler arasındaki etkileşimin tüm yönleriyle bütüncül olarak analiz edileceği gerçeğine dayanarak Gömülü Kuram Analizi (Grounded Theory Analysis) seçilmiştir. Gömülü teorinin zaman içerisinde araştırma alanında meydana gelen değişiklikleri de incelemeye yarar sağlayacak yapısı nedeniyle çalışmayı temel alarak gelecek yıllardaki verileri de ekleyecek araştırmacılara katkı sağlanacaktır.

Gömülü teori araştırmalarında toplanan yığın veriler içerisindeki etkileşimi bütünsel yaklaşım ile tüm faktörleri ele alarak ortaya koymak amaçlanmakta, alt düzey kavramlar ya da kodlardan üst düzey teorilere doğru bir yapı oluşturulmaktadır (Patton, 2002:219).





**Şekil 8:** Gömülü Kuram Analizi Aşamaları

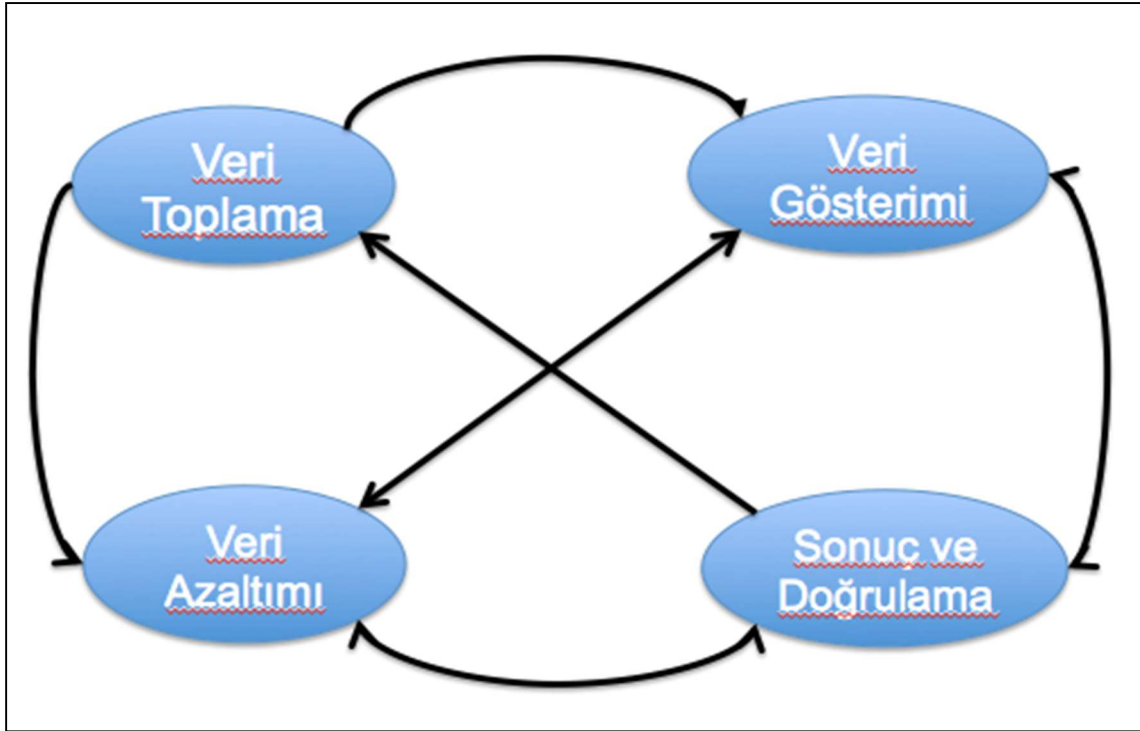
**Kaynak:** TURNER, 2016 :1

<https://www.quirkos.com/blog/post/qualitative-grounded-theory-overview> Er.Tar.:09.03.2018

Araştırmanın ana sorusunu cevaplamak üzere üç tane alt soruya cevap aranmıştır. Bu sorulardan ilki olan “Türkiye Bilişim Sektöründe çalışanlarda aranan işgücü nitelikleri nelerdir?” sorusuna cevap vermek üzere kullanılan veri seti elektronik istihdam platformlarında günlük olarak yayınlanan iş ilanları kullanılarak oluşturulmuştur. Öncelikle hangi elektronik istihdam platformlarının kullanılacağına karar verilmiştir. 30 gün boyunca birçok iş ilanı sitesinde yayımlanan iş ilanlarından günlük olarak yayımlanan iş ilanları incelenerek toplam sayılar çıkarılmıştır. Burada en fazla iş ilanı yayımlayan siteler olan kariyer.net, secretv.com ve yenibiris.com ortaya çıkmıştır. Daha sonra bu üç sitede 2017-2018 döneminde yayımlanan iş ilanları üzerinden iş ilanı araması sayfasında bilişim sektörü sorgulaması yapılmıştır. Kariyer.net sitesinde ortalama günlük 80 adet, secretv.com sitesinde ortalama günlük 40 adet ve yenibiris.com sitesinde ortalama günlük 20 adet iş ilanı Microsoft Office Excel programına aktarılmıştır. Kayıt işlemi sırasında daha sonra gerçekleştirilecek veri analiz işlemine uygun olması amacıyla site, iş unvanı, genel nitelikler, işin tanımı, istenilen tecrübe, askerlik durumu, eğitim seviyesi, çalışma şekli, pozisyon seviyesi, personel sayısı ve ülke/şehir sütunlarına ayrılmıştır. Yayımlanan her ilan, veri seti yapısına uygun olarak kayıt edilmiştir. Son altı

ayda iş ilanlarının kayıt edilmesi işlemine php programlama dili kullanılarak yazılan web sitesi içerik indirme program ile otomatik olarak devam edilmiştir.

Nitel veri analizi aşamalarından veri toplama işlemi tamamlandıncı verilerin analize uygun hale getirilmesi için azaltım işlemine geçilmiştir. İş ilanları Excel formatında kayıt edilirken farklı sitelerde yayımlanan aynı iş ilanları günlük olarak tespit edilmiş ve veri seti içerisinde çıkarılmıştır. Ayrıca bilişim sektörü içerisinde yayımlanan ilanlar içerisinde iş unvanları içerisinde insan kaynakları uzmanı, muhasebe görevlisi gibi Mesleki Yeterlilik Kurumu'nun yayınladığı bilişim meslekleri ile Meslek Tanımları Projesinde tanımlanan bilişim meslekleri haricindeki unvanlar kapsam dışında bırakılmıştır.



Şekil 9: Nitel Veri Analizi Aşamaları

**Kaynak:** Miles vd. 2014:32

Excel programı üzerinden veri azaltım işlemleri tamamlandıncı veriler nitel veri analizinin yapılacağı yazılıma aktarılmıştır. Nitel veri analizi yazılımları doküman, görüşme ve gözlem gibi birçok yöntemle toplanan verilerin kategorilendirilmesi, düzenlenmesi, temaların oluşturulması ve raporlanması amacıyla kullanılan özel maksatlı yazılımlar olarak tanımlanmaktadır ve nitel veri araştırmalarına bilgisayar desteği işlevini görmektedir (Akada, 2016:4). Bu programlar vasıtasıyla araştırmacılar topladıkları veriler üzerinden düzeltme, kodlama, verileri ilintilendirme, içerik analizi,

sonuç çıkarma, teori oluşturma ve grafiklendirme gibi tüm nitel araştırma süreçlerini takip edebilmektedirler (Kuş, 2006:44). Nitel veri araştırma yazılımı olarak Amerika menşeli QSR International firmasının geliştirdiği NVIVO yazılımı seçilmiştir. İlk kez 1981 yılında NUD-IST adıyla piyasaya sunulan yazılım, daha sonra NVIVO adını almıştır. Yazılımın seçimi sürecindeki araştırmada kodlama ve kuram geliştirme imkân ve kabiliyetlerinin yüksek olması, ulusal ve uluslararası çalışmalarda fazlaca tercih edilmesi, hakkında çok sayıda doküman bulunması ve lisans başı ücretinin düşük olması gibi nedenlerden dolayı NVIVO yazılımı seçilmiştir (Yurdakul vd. 2016:25).

NVIVO yazılımına yeni proje oluşturularak başlandıktan sonra verilerin excel formatında bölümlendirilerek kayıt edilmesi ile yazılıma aktarılması oldukça kolay olmuştur. Veriler, Sources bölümünde Import Excel.xls butonları ile otomatik olarak eklenmiştir. Eklenen tüm veriler Excel formatında sütunlara ve satırlara ayrıldığı için otomatik kodlama imkânı ile verilerin düzenli olarak sergilendiği görülmüştür.

Verilerin programa aktarılması işlemi sonrasında gömülü kuram analizinin ikinci aşaması olan kodların oluşturulması ve daha sonrasında kodların azaltılması işlemine geçilmiştir. Burada önce tüm verilere uygulanan kelime analizleri ile ilanlarda en fazla geçen kelimeler, birbiri ardına gelen kelimeler çıkarılmış böylece yapılacak kodlama işlemine temel veriler süzölmüştür. Kelime analizinde iki farklı kodlama altyapısı olduğu ortaya çıkmıştır. Bunlar, detaylı teknik bilişim işgücü nitelikleri ile diğer nitelikler olarak ayrılmıştır. Buna göre teknik bilişim işgücü nitelikleri olan yazılım, sistem yönetimi, ağ, veri yönetimi, grafik tasarım, sosyal medya, sertifika, bilgisayar temel bilgisi, elektronik ve kalite yönetimi gibi kodların yanında diğer nitelikler kodlaması altında dil, mezuniyet, alt sektör bilgisi, ehliyet, yaş, seyahat, müşteri ilişkileri ve iletişim, raporlama ve ekip çalışması kodları oluşturulmuştur. Her bir ilan oluşturulan ana kodlar ve altındaki alt kodlara atanmıştır.

Araştırmanın ikinci alanı olan bilişim eğitimi içerikleri ise bilişim eğitim faaliyeti gösteren tüm kurum ve kuruluşların 2019-2020 eğitim öğretim dönemini kapsayan mayıs-eylül ayları arasında web sayfalarında yayımlanan ders içerikleri ve eğitim çıktıları Word ortamında kayıt edilmiştir. Analiz yazılımına eklenen Word dokümanları için yine ders adları ve içerikleri bazlı otomatik kodlama işlemi yaptırılmıştır. Daha sonra bilişim nitelikleri kodlama işleminde olduğu gibi her dersin hangi bilişim niteliğine hizmet ettikleri ilgili kodlara taşınmıştır.

Yazılım içerisindeki çeşitli araçları kullanarak gerçekleştirilen analizler ile iki veri setinden ayrı ayrı sonuçlar çıkarılmıştır. Bu sonuçlar karşılıklı olarak test edilerek doğrulanmış, iki veri seti karşılaştırmalı olarak detaylı analiz edilmiş ve araştırma tamamlanmıştır.

### **3.4. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları**

Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Nitelik Uyumu konulu nitel veri analizi çalışmasını bilişim alanındaki işgücü açığı bölümünü, 2017 Ocak ayı ile 2018 Aralık ayı içerisinde elektronik ortamlarda yayımlanan yaklaşık 40 bin iş ilanı oluşturmaktadır. Şirketlerin bilişim işgücü ihtiyaçlarını kamuoyuna duyurmak adına elektronik platformları kullanması son 20 yıl içerisinde başlamış ve gelişmiştir. Elektronik istihdam platformları açısından durum incelendiğinde ise yıllar içerisinde artan oranda yeni bir platformun açıldığı görülmektedir. Bilişim ilanlarının toplanması konusunda ise günlük olarak en fazla ilan yayımlayan 3 site seçilmiştir. Bunlar sırasıyla Kariyer.net, Secretcv.com ve Yenibiris.com'dur.

Araştırmanın sektörel kapsamını bilişim sektörü ve bilişim sektörü içerisinde detayına literatür taraması bölümünde değinilen diğer alt sektörler oluşturmaktadır. Bilişim sektörü kavramı tanımı içerisinde, bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü, bilgi teknolojileri sektörü, iletişim teknolojileri sektörü, bilgi ve iletişim eğitimi sektörü, yazılım sektörü, donanım sektörü, sosyal medya gibi diğer sektörler de kapsam içerisinde bulunmaktadır. Çalışmanın işgücü ilanları kapsamını elektronik istihdam platformlarının günlük iş ilanları içerisinde sektör araması sorgusuna bilişim sektörü parametresi girilmesi sonucu ortaya çıkan ilanlar oluşturmaktadır. Ayrıca bilişim sektörü içerisinde yayımlanan ilanlar içerisinde iş unvanları içerisindeki insan kaynakları uzmanı, muhasebe görevlisi gibi Mesleki Yeterlilik Kurumu'nun yayınladığı bilişim meslekleri, Türk Meslekler Sözlüğü ve Meslek Tanımları Projesi'nde tanımlanan bilişim meslekleri haricindeki unvanlar kapsam dışında bırakılmıştır.

Araştırmanın bilişim eğitimleri kapsamını, 2019-2020 eğitim öğretim yılında öncelikle yüksek öğrenim kurumlarında ve sırasıyla orta ve ilk öğretim kurumlarında örgün öğretim olarak gerçekleştirilen eğitim müfredatları oluşturmaktadır. 180'e yakın özel ve kamu üniversitesi bilişim bölümleri ile lise, orta okul ve ilkokullarda temel bilişim eğitimleri gerçekleştirilmektedir. Bu eğitimlerin yanında, bilişim eğitimi alanında hizmet veren özel eğitim kurumları, İŞKUR, vakıf ve dernekler gibi diğer kurumların gerçekleştirmiş

olduğu eğitimler de çalışma kapsamına dahil edilmiş, her biri özelinde analizler yapılmıştır.

Araştırmanın coğrafi kapsamını Türkiye Cumhuriyeti sınırları içerisinde faaliyet gösteren ve bilişim alanında eğitim icra eden ilkokul, ortaokul, lise ve üniversitelerinin yanında Yüksek Öğrenim Kurumu tarafından denkliği kabul edilen Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve diğer Türki Devlet Üniversitelerindeki bilişim eğitimleri oluşturmaktadır. İş ilanları içerisinde ise Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve diğer Türki Devletler işgücü ihtiyaçları kapsam dışında tutulmuştur.

### 3.5. Araştırmanın Bütçesi

Araştırmanın bütçesi NVIVO yazılımına üç yıl boyunca ödenen lisanslama ücretidir. NVIVO yazılımı lisanslama süreci üç farklı seçenek barındırmaktadır. Bu seçenekler akademik, akademik olmayan ve öğrencidir. Her seçenek içerisinde de kişisel kullanım ve organizasyon kullanımı adı altında iki farklı seçenek daha bulunmaktadır. Akademik kullanım üniversiteler ve araştırma kurumları için, akademik olmayan kullanım ticari kurumlar için, öğrenci kullanımı da öğrenciler için tanımlanmış yazılım versiyonudur. Öğrenci versiyonunda lisans kullanım ücretleri yıllık hesaplanmaktadır.

**Tablo 21:** NVIVO Yazılımı Lisanslama Ücretleri

S.NU	NVIVO YAZILIMI	İŞLETİM SİSTEMİ	FİYAT (\$)
1	NVIVO ACADEMIC	WINDOWS	849
		MACOS	650
2	NVIVO NON ACADEMIC	WINDOWS	1249
		MACOS	956
3	NVIVO STUDENT (YILLIK)	WINDOWS	99
		MACOS	85
4	TRANSCRIPTION MODUL	WINDOWS/MACOS	499
5	COLLOBRATION MODUL	WINDOWS/MACOS	499

**Kaynak:** <https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/buy-now>

Er.Tar.:15.03.2020

2018 yılından itibaren NVIVO yazılımına transcription ve collobration modülleri eklenmiştir. Transcription Modülü analize ses dosyaları kayıt etmek, eklemek ve detaylı analizler yapmak için kullanılmaktadır. Collobration Modülü birden çok araştırmacının analizlerini birleştirerek iş birliği içerisinde çalışmalarına imkân sağlamaktadır.

### **3.6. Verilerin Analizi**

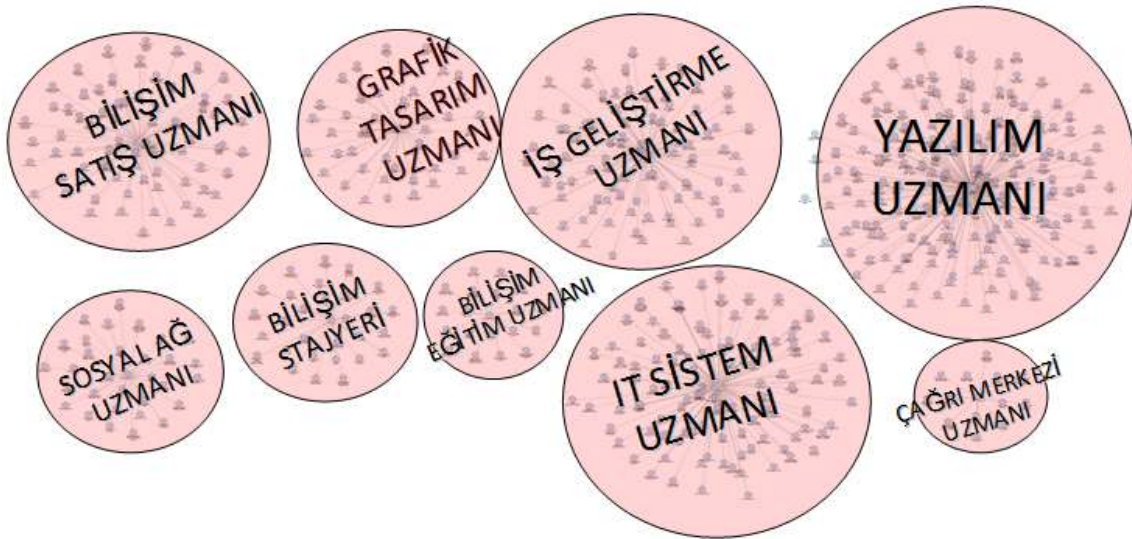
“Türkiye Bilişim Sektörü Talep Yönlü İşgücü Niteliği ve Eğitim Uyumu” nitel veri araştırması iki farklı veri setinden analiz edilmiş iki farklı araştırma ile bunların birbiri ile karşılaştırılmasını içeren karma nitelikli bir araştırmadır. Araştırma üç farklı adımdan oluşmaktadır. Araştırmanın ilk adımı Türkiye’de günlük en fazla elektronik iş ilanı yayımlayan internet platformları olan kariyer.net, secretcv.com ve yenibiris.com sitelerinden kayıt edilen bilişim sektörü iş ilanları üzerinden gerçekleştirilen “Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Nitelik İhtiyaç Analizi”dir. Toplanan iş ilanları üzerinden gerçekleştirilen nitelik ihtiyaç analizine göre bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların ihtiyaç duyduğu bilişim işgücü tanımları ve işgücü nitelikleri tespit edilmiştir. İkinci adım olarak gerçekleştirilen örgün, yaygın, özel ya da kamu olmak üzere tüm bilişim eğitimlerinin ders içerikleri üzerinden gerçekleştirilen “Türkiye Bilişim Eğitimi Nitelik Kazandırma Analizi”dir. Millî Eğitim Bakanlığı, Yükseköğretim Kurumları, Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı başlıca Türkiye İş Kurumu, belediyeler ve özel eğitim kurumları bünyesinde gerçekleştirilen bilişim eğitim ders içerikleri, ders çıktıları ve kazandırılması hedeflenen nitelikler belgeleri toplanarak veri seti oluşturulmuş ve birçok analiz yapılmıştır. Araştırmanın üçüncü aşamasında ilk araştırma ile ortaya çıkan bilişim işgücü nitelik ihtiyaçları ile ikinci araştırma ile ortaya çıkan gerçekleştirilen eğitimler tarafından öğrenci ya da katılımcılara kazandırılan bilişim nitelikleri karşılaştırılarak eğitim içeriklerinin ihtiyaç duyulan nitelikleri karşılayıp karşılamadığı ortaya çıkarılmıştır.

#### **3.6.1. Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Niteliği İhtiyaç Analizi**

Bilişim ilanları kayıt edildikten sonra araştırmamızın kapsamı doğrultusunda verilerin azaltılması işlemi yapılmıştır. Sonrasında geriye kalan yaklaşık 40 bin ilan, kodlama işlemi yapılmak üzere programa aktarılmıştır. Öncelikle program içerisinde otomatik kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Otomatik kodlama işlemi sonrasında program detaylı olmayan kodlama örnekleri çıkarmıştır. Burada bilişim pozisyonları, şehirler, istenen bazı kriterler otomatik olarak çıkarılmıştır. Veriler eklendikten ve otomatik kodlama işlemi yapıldıktan sonra manuel kodlama işleminin yapılacağı kodların oluşturulması maksadıyla öncelikle yeni oluşturulacak kodlara bilgi vermesi açısından kümelenme ve

kelime analizleri yapılmıştır. Yapılan kümelenme ve kelime analizleri ile birlikte veri seti hakkında bilgi toplanmış ve oluşturacağımız kodlar hakkında ilk bilgiler edinilmiştir. Gerçekleştirilen ilk kümelenme analizi iş tanımları ve ilanlarda potansiyel çalışanlardan istenilen işgücü niteliklerine ait tüm bilişim ilanları veri setine uygulanan “Bilişim İşgücü Kümelenme Analizi”dir. Kümelenme analizinde tüm veri seti analize tabi tutulmuş ve ilanlardaki kelime ağırlıklarına göre en fazladan en aza kadar aranan iş tanımları ve işgücü nitelikleri ortaya çıkarılmıştır.

Şekil 10’da belirtilen Bilişim İşgücü Kümelenmesinde açık iş pozisyonları analizine göre en fazla yazılım uzmanı aranmaktadır. Daha sonra IT sistem uzmanı, daha sonra sırasıyla iş geliştirme uzmanı, bilişim satış uzmanı, grafik tasarım uzmanı, sosyal ağ uzmanı, bilişim stajyeri, bilişim eğitim uzmanı ve çağrı merkezi uzmanı pozisyonlarının geldiği gözlemlenmektedir.



Şekil 10: Bilişim İşgücü Kümelenme Analizi

En az bir yazılım dili bilgisine sahip, yazılım üretme, kalite kontrol, kullanıcı taleplerine göre geliştirme, hata ayıklama, versiyon kontrolü gibi yazılımın dizayn edilmesinden ömür süresinin sonuna kadarki tüm süreçlerde görev alacak çalışan olarak tanımlanabilecek yazılım uzmanı en fazla aranan bilişim çalışanıdır. Ulusal ve uluslararası gelişmeler sonucunda en fazla gelişim gösteren alt sektör olan yazılım sektörü beraberinde insan kaynağı açığını getirmiştir. Yazılım sektörünün en önemli özelliği katma değeri yüksek yapısı, büyük bir yatırım gerektirmeden yüksek düzeyde kazanç sağlamasıdır. 9 üniversite öğrencisinin kurduğu sosyal medya yazılımı ile dünyadaki birçok ülkenin yıllık gelirinden daha fazla kazanç elde edilebilmektedir. Yine

sektörlerin geleceğinden bahsedilirken bilişim ve yazılım konuşulmaktadır. Sanayi sektörünün geleceği için sanayi 4.0 ve 5.0, denizcilik sektörünün geleceği insansız gemiler, tarım sektörünün geleceği akıllı ve insansız tarım, hizmetler sektörünün geleceği e-ticaret, para piyasalarının geleceği dijital para kavramlarının tamamı bir yazılımdır.

Türkiye’de son yıllarda yazılım sektörü kalkınmada öncelikli sektör olarak tanımlanmış ve bu amaca ulaşmak içerisinde görev alacak yüksek niteliğe sahip çalışan arama sıklığı artmıştır. Bilgisayar programlama teknikerliğinden yüksek yazılım mühendisliğine kadar birçok unvanı barındıran yazılım uzmanlığı, üniversitelerin ön lisans düzeyinde bilgisayar programlama teknikerliği, lisans düzeyinde mühendislik ya da yazılım bölümlerinden mezun olunarak ya da özel eğitim kurumları tarafından gerçekleştirilen yazılım mühendisliği veya uzmanlığı sertifika programlarını bitirerek elde edilebilmektedir. Yazılım uzmanları yazılım üretim faaliyetleri gerçekleştiren özel yazılım firmaları ya da danışmanlık firmalarında istihdam edilebileceği gibi, kurum ve kuruluşların yazılım desteği veren bilgi işlem departmanlarında da görev alabilmektedirler.

Yazılım uzmanından sonra ikinci en fazla aranan unvan bilgi teknolojileri sistem uzmanıdır. Sistem uzmanlarının yerine getirdiği iş süreçleri içerisinde sunumcu sistemleri yönetimi, istemci bilgisayarlar işletim sistemi ve güvenlik yazılımları yönetimi, ağ yönetimi, kullanıcı hizmetleri yönetimi gibi görevler bulunmaktadır. Genellikle iki yıllık bilişim bölümlerinden mezun olan veya özel eğitim kurumları tarafından açılan kurslar sonrası verilen sunumcu ve ağ cihazları sertifikalarını tamamlayan kişiler bu unvana sahip olabilmektedir. Ayrıca dört yıllık mühendislik bölümünden mezun olan öğrenciler de IT uzmanı olarak çalışabilmektedir.

Türkiye’de işletmelerin geleceğin teknoloji ve bilişimde olduğu farkındalıkları arttıkça bilişim yatırımları da artmaktadır. Günümüzde işletmeler gerçekleştirdiği günlük faaliyetlerinin verimini artırmak üzere bilişim teknolojilerini kullanmakta, daha az zamanda ve daha az hatayla iş yapmak istemektedirler. Bu yönüyle hem işletme süreçlerini bilecek hem de bu süreçleri bilişim araçlarını kullanarak daha verimli nasıl yapılacağını planlayacak ve hayata geçirecek bilişim çalışanlarına ihtiyaç artmıştır. Türkiye’de yönetim bilişim sistemleri eğitim altyapısının kurulması ve yönetim bilişim sistemleri uzmanları yetiştirilmesi ile bu faaliyetleri iş geliştirme uzmanı unvanlı personel icra etmektedir. İş geliştirme uzmanları işletme bilimi ve süreçlerine hâkim iken esas



uzmanlıkları genellikle hizmetler sektöründe kullanılan ve işletme süreçlerini dijital ortama aktaran yazılım bilgisidir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ağırlığı ve kullanımı arttıkça teknoloji araçlarının satış ve pazarlaması da daha önemli bir hale gelmiştir. Türkiye’de özellikle yarı mamul, ham madde ya da küçük elektronik parçalarının üretiminin de gelişmesi sonrası bilgi ve iletişim teknolojileri araçlarının üretimi ve satışı pazarı her geçen gün gelişmektedir. Üretilen ve satılan cihazların özellikleri ve kullanımı hakkında uzman, cep telefonu, ağ cihazları, sunumcu cihazları ve en nihayetinde masaüstü ve dizüstü bilgisayar gibi cihazların satışı konusunda bilgili personellerin ihtiyacı gelişen sektörle birlikte artmıştır. Teknoloji şirketlerinin çoğalması, ürün yelpazelerinin gelişmesi hem üretim hem de ithalat ve ihracat süreçlerinin gelişmesi, sektörde istihdam yapısının da değişmesine neden olmuştur. Bilişim satış uzmanları genellikle lise ve iki yıllık ön lisans düzeyinde eğitime sahip bilişim teknolojileri çalışanlarıdır.

Bilişim sektörü içerisinde web sayfalarının tasarımlarını yapan, geliştirecekleri yazılım bilgisiyyle yazılımların kullanıcı ara yüzlerinin tasarlayan ve tasarım ile yazılımı birleştiren grafik tasarım uzmanları görev yapmaktadır. Hizmetler ana sektörü içerisinde e-ticaret, bankacılık, pazarlama ve satış gibi alt sektörler için geliştirilen ve genellikle kullanıcılara web sayfaları üzerinden hizmet veren yazılımlar daha fazla tercih edilebilmek için güzel bir tasarım ile göze hitap etmeli ve kullanıcı dostu tasarım tanımına uygun kolay kullanılabilir olmalıdır. Yazılımlara bu özelliklerini lise ya da üniversitelerin grafik tasarımı bölümü okuyan grafik tasarım uzmanları kazandırmaktadır. Ayrıca özel eğitim kurumlarının grafik tasarım kurslarından mezun olarak sertifika alan öğrenciler de grafik tasarım uzmanı olarak istihdam edilebilmektedir.

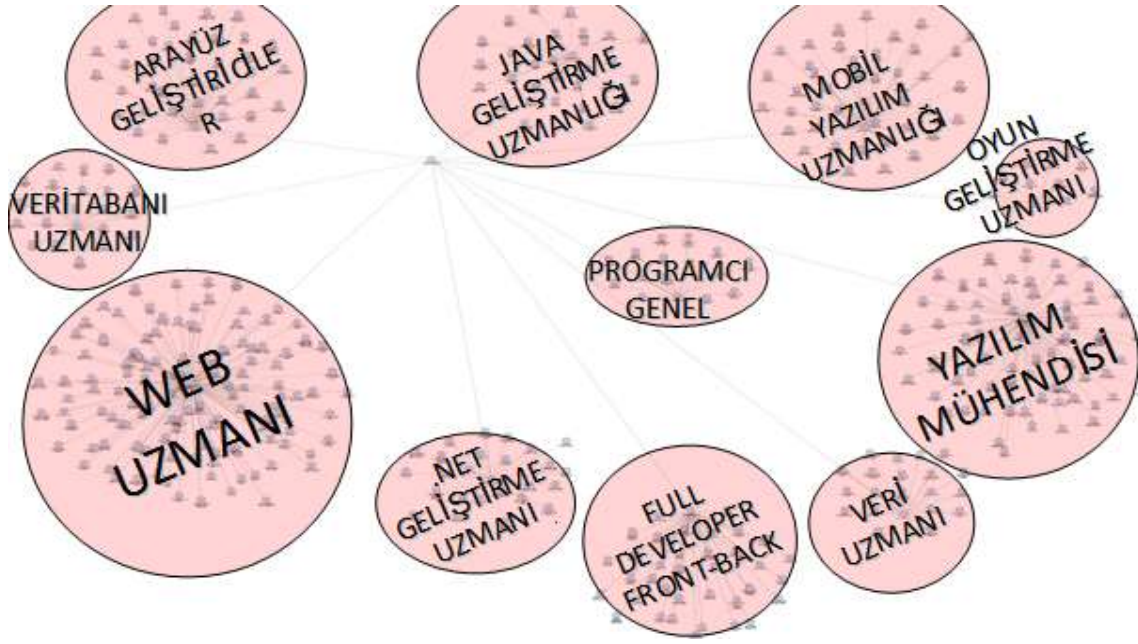
Son yıllarda sosyal ağların gelişmesi ve işletmelerin tanıtım faaliyetleri ile satış ve pazarlama faaliyetlerini sosyal ağlardan yapması nedeniyle sosyal ağın çalışma süreçlerine hâkim, arama motorlarında şirketlerin aranma katsayılarını artırabilecek ve şirketlerin sosyal hesaplarını yönetebilecek yeni bir istihdam alanı doğmuştur. E-ticaret sektörünün de gelişimi ile birlikte müşteriler ihtiyaçlarını firmalara gitmeden evlerinden ve masalarından giderebilmektedir. Ayrıca sosyal ağlar yeni bir haberleşme mecrası doğurmuştur. Bu gelişmeleri gören ve değişimi hızlı uygulayan şirketler sosyal ağlarda var olmuş ve ürünlerini sosyal ağlar üzerinden müşterileri ile paylaşmaktadırlar. Şirketin sosyal ağdaki varlığını yönetecek, yeni gelişmelerin kitlelere ulaşmasını sağlayacak

sosyal ağ uzmanları ortaya çıkmıştır. Başta Google olmak üzere Facebook, twitter, LinkedIn, Instagram gibi sosyal medya mecralarının kullanımı ve şirketlerin görünürlüklerinin artması her bir uygulama için ayrı uzmanlıklar oluşturmuştur. Sosyal medya uzmanları, arama motoru optimizasyonu olarak kavramlaştırılan ve web sitelerinin belirlenen kurallar dahilinden kalite puanlaması ve site popülerliğinin artırılması faaliyetlerini gerçekleştirmektedirler. Bu faaliyetleri için web sitesi yazılım uzmanlıklarının yanında arama motorlarının da çalışma prensipleri konusunda uzmandırlar. Sosyal ağ uzmanları şirketlerin bilişim ya da kurumsal iletişim birimlerinde görev alabildikleri gibi bu hizmetleri danışmanlık olarak sağlayan firmalarda da görev alabilmektedirler. Üniversitelerin sürekli eğitim merkezleri ya da özel eğitim kurumlarında icra edilen eğitimler sonrasında elde edilen sertifika ile sektörde sosyal medya uzmanı olarak istihdam imkânı bulunmaktadır.

Üniversitelerin bilgi ve iletişim teknolojileri öğretmenliği bölümlerinden mezun, ya da sunumcu ve ağ cihazlarının eğitim kurslarını görerek girilen sınavlar sonrasında sertifika almış kişiler, bilişim eğitim uzmanlığı unvanı ile sektörde faaliyet göstere eğitim kurumlarında istihdam edilebilmektedir. Bilişim eğitiminin talebinin artması ile birlikte eğitim uzmanlarının da aranma derecesi artmıştır.

Tüm ilanlar üzerinden gerçekleştirilen kümelenme analizi sonrasında sektörün iş unvanı açısından en temelde yazılım ve sistem yönetimi bölümlerine ayrıldığı tespit edilmiştir. Yazılım ve sistem yönetimi iş unvanlarının altında da kümelenme analizi yapılarak kodların nasıl oluşması gerektiği hakkında daha detaylı bilgi edinilmiştir.

Yazılım işgücü kümelenme analizinde yazılım alt sektöründe şirketler tarafından aranan iş unvanları ağırlıkları ve bu unvanlarda olmasını istedikleri işgücü nitelikleri bulunmaktadır. Yazılım uzmanları görev tanımı içerisinde en kısa tabirle bir yazılım dili vasıtasıyla program yazmak bulunmaktadır. Dünyada birçok yazılım dili geliştirilmiş olup yazılım uzmanı bu yazılım dillerinden en az birini bilmelidir. Oracle firmasının sahibi olduğu Java, Microsoft firmasının bünyesindeki .net, açık kaynak kodlu php, c, python gibi yazılım dilleri en fazla kullanılanlardır.



Şekil 11: Yazılım İşgücü Kümelenme Analizi

**Kaynak:** Özkan vd. 2018:291

Yazılım alt sektörü yüksek maliyetli yatırım gerektirmemesi, getiri oranının yüksek olması, uluslararası iş birliği ve çalışabilirlik imkanlarının yüksek olması, diğer sektörlerin gelişiminde yüksek katkısı ve talep görüyor olması nedenleriyle şirketlerin en fazla faaliyet alanı gösterdiği bilişim alt sektörü olmuştur. Son yıllarda kamu yönetimi mercilerimizin yazılım sektörüne verdikleri önemin artması ile birlikte hem insan yetiştirme hem de yeni pazarlara yönelme fırsatları artmıştır.

Yazılım temelde iki önemli ayrıma sahiptir. Bunlardan birincisi kullanıcıların Google Chrome, Internet Explorer gibi internet tarayıcıları üzerinden ilgili yazılıma bağlandıkları ve sisteme giriş yaptıkları web uygulamaları, ikincisi de bilgisayarlara yüklenen programlar üzerinden programın kısayolunu çalıştırarak yazılıma bağlandıkları ve sisteme giriş yaptıkları masaüstü yazılımıdır. Web uygulamaları tüm sektörlerde faaliyet alanı bulmakta iken en fazla hizmet sektörü içerisindeki e-ticaret, bankacılık, uzaktan eğitim gibi şirketlerin müşterileri ile iletişim kurdukları alt sektörlerde kullanılmaktadır. Masaüstü yazılımları ise genellikle sanayi sektöründe ve şirket içi süreçlerin takip edilmesinde kullanılmaktadır. İnternetin gelişmesi ile birlikte web yazılımlarının kullanım alanı genişlemiştir. Web uygulamalarının her yerden ve her cihazdan kolay erişebilme, bilgisayara özgün program kurma ihtiyacı olmaması, takım çalışması gibi çoklu çalışma olanaklarının daha uygun olması gibi avantajları bulunmaktadır.

Türkiye gayrisafi milli hasılasının sektörlere göre dağılımı incelendiğinde en fazla hizmetler sektöründe faaliyet gösterildiği görülmektedir. Hizmetler sektöründeki şirketlerin de web uygulamalarını tercih etmeleri nedeniyle en fazla web uygulamaları kullanılmakta ve bu durum istihdama da etki etmektedir. Yazılım alt sektöründe en fazla aranan iş unvanı bu bilgiler paralelinde web uzmanı olmuştur. Web uzmanı temel olarak web sayfası tasarımı yapan, geliştiren ve yöneten yazılım uzmanıdır. Web uzmanlarının detaylı iş tanımı içerisinde yazılım ihtiyaçlarını belirlemek, ihtiyaçlara cevap verecek tasarım yapmak, tasarıma uygun yazılımı geliştirmek, kodlama yapmak ve kodların düzenlenmesini sağlamak, yazılımı test etmek, yazılımla ilgili eğitimleri vermek, teknik doküman, rapor ve kullanıcı kılavuzlarını hazırlamak bulunmaktadır. Web uzmanı unvanı elde etmek isteyen kişiler lise düzeyinde bilişim teknolojileri lisesi ya da mesleki ve teknik Anadolu liselerinin bilişim bölümlerinden mezun olmalıdırlar. Ön lisans düzeyinde bilgisayar programcılığı ve lisans düzeyinde üniversitelerin yazılım veya bilgisayar mühendisliği bitirilerek ya da web tasarım kurslarını tamamlayarak web uzmanı olunabilmektedir.

Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar web uzmanı unvanından sonra en fazla yazılım mühendisi aramaktadırlar. Yazılım mühendisi, uzman olduğu yazılım dilleri vasıtasıyla yazılımı tasarlayan, geliştiren ve uygulayan kişidir. Yazılım mühendisi yazılımı bir bilim dalı olarak gören ve bu bilimi uygulayan kişidir. Bu yönüyle diğer unvanlardan ayrılmaktadır. Yazılım dilinin seçiminde, planlamasında, çözümlenmesinde, tasarım ve gerçekleştirilmesinde sorumludur. Daha önceleri bilgisayar mühendisliğinin bir alt dalı olarak anılan yazılım mühendisliği günümüzde ayrı olarak dersleri okutulmakta ve ayrı bir uzmanlık alanı oluşturmaktadır.

Web uzmanı ve yazılım mühendislerinden sonra en fazla aranan unvan mobil yazılım uzmanıdır. Günümüzde özellikle cep telefonu ve diğer taşınabilir donanımların kullanımının artması sonrasında kullanıcılar sadece bilgisayar üzerinden değil, cep telefonu üzerinden de tüm dijital hayatlarını takip edebilmektedirler. Cep telefonlarının donanımsal gelişimi ile iletişim teknolojilerinin altyapı ve bant genişliği kapasitelerinin artması sonucunda telefonlar birer mobil bilgisayar halini almıştır. Müşterilerine ulaşmak isteyen şirketler de geliştirmiş oldukları mobil uygulamalar ile cep telefonu üzerinden tüm hizmetlerini sunmaktadırlar. Cep telefonlarının anlık mesajlaşma, uyarı gönderip alma yeteneklerini kullanarak, mobil uygulamalar vasıtasıyla müşteri ile direk ve 24 saat

bağlantı kurulabilmektedir. Zaman içerisinde gelişen mobil uygulamalar ayrı bir uzmanlık alanı doğurmuştur. Apple firmasının geliştirdiği Iphone ve diğer donanımlarında kullanılan IOS işletim sistemi ile Google firmasının önderliğinde diğer firmaların donanımlarında kullanılan açık kaynak kodlu Android işletim sistemi üzerinde geliştirilen uygulama yazılımlarının cep telefonlarına kurulması sonrasında kullanıcılar anlık olarak şirket sistemlerine bağlanabilmekte ve istediği hizmeti alabilmektedir. Cep telefonu donanımları ve iletişim altyapısının gelişmesi ile sürüm yükseltmesi yapılan işletim sistemlerinin uygulama yazılımları da beraberinde sürümlerini geliştirmektedir. Şirketlerin hizmet alanlarını mobil dünyaya aktarması, hem de uygulamaların geliştirme faaliyetlerinin devam etmesi sektörde mobil uygulama uzmanına ihtiyacı artırmıştır.

Bir web uygulama yazılımının kullanıcılar tarafından görülen, form ve raporlama ekranlarının olduğu ön yüzü ile bu ön yüzün arkasında hesaplamaların yapıldığı, veri tabanı ile bağlantı kurularak kayıtların düzenlendiği arka yüzü bulunmaktadır. Ön yüzde tasarım özellikleri ön plana çıkarken arka yüzde hesaplama, veri yönetimi gibi özellikler öne çıkar. Türkiye bilişim sektöründe dördüncü en fazla aranan unvan olan ara yüz geliştiricisi grafik tasarımcılar tarafından tasarlanan web sayfası ön yüzünün CSS, HTML ve Javascript gibi yazılım kütüphaneleri kullanılarak kodlanmasıdır. Böylece tasarımı yapılan ön yüz linkler ve bağlantılar vasıtasıyla amaçlanan hizmeti sunacaktır. Kodlama işleminin yapılması sırasında arama motoru optimizasyonu ve kullanılacak tarayıcılara uyum gösterilmesi kriterleri göz önünde tutulmaktadır.

Kodlamanın hem ön yüz tarafını hem de arka yüz tarafını yapan yazılım uzmanları full stack geliştirici olarak tanılandırılmakta ve yazılımın tamamını geliştirmektedir. Full stack geliştirici unvanına sahip kişiler yazılımın HTML, CSS, Javascript gibi ön yüzde yönelik yazılım dillerini kullanırken, aynı zamanda sunumcu tarafında php, java, c gibi web servisleri, veri tabanı ve bulut sunumcu gibi bağlantıları yapabilmektedir. Yazılım teknolojilerinin istemci sunumcu yönetim mimarilerinin değişmesi ile birlikte istemci yazılımlarının sunumcu yazılımlarını da yönetebilmesi ve böylece özellikle küçük ölçekli yazılımlarda ön yüz ve arka yüzün beraber geliştirilebilmesine olanak sağlamıştır. Bu gelişmeler ışığında full stack geliştiriciler veri tabanı dizaynından, web servisi oluşturulmasına, arka yüz kodların oluşturulmasından ön yüz tasarım kodlamasına kadar tüm süreçlerde görev almaktadır. Üniversitelerin genellikle mühendislik bölümlerinden mezun olan kişiler full stack geliştirici olmaktadır.

Masaüstü, web uygulamaları ve mobil uygulamalarda en fazla kullanılan yazılım dillerinden biri Java'dır. 1995 yılında Sun Microsystem firması tarafından piyasaya sürülen Java programlama dili veri depolama merkezlerinden, oyun konsollarına, cep telefonlarından, internet tarayıcılarına kadar birçok alanda kullanım imkânı bulmaktadır. Java programının en önemli özelliklerden bir tanesi platform bağımsız çalışmasıdır. Bünyesinde Java çalıştıracak cihaz üzerine kurulan Java kütüphane programı vasıtasıyla donanım bağımsız yazılım çalışmaktadır. Java geliştirme uzmanları mevcut kütüphaneleri kullanarak java programlama dili ile yazılım geliştirmektedir. Java'nın açık kaynak kodlu olması ve yazılım dünyasında önemli bir yere gelmesi çok sayıda şirket tarafından tercih edilmesine neden olmuştur. Java yazılım altyapısını kullanan şirketler de bünyelerinde çok sayıda java geliştirme uzmanına ihtiyaç duymaktadır. Java'nın web tabanlı uygulamalarında kullanılan betik dili Javascript'tir. Uygulama sunumcu tarafında Apache Tomcat ve Node.js yazılım versiyonları bulunmaktadır. Java geliştirme uzmanlığı unvanına üniversitelerin bilgisayar programlama ve mühendislik bölümlerinden mezun kişiler ya da eğitim kurumları tarafından gerçekleştirilen özel eğitimleri tamamlayarak sertifika almaya hak kazanan kişiler hak kazanmaktadır.

Yazılım dünyasında bir diğer çok kullanılan programlama altyapısı Microsoft firmasının geliştirdiği .net kütüphane platformudur. .Net programlama altyapısı içerisinde geliştirme ara yüzleri ile kod kütüphaneleri bulunmaktadır. Ara yüzleri ve kütüphanelerini kullanan .net geliştirme uzmanı C, C#, Asp.Net yazılım dillerini kullanarak masaüstü ve web programları geliştirebilmektedir. İstemci bilgisayarlarının çoğunluğunun Microsoft işletim sistemi kullanmaları nedeniyle yazılım kütüphanesi olan .net tercih edilmekte ve .net uzmanı çalışan ihtiyacı yüksek düzeyde bulunmaktadır. .Net geliştirme ortamı üzerinden yazılım geliştirecek uzmanlar bilgisayarlarına Microsoft Visual Studio yazılımı kurarak kütüphanelere ve kod altyapısına ulaşmakta ve hata ayıklama, derleyici gibi araçları kullanabilmektedir.

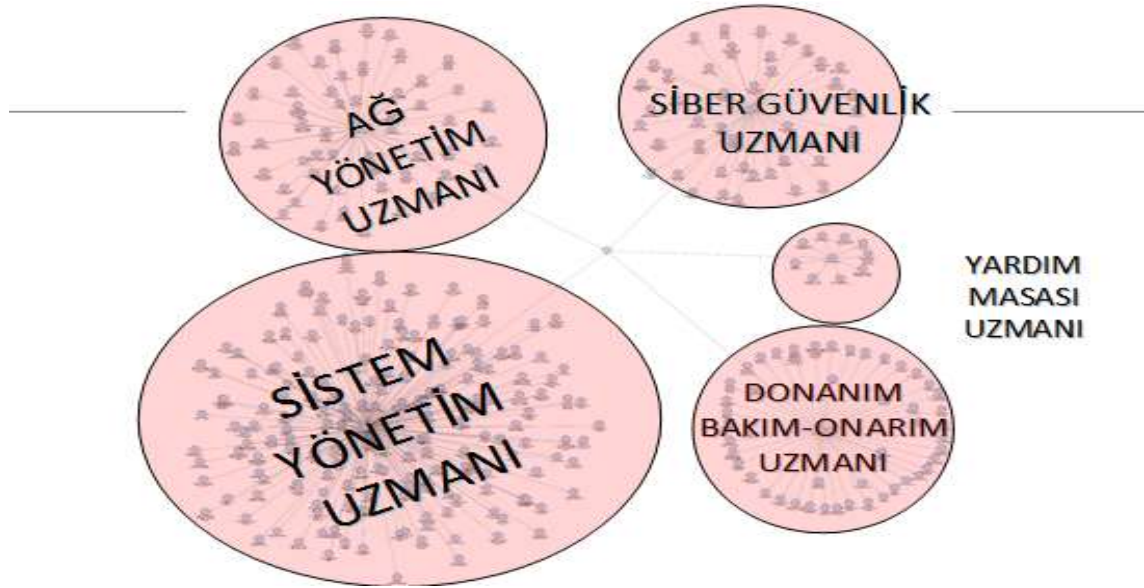
Her bir yazılım, bünyesinde işlenen ve kayıt edilen verilerin anlamlı bir şekilde kullanıcıların ekranına istenilen şekilde çıkarılması sürecini barındırmaktadır. Yazılım, kullanıcılar tarafından kayıt edilen ya da diğer sistemlerden otomatik olarak çekilen verileri işlemektedir. Verilerin fiziksel olarak kayıt edildiği ve yazılımın amacı doğrultusunda sunumunun yapıldığı yazılımlar veri tabanları olarak adlandırılmaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı üzere veri tabanı farklı süreçleri barındıran bir yazılımdır. Veri

biliminin de gelişmesi ve şirketlerin bünyelerinde oluşturdukları verilere ilişkin farkındalıkları artması sonucunda her şirket kendi veri merkezlerini kurma çabasına girmiştir. Verilerin kaynağında elde edilerek kodlanması, depolanması, ilişkisel bağlantılarının kurulması ve daha sonra yorumlanabilmesi için anlamlı olarak dizayn edilmesi, şirketleri bir adım öne taşımaktadır. Bu yönüyle bu hizmetlerin tamamı veri tabanı yazılımları ile dijitalleşmektedir. Bilişim dünyasında kullanılan veri tabanı yazılımlarının başlıcaları Microsoft firmasının geliştirdiği MSSQL, Oracle firması tarafından geliştirilen Oracle Database ve açık kaynak kodlu PostgreSQL ve MySQL gibi yazılımlardır. Veri tabanı uzmanları veri tabanı yazılımları üzerinde tasarım, kurulum ve konfigürasyon, güvenlik yönetimi, denetim ve optimizasyon, iyileştirme ve yedekleme gibi faaliyetleri icra etmektedir. Geliştirilen yazılımlar tarafından elde edilen tüm veriler veri tabanlarına kayıt edilmekte ve istenildiği şekliyle tekrar kullanılarak hizmet sunulmaktadır. Veri tabanı uzmanları genellikle üniversitelerin mühendislik ve lisans bölümlerinden mezun ya da ilgili eğitimleri tamamlayarak sertifika kazanmış kişiler olmaktadır.

Bilişim sektörünün faaliyet alanı bulduğu ilk günlerden itibaren oyun yazılımları geliştirilmeye başlanmış ve sektörün tüketim odaklı alanını oluşturmuştur. Günümüzde dijital yaşam kavramının etkisini artırması ile birlikte oyun sektörü de gelişim göstermiştir. Özellikle cep telefonu ve grafik kartı donanımlarının gelişmesi ile birlikte daha fazla uygulama alanı bulan oyun sektörünü kariyer hedefi olarak gören, oyun geliştirmeye yönelen ve bu konuda uzmanlaşmış çalışan ihtiyacı da artmıştır. Oyun geliştiriciler için genellikle kullanılan yazılım dili Java, C ya da C#'dır. Oyun geliştiriciler yazılım dillerinin yanında Unity, The Unreal Engine ya da CryEngine gibi otomatik kod sistemleri olan oyun motorlarının çalışma düzenini bilmeleri gerekmektedir. Oyun geliştiricileri tarafından oyun içi fiziksel yapının kurulması, olayların dizayn edilmesi, karakterlerin yapay zekâ uygulamaları gibi çeşitli düzeylerde hayal gücü ile planlama ve tasarlama faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Oyun geliştiricisi olmak için herhangi bir diploma ya da sertifikaya zorunluluk duyulmamaktadır. Diğer yazılım türlerine göre yüksek uzmanlık gerektiren oyun sektörü için uzun yıllar özveri ile çalışılmalıdır. Günümüzde küçük yaştaki çocuklar dahi oyun tasarlayabilmekte ve kendi talebini oluşturabilmektedir. Son yıllarda oyun geliştirme çabaları yoğunlaşmış ve Zula, Mount&Blade, Crysis gibi yüksek talep edilen oyunlar geliştirilmiştir. Ayrıca Android ve

IOS işletim sistemlerinde kullanılan cep telefonlarına yönelik oyun geliştirme faaliyetleri de her geçen gün artmaktadır.

Yazılım alt sektörünün kümelenme analizi yapılması ve yorumlanması işleminden sonra bilgi teknolojileri sistem uzmanlığı iş unvanları ve bu unvanlarda aranan nitelikler incelenmiştir. Buna göre bilgi teknolojileri alt sektörü altında en fazla aranan unvanlar sırasıyla sistem yönetim uzmanı, ağ yönetim uzmanı, siber güvenlik uzmanı, donanım bakım-onarım uzmanı ve yardım masası uzmanıdır.



Şekil 12: Bilgi Teknolojileri Sistem Uzmanı İşgücü Kümelenme Analizi

**Kaynak:** Özkan vd. 2018:292

IT Sistem Uzmanlığı içerisinde en fazla aranan unvan olan sistem yönetim uzmanları, sunumcu sistemleri yönetimi görev tanımı içerisinde işletim sistemlerinin dizin yönetimi, isim çözümleme, dinamik bilgisayar yapılandırma, web sayfası servis yönetimi, sanallaştırma ve kaynak kullanımı gibi kullanıcıların bilgisayarlarına yönelik hizmet sunan servis ve uygulamaları yönetmektedir.

Elektronik cihazlar olan bilgisayar donanımlarının kullanıcılar tarafından ara yüzler vasıtasıyla kullanılmasına yarayan yazılımlar işletim sistemleri olarak tanımlanmaktadır. Dünya üzerinde birçok işletim sistemi dağıtımı bulunmaktadır. En fazla tercih edilen işletim sistemleri içerisinde ücretli ve ücretsiz olmak üzere iki temel ayrım bulunmaktadır. Bunlardan lisans ücreti verilerek kullanılanlar Microsoft firmasının Windows İşletim Sistemi ve Apple firmasının MacOS İşletim Sistemidir. En fazla kullanılan ücretsiz açık kaynak kodlu Linux işletiminin de Debian, Ubuntu, Redhat, Centos gibi çeşitli dağıtımları bulunmaktadır. Sistem uzmanları işletim sistemlerinin



istemci bilgisayarların çalışması için gerekli olan sunumcu servislerini yönetmektedir. Her bir sunumcu servisi birer farklı yazılımdır. Bu yazılımlar kullanıcıların sisteme giriş yapıp, gerçekleştirdiği tüm faaliyetlerin temelini oluşturmaktadır. Bir firma ağında kullanıcıların bilgisayarlarına kendi kullanıcı adı ve şifrelerini kullanarak giriş yaptıkları dizin yönetimi, Windows işletim sistemlerinde aktif dizin, Linux işletim sistemlerinde openldap gibi yazılımlar vasıtasıyla yönetilmektedir. Sistem uzmanları aktif dizin ve openldap yazılımlarının kurulması, işletilmesi, sorun gidermesi ve yedeklenmesi gibi faaliyetler icra etmektedir.

Bilgi teknolojileri sistem uzmanlığı içerisinde bir diğer unvan ağ yönetim uzmanıdır. Bilgi teknolojilerinin iletişim bölümünü oluşturan ağ altyapısı, bilgisayarların birbiri ile iletişime geçmesini sağlayan bağlantı ortamıdır. Ağ uzmanlarının iş portföyleri içerisinde küçük çaplı bir şirketin yerel alan ağlarını yönetmek, üniversite gibi büyük lokasyonlara sahip kurum ve şirketlerin kampüs alan ağlarını yönetmek ve en nihayetinde uluslararası bir şirketin internet üzerinden farklı ülkelerdeki şubelerini de içeren geniş alan ağlarını yönetmek bulunmaktadır. Her bir alan ağında kullanılan cihazlar ve teknolojiler değişmekte, ayrı bir uzmanlık alanı oluşturmaktadır. Bu yönüyle ağ uzmanları temel network bilgisinin yanında ağ cihazları ve ağ teknolojileri üreten firmaların geliştirdikleri sistemler konusunda da bilgi sahibi olmalıdır. Üniversitelerin bilgisayar mühendisliği, elektronik ve haberleşme mühendisliği gibi lisans bölümlerinden mezun olanlar ile özel eğitim kurumları tarafından gerçekleştirilen network eğitimini tamamlayan kişiler sektörde ağ yönetim uzmanı olarak istihdam edilebilmektedir.

Şirketler bünyesinde önemli bilgi varlıklarının yetkisiz kişiler tarafından erişilip kötü niyetli olarak çalınmasını engellemeye çalışan uzmanlar siber güvenlik uzmanlarıdır. Her geliştirilen yazılımın, her üretilen donanımın ve her yönetilen ağ sisteminin içerideki bilgileri çalmaya ya da zarar vermeye yönelik sızma girişimlerine imkân veren açıklıkları ortaya çıkmaktadır. Bu açıklıkları takip ederek geliştirilmiş güvenlik sistemlerini entegre eden, ya da şirkete özgü yeni sistemler oluşturan kişiler siber güvenlik uzmanı olarak istihdam edilmektedir. Bu yönüyle siber güvenlik uzmanları güvenliğini sağlamaya çalıştığı sistemin uzmanı olmakta, siber güvenlik alanındaki bilgisini kullanarak yazılım ve donanım açıklıklarını kaynağında kapatmakta, siber saldırı meydana gelmesi durumunda da varlıkları koruyacak araç ve teknolojileri geliştirmekte ve kullanmaktadır. Siber güvenlik uzmanlarının iş süreçleri içerisinde siber tehditlerin tespit edilmesi, zararlı

yazılım analizi, güvenlik denetimi ve izleme ürünlerinin kurulması ve yönetilmesi bulunmaktadır. Günümüzde cep telefonlarının kurumsal olarak kullanımının artması ile birlikte siber güvenlik uygulamalarının mobil dünyada da var olmaya başladığı gözlemlenmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe donanım, yazılım ve ağ arızalarına müdahale ederek onarımlarını sağlayan çalışanlar bakım onarım uzmanı olarak istihdam edilmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri cihazlarını cep telefonu, tablet, masaüstü, dizüstü ve sunumcu bilgisayar donanımları ile monitör, yazıcı, tarayıcı, klavye ve fare gibi harici donanım birimleri ve anakart, işlemci, bellek, sabit disk gibi dahili donanım birimleri oluşturmaktadır. Bakım onarım uzmanının iş süreçleri içerisinde en temelde harici ve dahili donanımların onarılması bulunmaktadır. Günümüzde donanımların onarımı genellikle arızalı parçanın değiştirilmesi ile gerçekleştirilmekte, elektronik bilgisi gelişmiş çalışanlar tarafından arızalı parçanın elektronik ekipmanları onarılmaya çalışılmaktadır. Yazılım problemlerine müdahale sürecinde genellikle yazılımın yeniden kurulması ya da yazılım firması tarafından daha önce hazırlanan bakım onarım prosedürleri takip edilerek arızanın giderilmesi işlemi yapılmaktadır. Ağ cihazı arızalarına müdahale diğer donanımlara göre daha kısıtlı olmakta, genellikle üretici firma kanalıyla onarımlar yaptırılmaktadır. Ağ kablosu ve diğer sistem arızalarında bakım onarım personeli tarafından yerinde hizmet verilerek arızalı kablounun onarılması ya da değiştirilmesi işlemi gerçekleştirilmektedir.

Sektörde istihdam açığı bulunan bir diğer unvan yardım masası destek uzmanıdır. Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların müşterileri son kullanıcılar, hizmet verilen şirketler, şirket içindeki çalışanlar ya da üçüncü taraflar olabilir. Firmaların müşterilerinden taleplerini toplamak, teknik destek sağlamak ve ilk iletişim sürecini başlatmak gibi görevler yardım masası destek uzmanları tarafından yerine getirilmektedir. Yardım masası destek uzmanları firmanın görev alanına göre farklı süreçler takip edebilmektedir. Yazılım firmalarında yazılımı kullananlardan geri beslemeleri almak, uzaktan yazılım destek hizmeti vermek, bakım onarım servislerinde cihazı kullananların arızalarını öğrenip, sisteme kayıt etmek ve ilk düzeyde telefonla destek vererek arızanın giderilmesini sağlamak yardım masası uzmanının görevlerindedir. Müşteriler ya da çalışanlarla genellikle telefon üzerinden görüşme yapılarak danışmanlık yapıldığı için iletişim becerilerinin yüksek olması beklenmektedir. Gerçekleştirilen işlemlerin doğru

raporlama ve kayıt edilmesi gerektiği için dokümantasyona önem vermelidirler. Yardım masası uzmanları genellikle lise ve ön lisans mezunlarıdır.

Bilişim ilanlarının işgücü unvanlarına göre analizinde toplam 501 adet farklı iş unvanı bulunmaktadır. Bu iş unvanları içerisinde sadece 14'ü Türk Meslekler Sözlüğü içerisindeki bilişim unvanları arasında bulunmaktadır. Bu durum Türkiye'de faaliyet gösteren bilişim firmalarının çalışanlarını ararken ve istihdam ederken kullandıkları iş unvanlarında Türk Meslekler Sözlüğü'nde belirtilen bilişim unvanlarını kullanmadıklarını göstermektedir.

**Tablo 22:** Bilişim İlanları İçerisinde Türk Meslekler Sözlüğünde de Bulunan Unvanlar

Teknik Müdür	Yönetim Bilişim Sistemleri Uzmanı	Bilgisayar Programcısı
Sistem Mühendisi	Web Sitesi Yöneticisi	Web Sitesi Sorumlusu
Grafiker	Bilgi İşlem Destek Elemanı	Bilgisayar Teknisyeni
Sistem Uzmanı	Bilgisayar Mühendisi	Yazılım Destek Uzmanı
Yazılım Mühendisi	Bilişim Teknolojileri Öğretmeni	

**Kaynak:** Türk Meslekler Sözlüğü'nden Derlenmiştir. <https://esube.iskur.gov.tr/Meslek/ViewReport.aspx?ReportNumber=SR+rLQBPfwPDUvHMv3jA4w==&ReportFormat=7> Er.Tar.:13.09.2019

Bilişim ilanları içerisinde Türk Meslekler Sözlüğünde bulunan unvanları gösteren Tablo 22'ye göre bilgisayar mühendisi, yazılım mühendisi, bilgisayar programcısı ve bilgisayar teknisyeni gibi genel bilişim mesleği unvanları ilanlar içerisinde firmalar tarafından kullanılmaktadır. İlanlarda bulunan ön yüz geliştirici, java geliştirici, sanallaştırma uzmanı gibi ileri düzey uzmanlıkları belirten unvanların meslek sözlüğü içerisinde tanımlanmadığı ortaya çıkmıştır.

Bilişim ilanlarının işgücü unvanlarına göre analizleri tamamlandıktan sonra, veri setinde genel nitelikler ve niteliksel gereksinimler bölümüne kelime bulutu analizleri uygulanmıştır. Kelime bulutu analizleri ile unvanlarda aranan nitelik kelimeleri ağırlıklarına göre sergilenmiştir. Analizimin temelini oluşturacak işgücü niteliklerinin kodları kelime analizi sonuçlarına göre oluşturulmuştur.



Şekil 13: Yazılım İşgücü İlanları Nitelik Gereksinimi Kelime Bulutu Analizi

**Kaynak:** Özkan vd. 2018:294

Bilişim sektörünün yazılım alt alanına ilişkin iş ilanlarının nitelik gereksinimleri bölümüne uygulanan kelime analizi ile sektörde hangi niteliklere sahip personellerin arandığı ağırlıkları ile birlikte ortaya çıkarılmıştır. Kelime analizinde çıkan nitelikler içerisinde en temelde iki bölümlendirme olduğu görülmüştür. Bunlardan ilki yazılım dili bilgileri gibi teknik niteliklerdir. Ayrımın ikinci bölümü teknik nitelikler haricindeki kişisel olarak genel nitelikli karakter, alışkanlık, iletişim becerisi, sosyal nitelikler gibi teknik olmayan özellikler bulunmaktadır.

Nitelik gereksinimleri bölümünde geçen kelimeler üzerinden yapılan analizde en fazla “web” kelimesinin geçtiği görülmüştür. Bu sonuç unvanlar bölümüne uygulanan kümelenme analizinde en fazla web uzmanı açık iş pozisyonu olması sonucuna paralellik göstermiştir. Niteliklerde de unvanlarda olduğu gibi en fazla web yazılım uzmanlığı nitelikleri aranmıştır. Teknik nitelikler bölümünde web kelimesinden sonra en fazla java yazılım dili ve bileşenlerine ait kelimeler geçmektedir. Niteliklerde en fazla geçen java deyimi Javascript’tir. Java’nın web sayfası yazılım dili olan Javascript, html web sayfaları ile birlikte kullanılan ve java yazılım diliyle yazılmış kodlardır. Niteliklerde geçen diğer java deyimleri jquery, json ve ajaxtır. Niteliklerde Java’dan sonra html, css, bootstrap gibi web sayfası ön arayüz yazılım dilleri fazlaca geçmektedir. Microsoft’un geliştirdiği .net

ve framework yazılım kütüphaneleri bilgisi ve açık kaynak kodlu web yazılımı olan php yazılım dili bilgisi de istihdam edilecek kişilerde aranan nitelikler olmuştur. İlanların nitelik gereksinimleri bölümünde veri, veri tabanı bilgisi fazlaca aranmakta ve mysql, mssql veri tabanı programlama dili kelimeleri geçmektedir. Gereksinimlerde geçen bir diğer kelime mobil programlamadır. Burada Android ve IOS işletim sistemlerine ait mobil programlama becerisi çalışanlardan arandığı görülmektedir.

Yazılım işgücü ilanlarının nitelik gereksinimi bölümünde teknik nitelikler haricindeki diğer nitelikler bölümünde “deneyimli” kelimesinin çok fazla geçtiği görülmüştür. Buradan yazılım sektöründe deneyimli çalışan açığının yüksek düzeyde olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. En fazla geçen kelimelerden biri de İngilizcedir. Özellikle yazılım kodlarının, dokümanların ve araştırma forumlarının İngilizce olması sektörde İngilizce bilgisine ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. İlanların büyük bir bölümünde nitelik gereksinimi olarak takım çalışmasına yatkınlık, analitik düşünce, tasarım yeteneği, esnek çalışma saatleri kelimelerinin geçtiği gözlemlenmiştir. Çalışanlardan teknik bilgi ve becerilerinin yanında sektörün genel yapısı nedeniyle diğer niteliklere de sahip olması istenmektedir. Yazılım bir takım çalışmasıdır. Her bir yazılım çalışanı genellikle yazılımın bir bölümünü tasarlamakta ve çalışmanın sonunda yazılan parça kodlar birleştirilerek yazılımı oluşturmaktadır. Kodlarda meydana gelen arızalar bir ekip tarafından incelenmekte ve gerekirse tüm yapı değiştirilmektedir. Ayrıca yazılım projeleri genellikle belli bir zaman içerisinde tamamlanmakta ve proje tamamlanana kadar uzun mesai saatleri geçirilmektedir. Birlikte çalışabilirlik ve esnek çalışma saatleri sektörün genel karakterini oluşturmaktadır.

Yazılım sektörü genellikle proje bazlı yürütülmektedir. Şirketlerin büyük çoğunluğu bünyelerinde bir yazılım departmanı kurmak yerine ihtiyacı olan yazılımları dış kaynak kullanımı metodu ile yazılım şirketleri ile beraber faaliyete geçirmektedirler. Nitelik gereksinimi bölümünde proje kelimesinin çokça geçmesinin nedeni şirketlerin sektörün proje bazlı yapısından dolayı çalışanından proje planlama ve uygulama süreçlerine hâkim olmalarını istemeleridir.



Şekil 14: Bilgi Teknolojileri İşgücü İlanları Nitelik Gereksinimi Kelime Bulutu Analizi

**Kaynak:** Özkan vd. 2018:294

Bilgi teknolojileri işgücü ilanlarında nitelik gereksinimi bölümüne uygulanan kelime bulutu analizi ile yazılım işgücü ilanlarında olduğu gibi tecrübe ve deneyim kelimelerinin en fazla aranan kelimeler arasında olduğu görülmüştür. Yazılım sektöründe ve IT tarafında tecrübeli çalışan açığının çok fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Şirketlerin personel planlamalarında eğitim ya da mühendislikten çok tecrübe ve deneyime önem vermeleri sektörün genel yapısı hakkında bilgi vermektedir. IT sektörü içerisinde teknik olmayan diğer nitelikler içerisinde kullanıcı ve çözüm odaklılık öne çıkmaktadır. Arıza onarımı, yardım masası uzmanlığı gibi daha çok kullanıcı sistem ve hatalarına odaklanan süreçlerin takip edilmesi nedeniyle çalışanlarda iletişim becerisi ve kullanıcı ihtiyaçlarına hızlı ve kaliteli cevap vermek önemlidir. Özellikle sistem yönetimi bölümünde sunumcu kurulumu ve işletilmesi konularında işletim sistemlerinin birlikte çalışabilirliği ve sistemlerin birbiri ile alakalı süreçleri nedeniyle analitik düşünce ve problem çözme yetenekleri çalışanlardan istenmektedir. Yazılım sektöründe olduğu gibi IT sektöründe de süreçlerin büyük bir çoğunluğu bir takım çalışması içerisinde görevlerin paylaşılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Sunumcu hizmetlerinde gündüz çalışan ekibin işlerini akşam çalışan ekip devam ettirmekte, yaşanan büyük bir sistem arızasında tüm ekip beraberce probleme odaklanmaktadır. Bakım onarım hizmetlerinde arızayı kayıt ederek

uzaktan onarım yapmayı deneyen yardım masası destek uzmanı ile donanımın onarım atölyesine geldiğinde arızayı giderecek bakım onarım personeli süreçleri beraberce takip etmelidir. Takım çalışmasına yatkınlık IT sektöründe çalışanlardan önemli ölçüde aranan teknik olmayan niteliklerden biridir.

IT sektöründe nitelik gereksinimleri içerisinde en fazla geçen teknik nitelik ifadesi Microsoft sistemlerdir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de istemci ve sunumcularda en fazla Microsoft firmasının Windows işletim sistemi tercih edilmektedir. İşletim sistemlerinin tarihi incelendiğinde de Bill Gates’in öğrencilik yıllarında kurucusu olduğu Microsoft firması ilk işletim sistemi üreticilerinden biri olduğu karşımıza çıkmaktadır. Bilişim hizmetinin verildiği tüm taraflar ilk bilgisayarla tanıştığı anlardan itibaren Microsoft işletim sistemleri kullanmış ve aşına olmuşlardır. Bu yüzden günümüzde de Microsoft işletim sisteminden diğer işletim sistemlerine geçiş yapmak isteyen firmalar kullanıcıların değişime direnç göstermesi ile karşılaşmaktadırlar. İstemci sistemlerinde Microsoft’a bağlılık sunumcu sistemlerinde daha az olmakla birlikte çalışabilirliği sağlamak adına büyük bir çoğunluğun yine Microsoft ürünlerini tercih etmesine neden olmuştur. Nitelik gereksinimi bölümünde fazlaca aranan diğer işletim sistemi kelimesi Linux’tur. Linux işletim sistemi 1991 yılında yine bir bilgisayar bilimi öğrencisi Linus Torwards tarafından geliştirilmiş ve açık kaynak kodlu olarak ücretsiz dağıtımı yapılmaktadır. Linux işletim sisteminin Windows’tan en büyük farkı ayarlarının ve görsel ekranlarının Windows kadar gelişmiş ve kolay uygulanabilir olmamasıdır. Sunumcu sistemlerinde görsel ekran hiç yoktur. Tamamen her şey komutlarla ayarlanmaktadır. Bu yönüyle Linux Windows’a göre çok daha fazla uzmanlığa gerek duymaktadır. Ayrıca Windows’a oranla işletim ve arıza giderme prosedür ve dokümanları detaylı ve sistemli değildir. Genellikle forum sitelerinden ya da daha önce sorun yaşamış kişilerin blog yazılarından sistem kurulumu ve arıza giderim süreçleri takip edilmektedir.

IT sistemlerinde geçen bir diğer ifade sunumcu yönetimi ifadesidir. IT sistemleri yöneticiliği temelde sunucu ve istemci olmak üzere iki farklı mimariden sorumludur. Sunumcular kullanıcıların bilgisayarında çalışması amacıyla gerek duydukları servislerin yönetimini sağlamaktadır.

**Tablo 23:** İlanlarda Nitelik Olarak Aranılan Sunumcu Servislerinin Microsoft ve Linux İşletim Sistemlerindeki Uygulama Adları

S.NU	SERVİS ADI	WİNDOWS UYGULAMASI	LİNİX UYGULAMASI
1	Dizin Yönetimi	Active Directory	OpenLdap
2	İsim Çözümleme	DNS	Bind
3	Web Sayfası Hizmetleri	Internet Information Service	Apache-Tomcat
4	Otomatik İstemci Yapılandırma	DHCP	DHCPD
5	Masaüstü Sanallaştırma	Terminal Sunumcu	LTSP
6	Sunumcu Sanallaştırma	Hyper-V	KVM
7	Veri Tabanı	MS SQL	Mysql-PostgreSql
8	Yedekleme	DFS	DD-Rsync
9	Güvenlik Duvarı	Defender, Windows Firewall	İptables
10	E-Posta	Exchange	Postfix, sendmail, dovecot

**Kaynak:** Microsoft ve Linux Dağıtımları Web Sayfalarından Derlenmiştir.

Sunumcu servislerinin büyük çoğunluğu işletim sistemlerinin içerisinde otomatik olarak kurulabilmekte iken bazıları da internetten indirilen diğer kurulum dosyaları ile yapılmakta ve iki uygulamanın da süreçleri farklı olmaktadır. Sunumcular üzerinden verilen her bir servisin kendine özgü kurulum, yönetim, işletim ve arıza giderme prosedürleri bulunmaktadır. IT sistemlerinde sunumcu yönetiminden sorumlu kişiler tarafından bu prosedürleri uygulama ve yeni gelişen durumların yönetilmesi uzmanlığı aranmaktadır.

IT sektöründeki iş ilanlarının niteliksel gereksinimleri bölümünde en fazla geçen kelime gruplarından bir tanesi “network temel bilgisi” kelimeleridir. Ağ uzmanlarında aranan niteliklerin başında gelen network temel bilgisi ile bilgisayar ve sunumcu sistemlerinin birbirleri arasında hangi protokoller kullanılarak ne şekilde anlaşma sağladıkları, birbirleri arasında veri ve bilgilerin ne şekilde paylaşıldığının bilinmesidir. Temel bilgiye sahip olan çalışan hangi cihazı, hangi servisi ile kullanırsa kullansın çalışma prensibinden



hareketle yeni ağ kurulumu ve arıza onarımını yapabilecektir. Temel bilginin yanında her bir ağ cihazının kendine özgü kurulum ve konfigürasyon süreçleri bulunmaktadır. Ağ uzmanları yönettiği her bir ağ cihazının çalışma, kurulum ve konfigürasyon prosedürlerini bilmelidir. Sertifikasyon süreçleri de cihazlara özgü olmaktadır.

IT sektöründe aranan diğer bir nitelik kelimesi güvenlik duvarı firewall'dur. Güvenlik duvarları siber güvenlik alanında çalışanların en fazla zaman harcadığı sistemdir. Güvenlik duvarı sistemi donanımsal olarak cihaz şeklinde olabileceği gibi işletim sistemi üzerine kurulan bir yazılım da olabilir. Güvenlik duvarı donanım ve yazılımları sunucu ve ağ sistemlerini kötü niyetli siber saldırılardan koruyan en önemli araçlarıdır. Üzerinde bulunan kurallar vasıtasıyla sadece yetki verilen bağlantılara geçiş izni vermektedir. Ağ cihazlarında olduğu gibi güvenlik duvarlarında da her bir cihaz ve yazılımın kendine özgü kurulum ve yönetim prosedürleri bulunmaktadır. Siber güvenlik çalışanları genel güvenlik duvarı bilgilerinin yanında sorumlu oldukları güvenlik duvarı cihaz ve yazılımın da uzmanı olmalıdır. Siber güvenlik uzmanlarının iş süreçleri içerisinde sorumlu oldukları diğer cihaz ve yazılımlar saldırı tespit ve önleme sistemi, zararlı yazılımdan korunma sistemi, istenmeyen e-posta korunma ve yönetim sistemi, işletim sistemi güncelleme ve koruma sistemleri, anahtar yönetimi, açıklık analizi ve sızma testi sistemleridir.

Tüm veri setine ve ayrıca veri setinin belirli bölümlerine uygulanan kümelenme ve kelime bulutu analizleri sonrasında elektronik istihdam platformlarında yayınlanan iş ilanları üzerinden firmaların sektörde çalışanlarından aradığı iş nitelikleri konusunda temel bilgiler elde edilmiştir. Gömülü Kuram Analizinin ikinci aşaması olan kodlama işleminde ihtiyacımız olan kod yapısı, analizden çıkan kelimeler ve ilanlardaki diğer bilgiler kullanılarak oluşturulmuştur.

Analizlerde ilanların genel yapısı hakkında çıkan ilk detay veri setinin niteliksel gereksinim bölümünün temelde mesleki nitelikler ve teknik olmayan nitelikler olarak ayrıldığıdır. Kodlama yapısı da bu bilgi paralelinde mesleki nitelikler ve sosyal nitelikler olarak ikiye ayrılmış, ayrıca çalışanlarda aranan mezuniyet kriterleri dahil edilmiştir. Bilişim sektörü ilanlarında çalışan arayan firmaların hangi diğer sektörlerle hizmet verdiği konusunda bilgi edinilebilmesi için sektörel isterler kodu eklenmiştir.

Mezuniyet kriterinde ilanlarda firmaların lise, ön lisans ve lisans mezunu çalışanlar aradıkları görülmüştür. Lisans bölümünde ayrıca bilgisayar, yazılım ya da elektronik-

haberleşme mühendisi tanımının çok geçmesi nedeniyle mühendislik kriteri, ön lisans bölümünde bilgisayar programlama teknikleri kriterleri eklenmiştir.

Sektörel isterler bölümünde firmaların hangi sektörlerde hizmet ettikleri şirket isimlerinden ya da web sayfalarından elde edilerek kod yapısına eklenmiştir. Genel yazılım şirketleri gibi eğer tüm sektörlerde hizmet veriliyorsa ilan tüm sektörlerde eklenmiştir. Bu kodlama yapısı ile bilişim sektörünün hangi sektörlerde hangi ağırlıklarla etki ettikleri, bilişim gelişimine hangi sektörün daha fazla önem verdiği ve hangi sektörlerin eksik kaldıkları sonucu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Analizlerde mesleki kriterler bölümünün de ağırlıklı olarak yazılım ve bilgi teknolojileri olmak üzere ikiye ayrıldığı görülmüştür. Kod yapısı bu bilgiye paralel olarak kurulmuş ayrıca bilişimin iletişim tarafını oluşturan elektronik haberleşme bölümü, yeni bir istihdam alanı oluşturan sosyal medya gibi bölümler eklenmiştir. Ayrıca kalite yönetimi ve sertifikasyon süreçleri hem yazılım hem de IT tarafında çok sayıda bahsedildiğinden ilgili kodlar oluşturulmuştur.

Yazılım mesleki kriterinin altında web teknolojileri kod yapısı ile web yazılımcılığı, veri yönetimi kod yapısı ile veri tabanları ve iş zekâsı yazılım nitelikleri kodlanmıştır. Ayrıca yazılım proje yönetimi kod yapısı, mobil uygulamalar ve oyun yazılımcılığı için ayrı kodlar oluşturulmuştur.

IT mesleki kriterinin altında işletim sistemi nitelikleri sistem ve servis bazında kodlanmıştır. Ayrıca siber güvenlik, sanallaştırma ve ağ yönetimi nitelikleri için kodlar oluşturulmuştur. IT sektöründe genellikle operatör düzeyindeki personelden aranan temel bilgisayar kullanım bilgisine ait kodlar eklenmiştir.

Mesleki olmayan kriterlerde ilanlarda yabancı dil vurgusunun yüksek oranda yapılması nedeniyle dil kodu eklenmiştir. Sektörün genel çalışma koşullarını ve insan kaynağından beklediği sosyal niteliklerin ağırlıkları ile görülmesini sağlayacak teknik olmayan nitelikler için kodlar oluşturulmuştur.

Mesleki kriterler kod yapısının altındaki yazılım bölümünde web teknolojileri, veri yönetimi, yazılım proje yönetimi, mobil uygulamalar ve oyun uygulamaları kodları oluşturulmuştur. Web teknolojileri bölümünde web yazılımcılığına ilişkin firmaların çalışanlarından uzmanı olmasını istedikleri yazılım dilleri kodları bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları Java, .net, php, html-css-ajax, framework, php ve arayüz tasarımcılığıdır. Veri yönetimi bölümünde veri tabanlarına ilişkin sql veri tabanları, iş

zekâsı yazılımları içerisinde kurumsal kaynak planlama yazılımları ve özellikle istenen SAP yazılımına ilişkin kodlar, bulut bilişim ve veri yönetimi kodları bulunmaktadır. Yazılım test süreçleri, yazılım yaşam süreci takip yazılımları olan git-svn-repository kodları yazılım proje yönetimi kod yapısını oluşturmuştur. IT tarafında işletim sistemi uzmanlığı bilgisi temelde Microsoft, Linux ve Macos kodları bulunmaktadır. Siber güvenlik alanında bilgi sistemleri ve iletişim alt sektöründeki güvenlik donanım ve yazılımlarına ait kodlar oluşturulmuştur. Bakım onarım bölümünde yazılım destek, pc bakım onarım kodları bulunmaktadır. Ağ yönetimi bölümünde de temel ağ bilgisi, network cihazları teknik bilgisine ait kodlar oluşturulmuştur.

Sosyal medya yönetiminde başta Google Arama Motoru Optimizasyonu olmak üzere diğer sosyal medya platformlarına ilişkin kodlar oluşturulmuştur. Grafik tasarımı tarafında en çok kullanılan Adobe firmasının ürünleri ile birlikte lisanslı ve ücretsiz yazılımlara ilişkin kodlar bulunmaktadır.

İlanlarda çalışanlardan sertifikasyon bilgilerinin önemli düzeyde istendiği görülmüş ve sektörde aranan belli başlı sertifikalara ait kodlar oluşturulmuştur. Bilişim sektöründe sertifikalar genel bilişim teknolojilerinin öğrenimine ilişkin sertifikalar ile özel cihazlar ve yazılımların kullanımına ilişkin sertifikalar şeklindedir. Bunlardan ağ cihazlarında Cisco, Huawei başta olmak üzere diğer ağ cihazı üreticileri, işletim sistemleri sertifikasyonlarında Microsoft başta olmak üzere Linux, diğer sistem ve servislere ilişkin alt kodlar oluşturulmuştur. Yazılım dilleri ve grafik tasarım yazılımlarına ilişkin sertifikalarına kodları da eklenmiştir.

Temel bilgisayar kullanımı kod yapısı içerisinde ofis yazılımları ürünleri, internet ve e-posta yönetimi, dosya izin sistemi gibi temel işletim sistemi bilgilerine ait kodlar oluşturulmuştur.

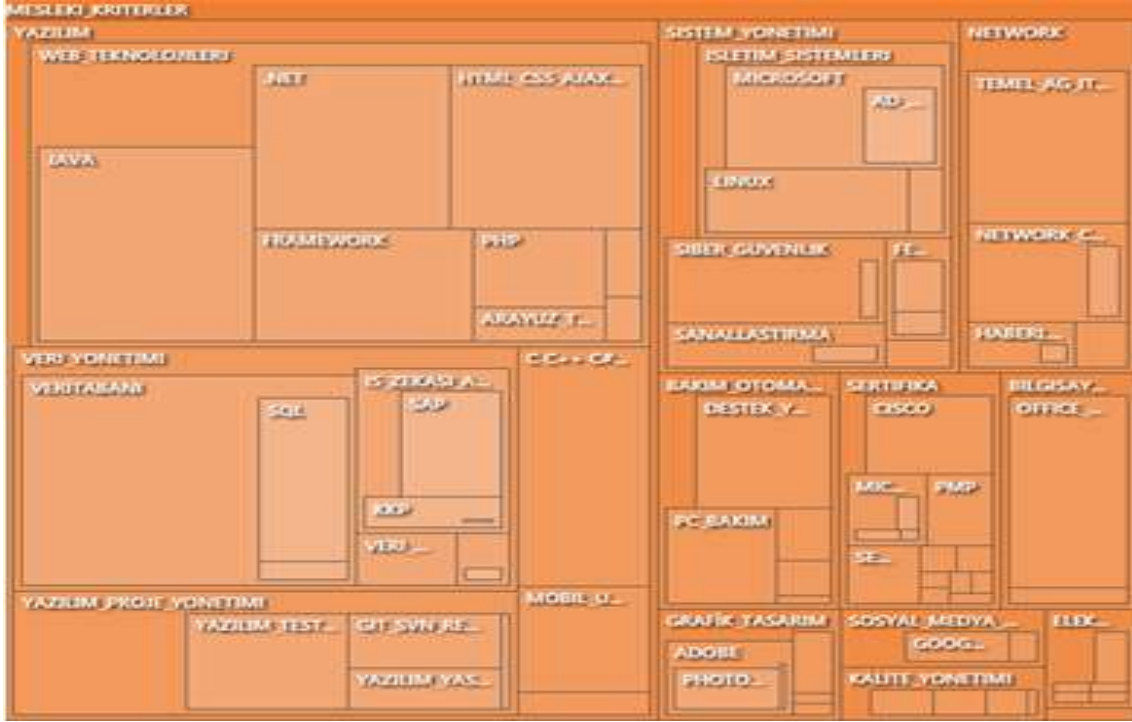
**Tablo 24:** Bilişim İlanları Genel Nitelik Gereksinimi Analizi

MESLEKİ KRİTERLER	DİĞER İSTERLER, SOFT_SKILLS	MEZUNİYET
<b>YAZILIM</b> WEB_TEKNOLOJİLERİ .NET HTML_CSS_AJAX... JAVA FRAMEWORK PHP ARAYUZ_I... <b>VERİ YONETİMİ</b> VERİTABANI SQL İS_ZEKASI_A... SAP KRP VERİ_... C C++ C#... <b>YAZILIM_PROJE_YONETİMİ</b> MOBİL_U... YAZILIM_TEST_... GIT_SYN_RE... YAZILIM_YAS...	<b>SİSTEM_YONETİMİ</b> İŞLETİM_SİSTEMLERİ MICROSOFT AD... LINUX SİBER_GUVENLIK FE... SANVALLASTIRMA <b>NETWORK</b> TEMEL_AĞ_TI... NETWORK_C... HABERL... <b>BAKIM_OTOMA...SERTİFİKA</b> DESTEK_Y... CISCO PC_BAKIM MIC... PMP SE... GRAFİK_TASARIM ADOBE PHOTO... <b>BİLGİSAY...OFFİCE...</b> SİYAL_MEDYA... GOOG... KALİTE_YONETİMİ	İSANS MÜHENDİSLİK DİĞER TEKNİK... ÖNLİSANS Bİ... SEKTÖREL İSTERLER SATIŞ_PAZARLA... EĞİ... CBS
	<b>DİL</b> İNGİLİZCE ESNEK_CALIŞMA_SA... RAPORLAMA_D... PROBLEM_COZUM_YONETİM_YETENEĞİ MUSTERİ İLİSKİLERİ ve İLETİŞİM	EKİP_CALIŞMASI SEYAHAT EHLİYET YAS

**Kaynak:** Özkan vd. 2018:295

Kod yapıları ve temel kodlar oluşturulduktan sonra her bir ilan tek tek sürükleyip bırakarak ilgili kodlara taşınmıştır. Bir ilan içerisinde birden çok kod ve niteliğe ilişkin bilgi varsa her bir koda ayrı ayrı taşınmıştır. Böylece ilanlarda aranan nitelikler en fazladan aza doğru ağırlıklar ortaya çıkmıştır.

**Tablo 25:** Mesleki Nitelikler Analizi



**Kaynak:** Özkan vd. 2018:295

İlanların kodlara tek tek taşınması işlemi sonrasında karşımıza mesleki kriterler alanında yukarıdaki tablo çıkmıştır. Analize göre yazılım alt sektörü içerisinde web teknolojileri alanında en fazla java yazılım dili bilgisi niteliği aranmaktadır. Java'nın şirketler, çalışanlar ve müşteriler tarafından tercih edilmesinin, sunucu mimarisinden bağımsız olması, arkasında Oracle gibi büyük bir firmanın bulunması, öğrenilmesinin diğer yazılım dillerine göre daha kolay olması ve diğer yazılım dillerine göre kodlama düzeni özgür bir yazılım dili olması ve açık kaynak kodlu projelerde kullanılabilmesi gibi nedenleri vardır. Sektörde java'dan sonra en fazla aranan yazılım dili niteliği .net'tir. Sunumcu ve istemci işletim sistemlerinin Microsoft platformlarını kullanmasının etkisiyle yazılım projelerinin birçoğu .net ile yazılmaktadır. Veri tabanı, web uygulamaları, portal uygulamaları, ofis uygulamaları ve bulut mimarisi gibi teknolojileri Microsoft ürünlerinden seçen şirketler yazılım dili olarak da doğru uyumluluk açısından .net seçmektedir.

Bankacılık, e-ticaret, sigorta gibi temelde hizmetler sektörü firmalarının internet sayfalarında gelişim gösterildiği için en fazla aranan niteliklerden başlıcaları ön yüz tasarım yazılım dilleri olan html, css ve ajax olmuştur. Web sayfası ön yüz kodlama dilleri belirlenen tasarımın yerleşimi, ifade ve resimlerin büyüklükleri, uzaklıkları gibi fiziksel özellikleri ve arka yüz kodlama yapısı ile ilişkisi gibi görevler yerine getirmektedir.

Web yazılımcılığında açık kaynak kodlu yazılım dili olan php dünyada olduğu gibi Türkiye’de de çok tercih edilmektedir. Php kodlama dili, sunucu tarafında yazılıp çalıştırılan öğrenilmesi kolay, ileri derecede kullanıma uygun özellikler içeren ve tüm işletim sistemi versiyonları ile birlikte çalışabilen bir web yazılımı dilidir. Açık kaynak kodlu olması nedeniyle herhangi bir yatırım maliyetine ihtiyaç duymaz. Açık kaynak kodlu platform ve yazılımların büyük bir çoğunluğu php ile yazıldığı için bünyesinde açık kaynak kodlu yazılım kullanmak isteyen ve bu yazılımı geliştirmek isteyen şirketler php yazılım dili bilen çalışana ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca html kodlarının içine gömülerek birlikte de kullanılabilir.

Veri yönetimi bölümünde Türkiye’de en çok veri tabanı uzmanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Veri tabanı uygulamaları verilerin yazılımlar vasıtasıyla kayıt edildiği, organize edildiği, erişimlerinin sağlandığı, güncellendiği ve düzenlendiği sistemlerdir. Veri tabanı uygulamalarında veriler birbirleri ile ilişkili tablolarda tutulur ve sorgulama dilleri ile kullanılır ya da yeni kayıtlar güncellenir. Sorgulama dilleri İngilizce Structured Query Language kelimelerinin kısaltması SQL olarak tabir edilir. Sektörde veri tabanı yönetim sistemi ve SQL sorgulama dili niteliğine sahip kişilerin istihdam açığı bulunmaktadır.

Şirketler ve müşterileri tarafından üretilen her türlü verinin kayıt edilmesi ve ileri ki dönemde alınacak kararlara temel oluşturması sürecinde veri biliminin öneminin ve bilişimin veri bilimine katkısının arttığı günümüzde işletmeler ihtiyaç duyduğu tüm bilgilere mevcut verileri ilişkilendirerek ulaşmaktadır. Veriler arasında ilişkinin kurularak istenilen bilgiye ulaşılmasını sağlayan yazılımlar iş zekâsı yazılımlarıdır. Piyasada açık kaynak kodlu ya da lisanslı olarak elde edilebilecek birçok iş zekâsı yazılımı bulunmaktadır. Sektörde bu yazılımların kurulum, işletim ve yeni kodlarla geliştirme niteliğine sahip çalışanlara ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. İş zekâsı yazılımları içerisinde en fazla tercih edilen yazılım Almanya menşeli SAP’dir. System Analysis and

Program Development kelimelerinin baş harflerinden oluşan SAP programı işletmelerin muhasebe, finans, üretim ve satış gibi tüm departmanlarının süreçlerini barındırmaktadır. Yazılım alt sektöründe genellikle proje bazlı çalışmalar yapıldığı için proje yönetimi nitelikleri ön plana çıkmaktadır. Yazılım dili ve kodlama süreçleri proje yönetimi çatısı altında tamamlanmakta ve müşterilere sunulmaktadır. Bu yönüyle sektörde yazılım dili bilgisi yanında proje yönetimi süreçlerine de hakimiyet çalışanlardan aranmaktadır. Yazılım proje yönetiminin önemli süreçlerinden biri yazılım test yönetimidir. Kodlanan ve ürün haline getirilen yazılımın proje yönetimi kapsamında kod yapısının, dokümantasyonun, veri tabanı yapısının ve çalıştırıp istenilen işlevi yerine getirmesinin test edilmesi ayrı bir uzmanlık alanı doğurmuştur. Müşterinin istekleri doğrultusunda yazılan kodların hatalarının giderilmesi ve mümkün olduğu kadar temiz bir halde sunulması önemlidir. Bunun nedeni kodlama anında çıkabilecek hataların giderilmesi daha kolay iken ürün haline gelmiş, verilerinin girilmiş bir kodun düzeltilmesi çok daha zordur. Bu nedenle sektörde yazılım test araçlarını etkin olarak kullanan çalışan ihtiyacı fazlaca bulunmaktadır. Bir diğer yazılım proje yönetimi süreci yazılımın versiyon kontrolü ve düzenlenmesidir. Yazılım alt sektörünün bir diğer özelliği olan ekip çalışması sürecinde ekip üyesi tarafından yazılan kod, diğer ekip üyesi tarafından tamamlanabilmektedir. Yazılım versiyon yönetimi süreci her yazılımcının kodunu ayrı ayrı kayıt eder ve kimin hangi kodu hangi tarihte eklediğini ortaya çıkarır. Kodda ortaya çıkan herhangi bir hatada eski versiyonlar kontrol edilip düzeltilir. Böylece hatalı kodlama tüm yazılımın baştan yazılmasına gerek kalmadan düzeltilir. Yazılım versiyon yönetimi süreci ve sürece yönelik yazılımlar ayrı bir uzmanlık gerektirmekte ve nitelik gereksinimi olarak yazılmaktadır.

Yazılım sektörü içerisinde her geçen gün mobil uygulama ve yazılımların ağırlığı artmaktadır. İletişim altyapısının ve mobil teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte cep telefonu olmak üzere diğer taşınabilir cihazlar insan hayatına daha fazla girmekte, iş süreçlerinde kullanımı artmaktadır. Gelişen uygulamalar cep telefonlarının e-posta, e-öğretim, anlık mesajlaşma, ofis yazılımları ve birlikte çalışabilirlik gibi iş süreçlerinde kullanılmasını sağlamıştır. Sosyal medyanın ve iletişim altyapısının gelişmesi ile birlikte günlük kullanımda da mobil cihazlar tercih edilmektedir. Son olarak cep telefonlarında oyun uygulamalarının da gelişmesi ile birlikte mobil cihazlar hayatın her yerinde kullanılabilir niteliğe kavuşmuştur. Bu gelişmeler cep telefonu uygulama sektöründe

faaliyet gösteren firma sayısını ve android ve ios tabanlı uygulama geliştiricilere ihtiyacı artırmıştır.

Yazılım sektöründe önemli düzeyde aranan bir diğer nitelik C, C#, C++ yazılım dilleridir. 1970’li yıllardan itibaren ortaya atılan ve kullanılmaya başlanan C ve türev kodlama dilleri web yazılımları, mobil uygulamalar ve oyun uygulamaları gibi tüm yazılım üretim faaliyetlerde kullanılabilir. Nesneye dayalı programlama ilkelerine sahip C#, .net kütüphanesi ile entegre olabilmektedir. Yazılım dünyasının nesneye dayalı programlama kullanma eğiliminin artması C yazılım dili niteliğinin ilanlarda fazlaca aranmasına neden olmaktadır.

Sistem yönetimi alanında ilanların kodlara ilişkilendirilmesi işlemi sonrasında çıkan analize göre sektörde işletim sistemleri ve bağlı servisleri ile alakalı nitelikler fazlaca aranmaktadır. Sektörde Microsoft işletim sistemi başta olmak üzere Linux ve Macos işletim sistemi yönetim niteliği, sanallaştırma, active directory, web servisi yönetimi ve siber güvenlik alanında teknik niteliklere sahip çalışanlarda istihdam açığı vardır. Bakım onarım alanında destek yazılımları işletim ve kullanım niteliği, network alanında temel ağ ve it bilgisi, network cihazları yönetimi ve konfigürasyonu, elektronik haberleşme alanında altyapı ve istemci cihaz yönetimi ve konfigürasyonu nitelikler aranmaktadır.

Sektörde bir diğer önemli arama kriteri sertifikasyondur. Özellikle işletim sistemleri servisleri, ağ cihazları ve proje yönetimi konusunda elde edilen sertifikalar firmalar tarafından çalışan istihdamında önem verilmektedir. İlanlarda öne çıkan sertifikalar Microsoft işletim sistemi yönetimi ve servislerine yönelik sertifikasyon, Cisco ağ cihazları sertifikasyon süreci ve PMP olarak kısaltılması yapılan proje yönetim sertifikasıdır. Firmaların sertifika taleplerinde Türkiye Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından belirlenen eğitim müfredatları ile yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşları tarafından verilen meslek sertifikalarının tercih edilmediği tespit edilmiştir. Toplam 40bin bilişim ilanı içerisinde Mesleki Yeterlilik Belgesi arayan hiçbir ilana rastlanmamıştır.

Grafik tasarımı ve web tasarlama bölümünde Adobe firmasının Photoshop, Illustrator ürünleri bilgisi niteliği, sosyal medya bölümünde Google SEO nitelikleri diğer fazlaca aranan nitelikler olmuştur.

Bilişim ilanlarının unvan ile istenilen teknik nitelikleri birlikte analiz edildiğinde birçok ilanda aranan iş unvanına uygun olmayan fazla kriterler istendiği tespit edilmiştir. Birçok firmanın iş ilanında genel yazılım geliştirme sorumlusu kriterlerinde yazılım geliştirme



niteliklerinin yanında veritabanı yöneticisi ve sistem yöneticisinin niteliklerinden bazılarının arandığı görülmektedir. Java geliştirme uzmanı gibi ileri derecede uzmanlık isteyen ve belirli bir programlama dilinde daha ileri teknik bilgili çalışanın arandığı iş unvanlarında sistem işletme ve siber güvenlik alanına yönelik niteliklerin de arandığı gözlemlenmektedir.

**Tablo 26:** Mesleki Olmayan Sosyal Nitelikler Analizi

DİĞER İSTERLER, SOFT SKILLS			MEZUNİYET	
DİL	ESNEK ÇALIŞMA SA...	EKP ÇALIŞMASI	Lisans	
İNGİLİZCE			MÜHENDİSLİK	
PROBLEM ÇÖZÜM YÖNETİM YETENEĞİ	RAPORLAMA D...	SEYAHAT	DİĞER	TEKNİK ...
MÜŞTERİ İLİSKİLERİ VE İLETİŞİM	EHLİYET	YAS	ÖZLÜBANS	BT
			SEKTÖREL İSTERLER	
			SATIŞ PAZARLA...	EĞİT...
				CRS

**Kaynak:** Özkan vd. 2018:295

Bilişim sektörü çalışması içerisinde gerçekleştirilen ilk kelime analizlerinde tespit edilen önemli bir unsur ilanlarda yazılım dil bilgisi, işletim sistemi servis bilgisi nitelikleri ihtiyaçlarının yanında hemen hemen her ilanda sektörün genel yapısına uygun sosyal niteliklerin de fazlaca bahsedilmesi olmuştur. İlanlarda açıklanan sosyal niteliklerin genel olarak tespit edilmesi sektörde istihdam edilmeyi planlayan öğrencilere ve çalışanlara önemli bir veri sunacaktır. Bu bilgi kendilerini sosyal ve teknik olmayan konularda hangi yönde geliştirmeleri gerektiği konusunda bilgi verecektir.

Sektörde aranan en temel niteliklerden bir tanesi İngilizce yabancı dil bilgisidir. Yazılım dillerinin, sunumcu işletim sistemlerinin ve uygulama yazılımlarının büyük bir çoğunluğunun, ücretli ve açık kaynaklardaki eğitim ve hata giderme dokümanlarının İngilizce dilinde olması çalışanlarda İngilizce dil bilgisini zorunlu hale getirmiştir. Yeni

teknolojileri takip eden, kendini her yönde geliştirmek isteyen her teknisyen, mühendis ya da çalışan İngilizce okur, yazar ve rahatlıkla konuşur olmalıdır.

Sektörde istihdam edilmek isteyen çalışanların büyük bir çoğunluğu esnek çalışma saatlerine hazırlıklı olmalıdır. Yazılım geliştirme, sunumcu servisleri yönetimi, bakım onarım hizmetleri, sosyal medya yönetimi ve elektronik haberleşme sistemlerinin yönetimi gibi tüm bilişim hizmet ve servisleri 24 saat çalışır durumda olmalıdır. Bu yüzden her yeni gelişim, mevcut sistem ve cihazların yönetimi 24 saat esasında çalışmayı gerektirmektedir.

İlanlarda aranan sosyal niteliklerden çıkan bir diğer sonuç her bilişim çalışanı ekip çalışmasına yatkın olmalıdır. Bu sektörde genel olarak sadece ben kendi işimi yaparım söylemi başarı için doğru değildir. Ekip arkadaşlarının yanlış ve eksiklerini kapatmak, birlikte ve düzenli çalışmak, ekibin bir parçası olmak ve aynı amaç için çaba sarf etmek sektörün önemli bir ihtiyacıdır.

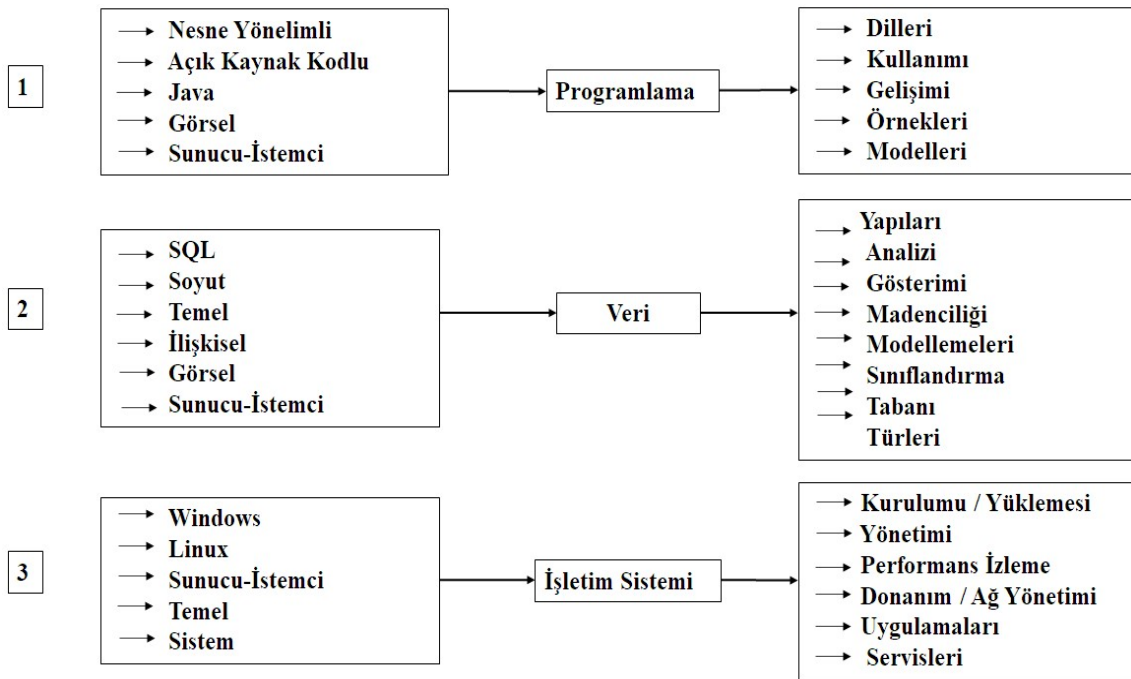
Bilişim sektöründe her bir yazılım ve servis yönetimi sadece kitaptan okunarak kurulup işletilememektedir. Mutlaka bir hata çıkma ve sistemlerin problemle karşılaşması durumu var olmaktadır. Normal şartlarda doğru prosedürleri uygulayarak kurulan ve işletilen her bir servis ve uygulama kullanıcılar tarafından yapılan bir yanlış, birbirine bağlı uygulamaların uyumsuzluğu, yeni güncellemelerin sisteme adapte edilmesi gibi nedenlerle hata vermekte ve çalışmamaktadır. Bu durumda her bilişim çalışanı karşılaştığı hatayı sistematik olarak tespit etmek ve yine düzenli bir şekilde problemi gidermek zorundadır. Ayrıca kurulum, işletim ve yönetim aşamalarında olduğu gibi hata ve problem giderme noktalarında her gelişmeyi kayıt etme ve düzenli raporlama disiplinine sahip olmalıdır. Bu disiplinler ekip arkadaşlarının ve sistemi devredeceği çalışanların aynı olaylarla karşılaştığında nasıl hareket edeceğini bilmesine ve zaman harcamamasına katkıda bulunacaktır.

İlanlardaki sosyal niteliklerin bir diğeri müşteri ilişkileri ve iletişim becerisidir. Her bir bilişim çalışanı temelde hizmet sektöründe çalışıyor sayılmaktadır. Bunun nedeni yönettiği yazılım ve servislerin müşterisi insandır. İnsanların sonsuz isteklerine kısıtlı imkanlarla hizmet etmeye çalışan bilişim çalışanı müşterileri ile iyi ilişkiler kurmalı ve kriz anlarında iletişim becerisini kullanarak problemin daha da büyümesini engellemelidir.



Bilişim ilanları üzerinden sektörün genel ihtiyaç analizi çıkarıldıktan sonra bilişim alanında eğitim veren tüm kurumların eğitim içerikleri, ders müfredatları, eğitim hedefleri gibi veriler üzerinden elde edilen bilişim eğitim bilgileri ile karşılaştırılmıştır.

Türkiye’de üniversiteler ve diğer eğitim kurumları tarafından gerçekleştirilen bilişim eğitimlerinin içerikleri hakkında yapılan ilk analiz, ilanlarda olduğu gibi önce veri seti hakkında genel bilgileri toplayacağımız kelime analizleridir. Buradaki veri seti excel ortamında temel kodlama yapılmadan word ortamında toplandığı için öncelikle en sık kullanılan kelimeler ve bu kelimelerden önce ve sonra gelen kelimeler üzerinden ilişkili cümle yapıları analizi yapılmıştır.



Şekil 16: En Sık Kullanılan Kelimeler ve İlişkili Cümle Yapıları

Ders içeriklerinde en fazla bulunan ifadelerden biri programlama kelimesidir. Önceki analizlerde ortaya çıkan Türkiye’de en fazla yazılım çalışanı istihdam açığı olduğu gerçeği ders içeriklerinde de yazılım ifadelerinin ve programlamanın çokça geçmesi ile paralellik göstermektedir. Ders içeriklerinde programlama kelimesinin öncesinde nesne yönelimli, açık kaynak kodlu, temel, Java, görsel ve sunucu-istemci kelimeleri ile birlikte kullanılmaktadır. Nesne yönelimli programlama kavramı, yazılım alanında özellikle C# ve Java programlama dillerinin kullandığı verilerin ve metotların önceden nesne olarak tanımlanıp program içerisinde kullanılacağı yerlerde tekrar tekrar yazmadan önceden tanımlanan nesnelere çağırarak kullanılmasıdır. Nesne yönelimli programlama derslerinde genel olarak genel programlama konularından sonra, sabit-değişken-nesne

kullanımı, fonksiyonlar, sınıf alan ve metot kullanımları ve referanslar anlatılmaktadır. Öğrencilere genellikle nesne yönelimli programlamanın temelleri anlatılmakta ve ileri yazılım dilleri nitelikleri kazandırılmak için prensipler öğretilmektedir.

Günümüzde birçok işletme gerçekleştirdiği temel bilişim ve diğer hizmetlerini yerine getirmek için ihtiyaç duydukları yazılımları bir yazılım şirketine lisans ücreti ödeyerek yazdırmak yerine hazır yazılmış ve kaynak kodları açık olarak internette paylaşılan programları kullanmaktadır. Bu programları kendi amaçları doğrultusunda geliştirmek ve düzenlemek için bünyelerinde kaynak kodlara müdahale edip yeni raporlar oluşturabilecek, yeni yetenekler kazandıracak yazılım uzmanlarına gereksinim duyulmaktadır. Açık kaynak kodlu programlama kavramı, genellikle internet programcılığı derslerinde öğrencilere kazandırılan ve lisanssız olarak indirilebilen hazır programların kurulup geliştirilmesi konularını içermektedir. Açık kaynak kodlu yazılım müfredatı içerisinde yazılım çözümlemesi, yazılım entegrasyonu ve proje yönetimi gibi konular bulunmaktadır.

Temel programlama, öğrencilerin yazılım bilimine giriş yaptıkları, temel kavramları ve programlama dillerinin negatif ve pozitif yanlarını öğrendikleri bölümü ifade etmektedir. Programlama eğitimi bölümlerde temel programlama derslerinde okutulmakta ya da eksiksiz olarak diğer derslerde bahsedilmektedir. Temel programlama konuları arasında algoritma, işletim sistemleri çalışma prensipleri, matematiksel temeller, bilgi işleme, merkezi işlem ünitesi, veri yapıları, ağlar ve internet bulunmaktadır. Yazılım sektöründe istihdam edilecek kişilerin temel bilgilerini oluşturması nedeniyle önemlidir.

Java Programlama konusu nesne yönelimli bir programlama dili olan Java'nın ileri düzey öğretimini içermektedir. Java programlama diline özgü operatörler, statik ve dinamik öğeler, sınıflar, hata ayıklama ve Java paketleri bilgiler öğrencilere okutulmaktadır. Java Programlama nitelikleri nesne yönelimli programlama, Java programlama, web teknolojileri derslerinde kazandırılmaktadır.

Görsel programlama ifadesi programcılıkta kullanıcıların programlarla iletişiminin sağlandığı, kullanıcı girdilerinin yapıldığı ve istenilen işlem sonucunda raporların ekranda gösterildiği ön yüz programcılığını ifade etmektedir. Görsel programlama konuları arasında ara yüz, hata giderme, kodlama, visual basic ve studio bulunmaktadır. Görsel programlama ile ilgili konuları barındıran derslerin bazıları bilgisayar grafiği, görsel programlama, web programlama, nesne yönelimli programlama ve tasarımdır.

Ders içeriklerinde programlama kelimesinden önce geçen bir diğer ifade sunucu-istemci'dir. Burada programlamanın bir diğer farklı metodu sunucu-istemci mimarisine sahip yazılımlardır. Genellikle işletim sistemi servisleri ya da diğer hizmetlerin verildiği bu tip yazılımlarda istemci bilgisayarlarda çalışan bir program vasıtasıyla sunumcudaki çalışan bir servise bağlanması ve istenilen veri ve bilgilerin çekilmesi süreci işletilmektedir. Sunucu-istemci mimarisindeki programlama tüm yazılım dillerinde kullanılabildiği için ilgili konular bütün programlama derslerinde temel olarak anlatılmaktadır.

Ders içeriklerinde programlama kelimesinden sonra kullanılan ifadelerin programlama niteliği değil genel ifadeler olduğu görülmektedir. Programlama dilleri derslerinde ve ilgili konularında, öğrencilerin farklı programlama dillerini tanımaları, karşılaştırma yaparak hangi amaç için hangi dili kullanmaları gerektiğini öğrenmeleri, programlama dillerinin yeni özelliklerini keşfederek nasıl kullanılacağına öğrenilmesi amaçlanmaktadır. Özellikle yazılım başta olmak üzere hemen hemen tüm derslerde programlamanın kullanımı, gelişimi, örnekleri ve modellemeleri konularına değinilmektedir.

Ders içeriklerinde fazlaca bulunan bir diğer ifade veri kelimesidir. Bilişim eğitim sistemimiz içerisinde son dönemde veri bilimine büyük önem verilmektedir. Derslerde veri kelimesinin öncesinde sql, soyut, temel, ilişkisel, görsel ve sunucu-istemci kelimeleri kullanılmakta iken sonrasında yapıları, analizi, gösterimi, madenciliği, modellemeleri, sınıflandırma, tabanı ve türleri kelimeleri ile kullanılmaktadır.

Son yıllarda bilişim sektöründe önemli bir yer tutan veri bilimi, büyük veri, bulut bilişim, makine öğrenmesi ve yapay zekâ gibi kavramlar ders içeriklerinin de bilişimin temeli olan veriye odaklanmasına neden olmuştur. Bilgiler dijitalleştikçe bilgileri oluşturan verilerin dijitalleşmesi, mevcut verilerden yeni bilgiler edinilmesi süreçlerine hız kazandırmıştır. Veriler arasında yeni ilişkilerin kurulması sonucunda perspektif genişlemiş ve kararların daha doğru alınabilmesi kolaylaşmıştır. Bu yönüyle bilişimin veri bilimini geliştirdiği ve yeni bir ufuk açtığı kaçınılmaz bir gerçektir. Türkiye'de bilişim eğitim kurumları da gelişmeyi görerek veri bilimine verdikleri önemi artırmıştır. Veri kelimesinden önce gelen kelimeler ve nitelikleri incelediğimizde sorgulama dili olan sql kelimesinin veri tabanı yazılımlarında kullanıldığını biliyoruz. Soyut ve temel veri kavramları veri biliminin giriş bölümünde konu hakkında temel bilgilerin verildiği

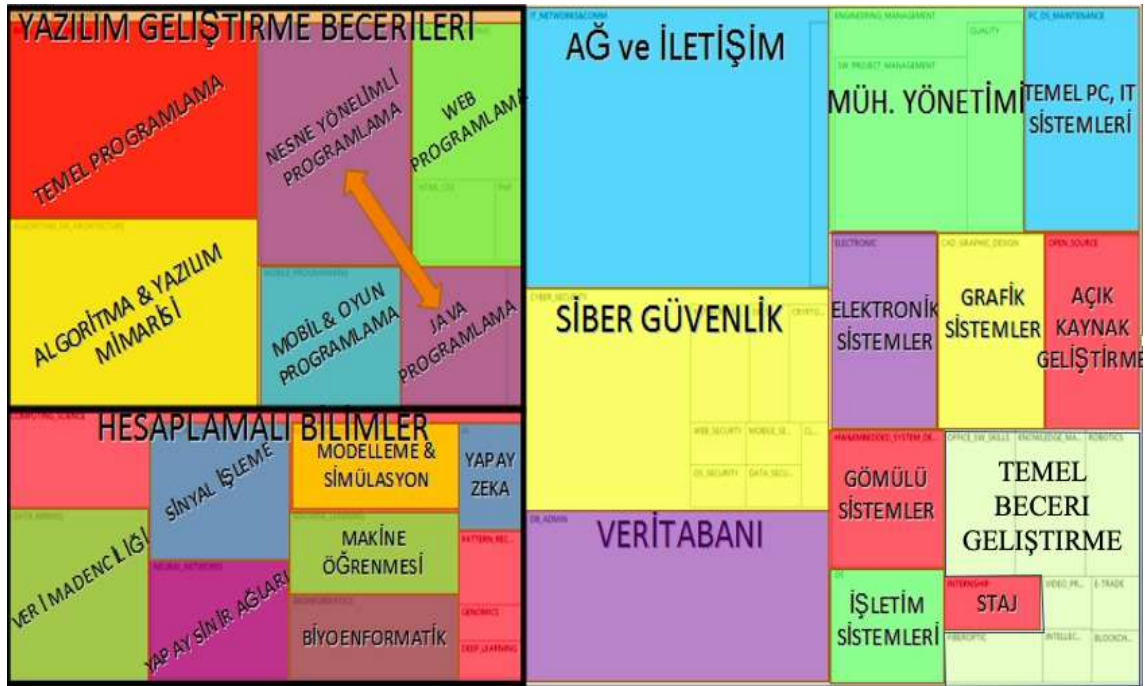
konularda anlatılmaktadır. Soyut veri kavramını ve veri biliminin temelini bilmeyen bir öğrenci sql ile kod ve sorgu yazamayacaktır. İlişkisel veri kavramı ise veri tabanlarının temelini oluşturmaktadır. Veri tabanları mevcut veriler içerisinde ilişkiler kurarak genel veri setinin bağlantılarını ortaya koymaktadır. Programlamada olduğu gibi veri tabanlarında da sunucu-istemci mimarisi kavramı genel yapıda önemli bir yer tutmaktadır. İstemci yazılımları, sunucu servisleri ile irtibata geçerek veri tabanındaki verileri çekmekte ve istenilen sonuç ortaya çıkmaktadır. Ayrıca veri tabanı yönetimi ve sorgulama sunucu bilgisayarlarda değil, istemci bilgisayarlarda kurulan küçük yazılımlarla gerçekleştirilmektedir. Sunucu-istemci mimarisi genellikle veri tabanı yazılımlarının uygulama yönünü oluşturmada, öğrenilen teorik bilgilerin uygulamalar vasıtasıyla kullanıldığı bölümü ifade etmektedir.

Veri kelimesinin kullanılma şekli programlama kelimesinin kullanımından tam tersi olarak öncesinde kullanılan kelimeler ile birlikte soyut ve genel kavramları anlatan konuları içermesi iken sonrasında kullanılan kelimeler ile teknik niteliksel bilgileri anlatmasıdır. Veri kelimesinden sonra gelen yapıları, analizi, gösterimi, madenciliği, modellemeleri, sınıflandırması, tabanı ve türleri kelimeleri öğrencilere kazandırılan nitelikleri ifade etmektedir. Bilişim ilanlarında en fazla aranan veri bilimi niteliği olan veri tabanı bilgisi niteliği verilerin analizini, modellemesini ve sınıflandırmasını yapabilenler tarafından icra edilebilmektedir. Veri tabanları yazılım tarafından müşterinin istediği raporların ya da sonuçların kayıt edilebileceği ve istenildiğinde sorgulamasının yapıldığı uygulamalardır. Veri bilimine hâkim olan çalışanlar veri tabanları vasıtasıyla verinin işlevsel hale gelmesini sağlayabilmektedir. Ders içeriklerinde sql ile birlikte en fazla veri tabanları kelimelerine değinilmesi öğrenciler için iş hayatlarında en fazla ihtiyaç duyacağı niteliğe önem verildiğini göstermektedir.

Bilişim eğitimleri ders içeriklerinin hemen hemen tümünde işletim sistemi kavramına değinilmektedir. İşletim sistemi kelimesi öncesinde kazandırılan nitelikler, sonrasında da süreçler içerisinde gerçekleştirilen işlemlere ait kelimelerin kullanıldığı tespit edilmiştir. İşletim sistemi öncesinde Windows ve Linux işletim sistemleri derslerinde öğrencilere genellikle tarihçesi, kurulumu, servis yönetimi, performans izleme süreçleri, donanım ve ağ yönetimi konuları anlatılmaktadır. İşletim sistemlerinin sunucu ve istemci versiyonları farklı olması nedeniyle bunlara yönelik farklı konular işlenmektedir. Temel

ve sistem kelimelerinin öncesinde kullanılması işletim sisteminin genel anlatımı konularında karşımıza çıkmaktadır.

Ders içeriklerinde çokça geçen bazı kelimeler ve bu kelimelerin öncesinde ve sonrasında kullanılan bağlantılı ifadeler ve cümle yapıları üzerinden gerçekleştirilen içerik-nitelik karşılama analizi ile hangi niteliklerin hangi derslerin müfredatlarında geçtiğine dair genel bir yapı ortaya çıkarılmıştır. Burada tüm ders içerikleri üzerinden genel bir analiz yapılmış ve belli başlı kelimelerin karşılaştırılması sonucunda nitelik-müfredat ilişkisi aranmıştır. Oluşturulan nitelik kodları ders müfredatları ile karşılaştırılarak hangi niteliğin hangi ders içeriğinde olduğu detaylı olarak ortaya koyulmuştur.



Şekil 17: Dersler ve Kazandırılan Nitelikler Matrisi

Dersler ve kazandırılan nitelikler matrisi, kelime analizleri sonrasında nitelik kodları üzerinde tüm derslerin eşleştirilmesi ile ortaya çıkan dersler ile kazandırılan niteliklerin karşılaştırılarak analiz edildiği bir çalışmadır. Böylece hangi dersler ile hangi niteliklerin kazandırıldığı detaylı olarak incelenebilmesi olanağı sağlanmıştır.

Analize göre ilanlarda ortaya çıkan nitelik analizine paralel olarak kazandırılan nitelikler temelde 3 farklı ayrıma sahiptir. Bunlar yazılım ve veri bilimi nitelikleri, bilgi teknolojileri nitelikleri ve diğer niteliklerdir.

Analizin ilk bölümünde ders içeriklerinden yazılım geliştirme becerilerinin temel programlama, nesne yönelimli programlama, web programlama, algoritma ve yazılım mimarisi, mobil ve oyun programlama derslerinde kazandırıldığı gözlemlenmektedir.



Öğrenciler temel programlama derslerinde genel olarak programlama dilinin ne olduğunu, hangi amaçlara hizmet ettiğini, hangi durumda hangi programlama dilinin seçilmesi gerektiğini, programlama dilleri arasında avantaj ve dezavantajları öğrenmektedir. Karışık matematik problemlerinin program kodları ile fonksiyona dönüştürülmesi ve aynı kodlar ile çözülmesi temel yetenekleri öğrencilere kazandırılmaktadır. Tüm programlama dillerine ufak da olsa bir giriş yapılmakta, genel olarak C kodlama dili ve türevleri üzerinden ilk uygulamalar geliştirilmektedir. Kodlama içerisinde kullanılan arama ve sıralama algoritmaları, sıralı ve rastgele erişimli dosyalar, döngüler, koşullu ifadeler, kütüphaneler, yığınlar, kuyruk ve ağaçlar, fonksiyonlar ve şablonlar hemen hemen tüm ders içeriklerinde bulunmaktadır.

Algoritma ve yazılım mimarisi derslerinde öğrencilere öncelikle matematik, algoritma ve programlama konuları arasındaki ilişkiler ve ilk algoritma konuları anlatılmaktadır. Algoritmalar ile problemlere sistematik yaklaşma, değişkenler arasında ilişkisel bağlantılar kurma, yaratıcı düşünebilme ve problem çözme yetenekleri kazandırılmaktadır. Yazılımcılık ve programlamanın temeli olan algoritma derslerinde problemin analiz yöntemi, mevcut algoritmaların incelenmesi, yeni problemlere yeni algoritmalar geliştirilmesi, algoritmaların verimlilik, zaman ve mekân gibi değişkenlere göre kalitesinin ölçülmesi gibi konulara değinilmektedir.

Nesne yönelimli programlama derslerinde öğrencilere, yazılım sektöründe son zamanlarda geliştirilip kullanım alanı artan ve kodların içerisinde önceden tanımlanan nesnelerin kullanımına yönelik uygulamaların olduğu Java, C# gibi yazılım dilleri nitelikleri kazandırılmaktadır. Nesne yönelimli programlama konuları içerisinde sınıflar, sınıflar kullanılarak elde edilen nesneler, nesnelerin değişik bir kullanım şekli olan kapsülleme, Java ve C# gibi nesne yönelimli programlama örnekleri, bu diller kullanılarak görsel, web ve masaüstü yazılımlar geliştirme konuları öğretilmektedir.

Web programlama derslerinde öğrencilerin internet üzerinden yayımlanacak web sayfalarının tasarlanması, kodlama yapılması ve hizmet edilecek sektöre özgün sayfa özellikleri öğretilmektedir. Programlama içerisinde önemli bir yer tutan web programlama ders içeriklerinde, internet sistemlerinin genel yapısı, çalışma düzenleri, web sayfası tasarlamak için gerekli olan alt kütüphane ve sistemler ile tasarım ve kodlama alanında kullanılan html, css, xml, javascript, bootstrap, jquery gibi kodlar öğretilmektedir. Sistem ve servis düzeyinde apache, iis gibi web sayfası servisleri, veri

tabanı düzeyinde mysql, postgresql, mssql gibi veri tabanı uygulamalarına giriş yapılmaktadır. Geliştirilecek web uygulamaları başka uygulamalar ile bağlantı kurarak onlardan veri-bilgi çekecek ise kullanılacak uygulama programlama arayüzü (Application Programming Interface-API) teknolojileri ile php gibi açık kaynak kodlu web programlama nitelikleri öğrencilere kazandırılmaktadır.

Cep telefonu ve diğer mobil cihazların gelişmesi ile birlikte çalışanlar mobil cihazlarını bilgisayar gibi kullanmakta, günlük yaşam ve diğer iş süreçlerini mobil uygulamalar kullanarak gerçekleştirebilmektedir. Anında mesajlaşma, tele konferans, proje yönetimi gibi süreçlerin mobil uygulamaları geliştirilmesi ile evden çalışma, esnek çalışma gibi yeni çalışma düzenleri daha da uygulanabilir hale gelmiştir. Çalışanlar evden ya da hareket halinde bile iş süreçlerine dahil olabilmektedir. Mobil cihazların donanım gelişimi yazılım ve kodlama gelişimini beraberinde getirmiş ve her türlü yazılımın mobil cihaz versiyonları çıkarılmıştır. Mobil cihazların işletim sistemleri bilgisayar sistemlerinden ufak da olsa farklı olması nedeniyle mobil uygulama geliştiricilerini diğer uygulama geliştiricilerinden ayırmıştır. Android ve IOS gibi mobil işletim sistemlerine uygun farklı kodlama kütüphaneleri kullanılarak uygulamalar geliştirilmektedir.

Dijital hayat, sosyal medya gibi kavramların ön plana çıkması ile birlikte oyun sektörünün gelişimi de yüksek düzeyde artmıştır. Bunun yanında cep telefonu ve mobil cihazların donanım teknolojilerinin oyunları desteklemesi sonrası oyunların uygulama alanları artmış ve talebe paralel olarak oyun sektörü de gelişmiştir. Oyun sektörünün gelişimi ile birlikte eğitim kurumları bu gelişimi görerek ders-kurs içeriklerine oyun programlamayı dahil etmişlerdir. Oyun programlama derslerinde öğrencilere oyun tasarım ve programlama metotları ile birlikte, unity, unreal ve cryengine gibi oyun motorları bilgisi niteliği kazandırılmaktadır.

Veri yönetimi ve ilgili beceriler, hesaplamalı bilimler dersleri olan bilgisayar bilimleri (computer science), veri madenciliği (data mining), sinyal işleme (signal processing), yapay sinir ağları (neural netronics), modelleme ve simülasyon (modelling and simulation), makine öğrenmesi (machine learning), biyoenformatik ve yapay zekâ (artificial intelligence) gibi derslerden karşılanmaktadır.

Bilgisayar bilimleri derslerinde öğrencilere temel bilgisayar yapısı, terminolojisi, çalışma prensipleri, mikroişlemciler, yazılımlarda kullanılacak algoritmalar için matematik ve fonksiyon bilgileri gibi temel nitelikler kazandırılmaktadır. Ders içeriklerinde işlemci

tasarımı, önbellek, hafıza ve kesitlendirme, giriş çıkış birimleri gibi donanım konularının yanında, aritmetik, assembly makine dili, programlama, komut kümesi mimarisi gibi yazılım konuları da bulunmaktadır.

Geleceğin bilişim teknolojileri içerisinde sayılan büyük veri teknolojisinin anlatıldığı veri madenciliği derslerinde, çok çeşitli veri kaynaklarından toplanan büyük kapasiteye sahip veri yığınları içerisinde belirli bir zamana indirgenebilen ve anlamlı olan bilgilerin bulunup ortaya çıkarılmasına dair konular öğretilmektedir. Veri madenciliği ders içeriklerinde veri yığınlarının yapısı, büyük verilerin sınıflandırılması, kümelenmesi ve ilişkiler kurulması, ağaç yapısı kurulması, analizler, uygulama yazılımları ve algoritmalar bulunmaktadır. Veri madenciliğinin metinler içerisinde ya da web sayfalarından hangi araçlar kullanılarak nasıl yapıldığına dair uygulamalar kullanılmakta ve geliştirilmektedir. Veri madenciliği uygulamalarından Java programlama dili kullanılarak yazılan RapidMiner, grafik yönü kuvvetli Weka ve Orange, istatistik yönü kuvvetli olan R, veri tabanı uygulamalarıyla veri madenciliği yapılabilen SPSS yazılımları ders içeriklerinde bahsedilmektedir.

İlişkisel veri tabanı, büyük veri, algoritma ve kodlama imkanlarının gelişmesi ile birlikte günümüzde bilişim sektörü, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi, robot, yapay zekâ, derin öğrenme, genetik algoritma, bulanık mantık gibi kavramlarla tanışmıştır. Bilgisayar ve üretilen elektronik sistemlerin, oluşturulan algoritmalar vasıtasıyla birçok kaynaktan edindikleri verilerden anlam çıkarabilmelerini ve çıkardıkları anlama göre karşılaştıkları sorun hakkında karar vererek hareket edebilmelerini sağlayan teknolojilerdir. Ders içeriklerinde yazılım kütüphanelerinin oluşturulması, python, matlab, C++ ve Java gibi kodlama yazılımları kullanılarak sıfırdan bir yazılım platformu geliştirmek, insan sesinin taklit edilmesi, ses, görüntü tanıma gibi teknolojilerin geliştirilmesi uygulamaları bulunmaktadır.

Bilişim eğitimi ders başlıkları ve konu içeriklerinde yazılım geliştirme becerileri sağlayan dersler ile veri yönetimi ve hesaplamalı bilimlere yönelik niteliklerin kazandırılmasını amaçlayan derslerin yanında bilgi teknolojileri ve elektronik haberleşme alanındaki niteliklerin kazandırılması amacıyla birçok ders okutulmaktadır. Mühendislik ve diğer lisans dersleri ile bilgisayar programlama ve diğer ön lisans derslerinin yanında lise ve diğer eğitim kurumlarından alınan bilgi teknolojileri ve elektronik haberleşme alanındaki derslere genel bir sınıflandırma yapıldığında derslerin ağ ve iletişim, siber güvenlik,

mühendislik yönetimi, temel PC ve IT sistemleri, elektronik sistemler, grafik sistemleri, açık kaynak geliştirme, işletim sistemleri, gömülü sistemler, temel beceri geliştirme ve staj olarak bölümlendirilebileceği görülmüştür. Bu bölümlendirme içerisine giren birçok ders ile öğrencilere meslek hayatları boyunca ihtiyaç duyacakları bilgi teknolojileri ve elektronik haberleşme niteliklerinin hem teorik hem de uygulamalı olarak kazandırılması amaçlanmaktadır.

Ağ ve iletişim derslerinde öğrencilere bilişim teknolojileri içerisindeki iletişim bölümüne ilişkin konular okutulmaktadır. Ders konuları ve içeriklerinde temel iletişim protokolleri ve internet, internet servislerinin donanım ve yazılım bileşenleri ile internet altyapısı mimari ve uygulamaları konularından başlanılmaktadır. İletişim protokolleri olan tcp ve udp ile uygulama protokolleri http, ftp, dns öğretilmektedir. Ayrıca ağ katmanında paket yönlendirme, çoklu paket gönderimi, mobil ağlar, kablosuz ağlar, hücreli iletişim, yerel, kampüs ve geniş alan ağları planlama ve yönetim konuları işlenmektedir. Cisco, Huawei, D-link gibi ağ cihazlarının konfigürasyon yönetimleri ve teknolojilerine ilişkin niteliklerin kazandırılması amacıyla birçok konu işlenmektedir.

Mühendislik yönetimi olarak sınıflandırılan bilgisayar mühendisliğine giriş, proje yönetimi, bilgisayar mühendisliği tasarımı ve kalite yönetimi derslerinde öğrencilere sistem planlaması, tasarımı ve uygulaması gibi temel mühendislik niteliklerinin yanında proje ve kalite yönetimi nitelikleri kazandırılmaktadır. Teknik olmayan sosyal nitelikler içerisinde sayılan problem analizi ve çözüm yeteneği, etkin iletişim becerisi, raporlama ve dokümantasyon, yaşam boyu öğrenme ve mühendisliğin etik konuları ders içerikleri içinde bulunmaktadır.

Özellikle lise ve ön lisans bölümlerinde bilgisayar teknisyenliği veya teknikerliği ders içeriklerinde bulunan, donanım ve yazılım gibi temel bilgi teknolojileri ve sistemlerine ait nitelikler temel beceri geliştirme ve temel pc, it sistemleri derslerinde kazandırılmaktadır. Bu derslerde bilgisayarın fiziksel parçaları, bileşenleri, yazılım çeşitleri, internet ve ağ teknolojileri, işletim sistemleri, yazılım ve donanım arıza giderme süreçleri, yardım masası uygulamaları gibi konular anlatılmaktadır.

Bilişim sistemleri alanında verilen hizmetlerin artması ile birlikte bilginin gizliliği, istenildiği zaman kesintisiz erişilebilirliği, izlenebilirliği, hesap verilebilirliği ve yetkilendirmesi konuları önem kazanmıştır. Şirket ve kurumların var olma nedeni olan bilgilerin dijital ortama aktarılması fiziksel güvenliğin yanında bilgi güvenliğinin de

eksiksiz olarak planlanıp uygulanması gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Bilgi varlıklarının envanterinin çıkarılması, önem ve tehdit derecelerine göre risk değerlendirmelerinin yapılması ve hesaplanan risk değerine göre uygun önlemlerin alınarak güvenliklerinin sağlanması süreçleri siber güvenlik alanında incelenmektedir. Genel siber güvenlik eğitimleri içerisinde web güvenliği, bilgi güvenliği, mobil güvenlik ve kriptoloji konuları bulunmaktadır. Öğrencilere eğitimler sonunda temel siber güvenlik konuları yanında, güvenlik duvarı, saldırı tespit ve önleme sistemleri, web ve e-posta geçit sistemleri, sunumcu, bilgisayar ya da mobil cihaz istemci güvenlik yazılımları, kriptolama yazılımları kullanımı ve yönetimi gibi nitelikler kazandırılmaktadır.

Web programlama başta olmak üzere masaüstü, web ve mobil programlama ile oluşturulan yazılımların kullanıcılar tarafından kolay benimsenip tercih edilmesini sağlamak amacıyla yazılımın görsel olarak doğru dizayn edilmesi ve göze hoş gelen grafiklere sahip olması gerekmektedir. Grafik Sistemleri sınıflandırılması içerisindeki 3D modelleme ve simülasyon, bilgisayar grafiği, grafik tasarımı ve dijital tasarım dersleri ile öğrencilere dizayn ve grafiksel nitelikler kazandırılmaktadır. Ders içeriklerinde temel tasarım konularının yanında Autocad, Adobe Photoshop, InDesign, Illustrator yazılımlarının kullanımı öğretilmektedir. Sosyal medya, dijital reklam ve gazete-dergi sektörlerinde ihtiyaç duyulan dijital tasarım ve kodlama nitelikleri görsel tasarım derslerinde okutulmaktadır.

Öğrencilere genellikle proje yönetimi başta olmak üzere sektörde en fazla ihtiyaç duyacakları uygulamalı bilimlerle ilgili nitelikler staj dersinde kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bilişim sektörünün genellikle uygulamalı bir bilim olması nedeniyle staj dersleri önemli bir açığı kapatmaktadır. Staj derslerinde üniversite içerisindeki bilişim departmanları ve laboratuvarlar kullanılabildiği gibi son yıllarda sayıları hızla artan Teknokentler, sektör ile üniversite birlikteliğinin önemli uygulamaları olmuştur. Öğrencilerin ilk kez sektör ve yapısıyla karşılaştıkları staj dersleri hem işletmelerin tecrübesiz personel ihtiyacını karşılamakta hem de öğrencilere derslerde öğrendiklerini gerçek hayatta uygulayarak pekiştirmelerini sağlamaktadır.

### **3.6.3. Türkiye Bilişim Sektörü İşgücü Niteliği Talebi ile Eğitim Müfredatları Uyumu Analizi**

Bilişim ilanları analizinden sektörün genel nitelik ihtiyacının ortaya çıkarılması, bilişim eğitim müfredatları ve içerikleri analizinden bilişim eğitim sistemi içerisinde kazandırılan

niteliklerin tespit edilmesi ve bu iki veri setini karşılaştırarak çalışmanın ana amacı olan bilişim eğitiminin bilişim niteliklerini karşılama durumunu ortaya çıkarmak maksadıyla karşılaştırmalı analizler yapılmıştır.

Bilişim eğitimi nitelik analizi ile ilanlar üzerinden sektörün ihtiyaç duyduğu teknik ve sosyal nitelik analizi karşılaştırılarak verilen bilişim eğitiminin sektörün aradığı nitelikleri karşılayıp karşılayamadığı bilgisi ortaya çıkarılmıştır.



**Şekil 18:** İşgücü Niteliği Ders Müfredatı İlişkisi

İşgücü niteliği ders müfredatı ilişkisi analizinde bilişim ilanları üzerinden yaptığımız nitelik analizi sonucu ortaya çıkan bilişim nitelikleri ile ders ve kurs programlarının konu içerikleri eşleştirilmiştir. Yazılım, bilgi teknolojileri ve diğer alanlardaki bilişim niteliklerinin hangi dersler ile hangi konu içeriklerinde bulunduğu ortaya çıkarılmıştır.

En fazla aranan bilişim işgücü nitelikleri olan web teknolojileri konularına ilişkin teorik ve uygulamalı dersler örgün öğretim kurumları ile diğer eğitim kurumlarının programları içerisinde anlatılmaktadır. Web teknolojileri nitelikleri konularının ders içeriklerinde bulunduğu ilk program Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Teknik Programı Bilişim Teknolojileri Alanıdır. 11. sınıfta dal dersi olarak okutulan web tasarımı ve programlama dersinde öğrencilere web teknolojilerinin temelleri ve ilk programlama uygulamaları öğretilmektedir. Web tasarımı ve programlama dersinin web teknolojileri içerisine sayılan nitelikleri Adobe Photoshop, Dreamweaver, Visual Studio ve Fireworks

görsel tasarım programları, IIS ve Apache web sunumcu servisleri, HTML, CSS, Flash, Java Script ön yüz ve kodlama yazılımları, Microsoft SQL, MySql veri tabanı yazılımları konuları ile karşılaşmaktadır.

Web teknolojileri ders ve konuları, lisans düzeyinde genel olarak Bilgisayar Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği ve Yönetim Bilişim Sistemleri başta olmak üzere tüm bilgisayar-bilişim sistemleri mühendisliği ve diğer bilişimle ilgili bölümlerde okutulmaktadır. Web teknolojileri içerisinde yer alan programlama ve kodlamaya ait konular programlamaya giriş, temel programlama, nesne yönelimli programlama derslerinde, verilerin kayıt edilmesi, sorgulanması, sergilenmesi ve aralarında ilişkisel bağlantılar kurulması konuları, veri yapıları ve algoritmalar ve veri tabanları derslerinde öğretilmektedir. Ayrıca lisans programları içerisinde web teknolojilerinin genel tasarım ve işletme süreçleri içeriklerine sahip web programlama dersleri bulunmaktadır.

Web teknolojileri niteliklerinin ön lisans düzeyinde karşılanması bilgisayar programcılığı programı ile sağlanmaktadır. Bilgisayar programcılığı dersleri içerisinde web programlama niteliklerinin kazandırılması amacıyla grafik tasarımı, web tasarımı ve web programlama dersleri okutulmaktadır. Grafik tasarımı dersinde Adobe Photoshop, Dreamweaver gibi programlarla web tasarımı süreçleri, web tasarımı dersinde web grafik tasarımının temelleri, HTML kodlama, CSS, Javascript, Ajax, JSON, JQuery ve Bootstrap uygulamaları, web programlama dersinde internet programcılığı, php programlama, Mysql veritabanı ve sql sorgulama ile web sayfası geliştirme uygulamaları öğretilmektedir.

Web teknoloji niteliklerinin kamu ya da özel eğitim kurumları tarafından düzenlenen web tasarımı, web tasarımı ve programlama, web arayüz tasarımı ve web programlama eğitimleri ile öğrencilere kazandırdıkları görülmektedir. Üniversitelerin yaşam boyu eğitim merkezleri, belediyelerin meslek edindirme kursları, özel eğitim kurumlarının ücretli örgün ya da online eğitimleri ile öğrenciler web tasarım niteliklerine sahip olabilmektedir. Genel olarak web tasarımı eğitimleri konuları, HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, asp.net, web API, web proje geliştirme, veri tabanları olarak sıralanmaktadır. Web programcılığı ve masaüstü programcılık başta olmak üzere tüm yazılım projelerinde kullanılan nesne tabanlı programlama dili olan Java niteliğinin kazandırıldığı bilişim eğitim programları, web teknolojileri alanına benzer olarak, bilgisayar mühendisliği, bilgisayar programcılığı ve yazılım mühendisliği başta olmak üzere diğer yazılım

eğitimleridir. Java yazılım dili ile alakalı konular nesneye yönelik programlama başta olmak üzere programlamaya giriş, web programlama ve web tasarımı ve kodlama derslerinde işlenmektedir.

Açık kaynak kodlu web geliştirme yazılım dili olan Php birçok yazılım projesinde tercih edilmektedir. Şirketlerin yazılım yatırımlarını oldukça düşüren açık kaynak kodlu yazılım geliştirme projeleri, sıfırdan yazılım geliştirme ile sektörler için geliştirilmiş hazır açık kaynak kodlu programların entegrasyonu süreçlerinde kullanılmaktadır. PHP yazılım dili nitelikleri web teknolojileri niteliklerinin kazandırıldığı derslere paralel olarak en fazla bilgisayar mühendisliği, programcılığı, yazılım mühendisliği, yönetim bilişim sistemleri ve web tasarımı ve kodlama programlarında değinilmektedir. Php konularının geçtiği ders konuları arasında programlamaya giriş, web tasarımı ve kodlama ile açık kaynak yazılım geliştirme bulunmaktadır.

Yazılımın temel görevlerinden birinin, oluşturulan ve kayıt edilen verilerin kullanıcıların ihtiyaç duyduğu şekilde sergilemek olması, iyi bir yazılımcı yetiştirmek için veri yönetimi ve veri tabanı niteliklerinin öğretilmesini zorunlu kılmaktadır. Yazılımcılık alanında önemli bir yer tutan veri tabanı uygulamaları tüm yazılım projelerinde kullanılmakta ve veri tabanı planlama, geliştirme ve entegrasyon nitelikleri öğrencilere birçok eğitim programı içerisinde kazandırılmaktadır. Lisanslı olarak satın alınabilen Microsoft Sql ve Oracle veri tabanları ile açık kaynak kodlu geliştirilen PostgreSQL ve MySQL veri tabanlarının kurulum ve sisteme entegrasyon süreçleri işletme süreçleri içerisinde sayılırken veri tabanı yönetim sistemi içerisinde bir servis ve uygulamaya hizmet verecek veri tabanının planlanması, oluşturulması ve yazılım ile entegrasyonu yazılım ve veri tabanı uzmanları tarafından gerçekleştirilmektedir. Yazılım projeleri içerisinde veri tabanlarına kayıt edilen verilerin kullanıcının istediği şekilde sorgulanması ve sergilenmesi görevini yerine getirecek sorgulama dili niteliği olan Sql, öğrencilere bilgisayar mühendisliği, yazılım mühendisliği ve programcılık başta olmak üzere diğer bölümlerde veri tabanı yönetim sistemleri dersinde öğretilmektedir. Tüm yazılım projelerinde veri tabanı sistemleri kullanılması nedeniyle programların diğer yazılım derslerinde de veri tabanları öğretilmekte ve uygulama alanları gösterilmektedir.

Bilişim sektörü ilanları içerisinde en fazla aranan bilgi teknolojileri alt sektörü nitelikleri olan işletim sistemleri, Windows server yönetimi, aktif izin yönetimi, siber güvenlik ve temel ağ IT yönetimi niteliklerinin öğrencilere kazandırıldığı programlar ve ders içerikleri



gerçekleştirilen karşılaştırmalı analiz ile ortaya çıkarılmıştır. Analiz sonuçlarına göre bilgi teknolojileri nitelikleri konularını ders müfredatı olarak en fazla inceleyen programlar, bilgisayar mühendisliği, bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği, bilgi sistemleri mühendisliği, internet ve ağ teknolojileri programlarıdır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri alt sektöründe istihdam edilecek çalışanların işletim sistemleri bilgisi en temel düzeyde uzman olmaları gereken niteliklerden biridir. Hizmet edecekleri her yazılım, kullanıcı ya da bilgi teknolojileri aracı bir işletim sistemi üzerine inşa edilmiştir. Windows, Linux ve diğer işletim sistemlerinin kurulum, işletim, hata giderme ve güvenlik süreçlerinin anlatıldığı birçok program ve ders içeriği bulunmaktadır. Öğrencilerin ortaokuldaki bilişim derslerinden başlamak üzere üniversitelerde gerçekleştirilen yüksek öğretim ve kurumlar tarafından verilen özel eğitimlerde sunumcu ve istemci işletim sistemleri bilgi ve becerileri geliştirilmektedir. İşletim sistemleri ve ilgili konularına en fazla bilgisayar mühendisliği, bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği programlarında temel bilgi teknolojileri, işletim sistemleri ve açık kaynak işletim sistemleri derslerinde değinilmektedir. İlgili eğitimlerde işletim sistemlerinin temel amaçları ve çalışma prensipleri anlatıldıktan sonra sunumcu ve servis yönetimi ile ağ ve güvenlik araçlarına ilişkin konular bulunmaktadır.

Sunumcu işletim sistemlerinin kurulum ve servis yönetim sistemlerinin uzmanlığı bilgi ve iletişim teknolojileri alanında önemli bir yer tutmaktadır. İşletim sistemleri programları içerisinde en fazla konuya sahip ders müfredatı Windows sunumcu işletim sistemleri ve servis yönetimidir. Windows servisleri içerisinde kullanıcı ve bilgisayar hesaplarının yönetimi aktif izin servisi tarafından gerçekleştirilmektedir. Aktif izin servisi kullanıcı ve bilgisayar hesaplarının yaratılması, ağ ve güvenlik politikalarının uygulanması gibi birçok işlevi gerçekleştirme ve istemci otomatik yapılandırma ve yedekleme gibi yan işleve gerekli kayıtları sağlamaktadır. Bu yönüyle bilgi teknolojileri alanındaki en fazla aranan niteliklerden biridir. Ders içeriklerinde de bu gelişmeye paralel olarak önemli yere sahiptir. Özel eğitim kurumları tarafından gerçekleştirilen birçok eğitimde de önemli bir yere sahip olan işletim sistemleri, Windows ürünleri ve servislerine yönelik eğitimler sonucunda sertifikasyon süreçlerinin sağlanması sektörde fazlaca aranan bir nitelik sayılmaktadır.

Özellikle sunumcu işletim sistemlerinde tercih edilen Linux ve türevlerine ilişkin ders müfredatlarında birçok konu bulunmaktadır. Linux işletim sistemleri açık kaynak kodlu

işletim sistemleri olmaları, grafik ara yüzü yerine komut satırından işlemlerin yapılması gibi özellikleri nedeniyle Windows ürünlerine göre daha fazla uzmanlık gerektirmektedir. Özel eğitim kurumları tarafından çok fazla desteklenen Linux işletim sistemi eğitimleri sonucunda sertifikasyon süreçlerini tamamlayan kişilerin sektördeki ilanlar içerisinde daha fazla arandığı gözlemlenmiştir.

Bilgi teknolojileri alt sektörünün bilgisayarların birbiri ile iletişimini sağlayan ağ uzmanlığı temel nitelikleri öğrencilere bilgisayar ağları, temel bilgi teknolojileri ve ağ güvenliği derslerinde okutulmaktadır. Ağ konularının ders müfredatları içerisinde temel ağ bilgisinin yanında, ileri teknoloji ve cihazlara ilişkin özel eğitimler bulunmaktadır. Cisco başta olmak üzere ağ sektöründe hizmet veren firmaların kendi sistem ve cihazlarına ilişkin eğitimlerin ve bu eğitimler sonucunda elde edilen sertifikaların sektörde önemli düzeyde arandığı ilan içeriklerinden anlaşılmaktadır.

Devlet yönetimleri, kurumlar ve şirketlerin bilgiye verdikleri önem arttıkça bilginin güvenliği konusu da önem kazanmıştır. E-devlet, e-ticaret, bankacılık gibi uygulamaların internet ortamında sağlanmasının sonucunda sistemlere yetkisiz olarak giriş yapılarak gizli bilgilere erişim, hırsızlık ve dolandırıcılık olayları yaşanmakta ve bilgilerin çalınması ya da erişilemez hale getirilmesi riskleri artmaktadır. Bilgi güvenliği unsurlarından biri olarak olan siber güvenlik nitelikleri bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe çalışan kişilerin bilgiye yetkisiz olarak erişimi engellemeye yönelik çabalarını ifade eden teknolojik araçların ve yazılımların kullanılmasını amaçlamaktadır. Güvenlik duvarı, saldırı tespit sistemi, web ve e-posta güvenlik yönlendiricileri gibi cihaz ve uygulamaların kurulum ve işletim niteliklerini kazandıran eğitimler son yıllarda lise, üniversite ve özel eğitim kurumlarınca programlara eklenmekte ve ilgili derslerin sayısı artmaktadır. Siber güvenlik yüksek lisans programları başta olmak üzere özel eğitim kurumları tarafından sağlanan eğitim ve sertifikasyon programları bunların en büyük örnekleridir.

Bilişim teknolojileri sektörünün haberleşme yönüne ait nitelikleri, Elektronik Haberleşme Mühendisliği, Telekomünikasyon Mühendisliği gibi lisans programlarında, Elektronik Haberleşme Teknolojileri ön lisans programında ve haberleşme sertifikasyon programlarında okutulan dersler ile karşılanmaktadır.

**Tablo 27:** Ders İçeriklerinin İşgücü Niteliklerini Karşılama Durumu

		CURRICULUM									
JOB ADS	Basic Prog	Algorithm Architecture	OOP	Web Programming	Mobile Game Programming	Java	DB	Open Source	IT Proj Mgmt		
Web Devops	0,2105	0,3100	0,2715	<b>0,44101</b>	<b>0,23841</b>	<b>0,2614</b>	0,1772	0,14397	0,18386		
It Proj Mgmt	0,2748	<b>0,3451</b>	0,2438	0,27083	0,13652	0,1088	0,2338	0,23942	<b>0,47047</b>		
Db	0,168	0,2123	0,1675	0,19447	0,16840	0,1282	<b>0,3388</b>	0,09133	0,09692		
Data Science	<b>0,3528</b>	<b>0,4186</b>	0,2950	<b>0,33107</b>	<b>0,33336</b>	0,1920	<b>0,3248</b>	0,10638	<b>0,30448</b>		
Oop	0,1803	0,1828	0,2531	0,23341	0,16706	0,1113	0,1282	0,08692	0,05049		
Mobile App Dev	0,0656	0,0794	<b>0,3451</b>	0,09147	0,23602	0,0299	0,0521	0,16037	0,04401		
Scripting	0,0122	0,0160	0,0160	0,0058	0,008138	0,0077	0,0092	0,20770	0,21922		
Embedded	0,1937	0,2440	0,2143	0,17503	0,197951	0,0795	0,1564	0,10540	0,05699		
Open Source	0,0069	0,0148	0,0144	0,00302	0,015745	0,0090	0,0080	<b>0,37233</b>	0,22025		

Bu analizde bir ders içeriğinde tüm nitelik kelimeleri aranmış, geçen nitelik ifadelerinin ders içeriklerindeki oranları hesaplanmış ve derslerde değinilmeyen nitelik konusu olup olmadığı ortaya çıkarılmıştır. “Pearson Karşılaştırmalı İfade Benzerliği Analizi” metodu kullanılarak ders içeriklerinde geçen tüm ifadelerin, ilanlarda aranan işgücü nitelikleri ile benzerliği sayısal olarak ortaya koyulmuştur.

İfade benzerliği analizinde karşılaştırılan değişkenlerinden biri ders başlıkları ile ders müfredatları içeriklerinde öğrencilere kazandırılan nitelikler iken bir diğeri ilanlarda aranan niteliklerdir. Ders konuları içerisinde temel programlama, algoritma ve programlama mimarisi, nesne yönelimli programlama, web programlama, mobil ve oyun programlama, java, veri tabanı, açık kaynak programlama ve IT proje yönetimi dersleri bulunmaktadır. İş ilanlarında aranan nitelikler değişkenlerini, web geliştirme, IT proje yönetimi, veri tabanı, veri bilimi, nesne yönelimli programlama, mobil program geliştirme, script, gömülü sistem programlama ve açık kaynak geliştirme nitelikleri bulunmaktadır.

Analizde ortaya çıkan değerler yorumlanırken hesaplanan korelasyon katsayısı 1’e yaklaştıkça benzer ifadeler bulunduğu, eksi değer çıkması durumunda iki veri seti arasında negatif bir ilişki olduğu ve 0 olması durumunda ise değişkenler arasında benzerliğin olmadığı durumları ifade etmektedir. İş ilanlarında aranan bilişim işgücü niteliklerinin, ders adları ve içeriklerinde bulunup bulunmadığı aranmıştır. Analiz içerisinde iş ilanlarının her bir ders içerisinde bulunma oranı karşılaştırmalı olarak ortaya koyulmuştur.

Analize göre, ilanlarda aranan niteliklerin tamamının ders içeriklerinde bulunduğu, öğrencilere müfredat içerisinde aktarılmayan hiçbir işgücü niteliği olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç bilişim derslerinin müfredat açısından gereklilikleri sağladığını ortaya koymaktadır.

İşgücü ilanlarının ders içerikleri tarafından karşılanıp karşılanmadığı analizinde oransal açıdan sonuçlar yorumlandığında, toplam 2,35 benzerlik oranı ile en fazla Data Science-Veri Bilimi niteliğinin ders müfredatları içerisinde bahsedildiği ortaya çıkmaktadır. Özellikle bilgisayar mühendisliği ve yönetim bilişim sistemleri ana bilim dallarının ilgilendiği veri bilimi, yazılım ve veri tabanı derslerinin temelini oluşturmaktadır. Verinin toplanması, oluşturulan sözlüğe göre kodlanması, veri tabanı sistemleri üzerinde muhafaza edilmesi ve uygulama yazılımları ile sorgulanarak anlamlı hale getirilmesi

süreçlerini barındıran veri bilimi birçok ders müfredatı içerisinde bahsedilen ortak konu olmuştur. İlanlar ile çıkan sonuç karşılaştırıldığında, bilişim sektöründe firmalar tarafından veri bilimi uzmanı ve nitelikleri en fazla aranan pozisyon olmamasına rağmen veri bilimine ait konular, ders içeriklerinde diğer uzmanlıklara da bilgi sağlaması nedeniyle en fazla değinilen konu olmuştur.

Daha önceki analizler ile ortaya koyulan en fazla web programlama nitelikleri aranması sonucu, ders içerikleri ile de paralellik göstermiştir. Web programlama konuları ve nitelikleri, ders içeriklerinde 2,05 oran ile en fazla değinilen ikinci konu olmuştur. Web sayfası üzerinden genellikle bankacılık, satış pazarlama, geleneksel ve sosyal medya gibi hizmetler sektörüne hizmet eden programların üretildiği web programlama bölümleri ders içeriklerinde kullanıcılara sağlanan web sayfalarının dizayn edilmesi, arka plan kodlama işlemi yapılması, kullanıcı yönetimi gibi yazılım konularından bahsedilmektedir.

Ders konuları ve içeriklerinde en fazla bahsedilen üçüncü bilişim işgücü niteliği 1,85 oran ile IT Project Management-Proje Yönetimidir. Proje yönetimi niteliğini karşılayan konular hem yazılım hem de bilgi teknolojileri yönetimi derslerinde bahsedilmektedir.

Türkiye’de bilişim sektörünün yazılım, sistem yönetimi, ağ ve güvenlik konularında proje yaklaşımı içerisinde tanımlanması ile ders içeriklerinde proje yönetimi konularından fazlaca bahsedilmesi paralellik göstermektedir.

Ders içeriklerinde en fazla bahsedilen diğer konular sırasıyla veri tabanı (1,46), gömülü yazılım programlama (1,36), nesne yönelimli programlama (1,34), mobil programlama (1,06), açık kaynak işletim sistemleri ve programlama (0,44) ve diğer kodlama (0,28) konularıdır. Bu istatistik ders içeriklerinde en fazla yazılım niteliklerinden bahsedildiğini ortaya koymaktadır.

İfade benzerliği analizinin ders içeriklerinin tümüne uygulanması sonucunda ortaya çıkan bulguların devamındaki daha detaylı analizlerde, ders içeriklerinin her birinde hangi konulara değinildiği, konuların ağırlıkları ve bu konuların hangi iş ilanı niteliğini karşıladığı sorularına cevaplar aranmaktadır. Analizde makro açıdan veri bilimi niteliklerinin hemen hemen tüm derslerde fazlaca değinildiği ve temel konu olduğu gözlemlenmektedir. Bu sonuç ile yüksek öğretim kurumlarında veri bilimine çok fazla önem verildiği ortaya çıkmaktadır.

Analize göre temel programlama derslerinde 0,3528 benzerlik oranı ile en fazla veri biliminden olmak üzere sırasıyla 0,2748 benzerlik oranı olan IT proje yönetimi ve 0,2105

benzerlik oranı olan web geliştirme niteliklerinden bahsedildiği görülmektedir. Temel programlama derslerinde anlatılan diğer bilişim işgücü nitelikleri, 0,1937 ile gömülü yazılım geliştirme, 0,1803 ile nesneye yönelik programlama ve 0,168 ile veri tabanıdır. Temel programlama derslerinde proje yönetimi, web programlama, nesne yönelimli programlama ve veri tabanı dersleri ile beraber tüm konuya genel bir giriş yapıldığı ortaya çıkmaktadır.

Benzerlik analizinin algoritma ve programlama mimarisi dersine uygulanması sonucunda, ders içeriklerinde en çok geçen bilişim nitelikleri 0,418604 ile veri bilimi ve veri bilimi ile alakalı 0,212386 ile veri tabanlarıdır. Buradan algoritma ve mimari derslerinde veri bilimi ve hesaplamalı bilimlere yönelik niteliklerin anlatıldığı sonucu çıkmaktadır. Ders içeriklerinde veri bilimlerinden daha sonra 0,345113 ile IT proje yönetimi ve 0,310094 ile web geliştirme niteliklerine ait konular işlenmektedir.

Nesneye yönelik programlama ders içeriklerinde yapılan benzerlik analizi sonucuna göre 0,34514 oranı ile mobil oyun programlama ve 0,271532 oran ile web programlama nitelikleri anlatılmaktadır. Öğrencilere, ders içeriklerinde ve uygulamalarda mobil ve web programlama niteliklerinden yüksek oranda bahsedilmesi nesneye yönelik programlama öğretilmesinde bu iki yazılım çeşidinin tercih edilmesine ve öğrencilerin de iş hayatlarında bu metodu kullanmasına neden olmaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de nesneye yönelik programlama kullanımı artmakta ve kodlama aşamasının nesnelere tanımlanarak bunlar üzerinden planlanması süreci takip edilmektedir. Ders içeriklerinde geçen diğer nitelikler 0,295051 ile veri bilimi, 0,243881 ile IT proje yönetimi ve 0,167514 ile veri tabanı nitelikleridir.

Analiz sonucuna göre web programlama derslerinde en fazla 0,441011 ile web programlama nitelikleri anlatılmaktadır. Html, Css, Ajax ve Javascript gibi web programlama kodlama yazılımlarının ilk olarak web programlama derslerinde öğretildikleri görülmektedir. Ders içeriklerindeki diğer nitelikler, 0,331075 ile veri bilimi, 0,270833 ile IT proje yönetimi, 0,233411 ile nesneye yönelik programlama ve 0,175036 ile gömülü yazılım programlamadır.

Java programlama dili, kodlama kütüphanesi ve diğer ürünlerinin anlatıldığı derslerde 0,261412 benzerlik oranı ile en fazla kullanım alanı bulunduğu web programlama niteliklerinden bahsedilmektedir. Mobil oyun programlama ve açık kaynak programlama

konularına kendi adlarıyla okutulan derslerde değinildiği diğer dersler ile yüksek oranda benzerlik oranı taşımadığı tespit edilmiştir.

Türkiye bilişim sektörünün tüm alt sektörleri ile beraber genel olarak proje yönetimi yaklaşımı ile süreçlerini takip etmesi nedeniyle ilanlarda çok sayıda IT proje yönetimi niteliklerinin aranması ile ders içeriklerindeki IT proje yönetimi niteliklerinin oranı paralellik göstermektedir. IT proje yönetimi derslerinde 0,47047 benzerlik oranı ile en fazla kendi niteliklerine ait konular işlenmekle birlikte veri bilimi, scripting ve web programlamaya yönelik konular işlenmektedir.

### **3.7. Bulguların Değerlendirilmesi**

“Türkiye Bilişim Sektörü Talep Yönlü İşgücü Niteliği ve Eğitim Uyumu” karşılaştırmalı nitel veri analizleri sonucunda Türkiye Bilişim Sektörüne, Türkiye Bilişim Eğitim Sistemi’ne ve sektör ile eğitim uyumuna ilişkin birçok bulgu elde edilmiştir. Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların aradıkları ilanlar üzerinden sektörün genel durumu ve şirketlerin verdiği ilanların genel karakteristik özellikleri, eğitim müfredatları üzerinden bilişim eğitim sisteminin genel durumu ve bilişim eğitimi veren kurum ve kuruluşların genel özellikleri hakkında bilgiler paylaşılmıştır. Nihayetinde iki veri setinin karşılaştırılması ile ortaya çıkan uyuma dair bulgu ve yorumlar sonucunda işgücü, firmalar ve eğitim sistemine yön veren kurum ve kuruluşlar için bir rehber oluşturulmuştur.

Araştırma bulgularına göre Türkiye’de en fazla aranan bilişim unvanı yazılım uzmanıdır. Bilişim Pazarı verilerine göre Türkiye’de en fazla gelişim gösteren bilgi teknolojileri alt sektörü olan yazılım, istihdam açığının da beraberinde getirmektedir. Görev tanımında en az bir yazılım dili bilgisi niteliği ile yazılım yaşam süreci boyunca birçok faaliyette görev alan yazılım uzmanları sadece bilişim sektörünün değil tüm sektörlerin geleceğini dizayn etmektedir. Burada salt bir yazılım dili bilerek günlük yazılım süreçlerini takip etmekten çok, sektörlerin gelecek hayallerini somutlaştıracak, gerçekleştirilmesi için gerekli bilişim altyapısını sağlayacak kişileri bulup çıkarmak olan önemli bir insan kaynakları süreci ifade edilmektedir. Bu yönüyle Türkiye’de özel okullar başta olmak üzere kamu, kamu-özel eğitim iş birliği ile birlikte son yıllarda önemli atılımlar yapmıştır.

Yazılım, temel olarak masaüstü yazılımcılık ve web yazılımcılığı olarak ikiye ayrılmaktadır. Türkiye’de hizmetler sektörünün ağırlığının yüksek olması nedeniyle web

sayfası üzerinden işletilen yazılımlar tercih edilmekte ve bunun paralelinde en fazla web yazılım uzmanı istihdam açığı bulunmaktadır.

Yazılım sektörü içerisinde web yazılım uzmanlığından sonra en fazla yazılım mühendisi unvanına sahip çalışan aranmaktadır. Yazılıma bir bilim dalı olarak yaklaşan ve yazılımın planlaması, dizayn edilmesi ve uygulanması gibi tüm süreçlerini takip edebilecek nitelikteki yazılım mühendislerinin yazılım sektörü geliştikçe istihdam alanları da artmıştır.

Bilişim ilanlarında ön ve arka yüz geliştiricilerinin ayrı ayrı unvanlar halinde arandığı ilanlar bulunsa da Türkiye’de en fazla aranan bilişim unvanlarından biri ara yüz geliştiriciler ve full developer geliştiricileri unvanlarıyla tüm yazılım süreçlerini birlikte geliştirme yeteneğine sahip çalışanlardır.

Türkiye’de masaüstü yazılımcılık ve web yazılımcılığında kullanılan programlama dillerine ilişkin özel uzmanlıklar fazlaca aranmaktadır. Java uzmanı, Java Program geliştiricisi, .Net geliştirici, C geliştirici ve Php geliştirici gibi uzmanlıklar, yeni geliştirilecek, mevcut projenin yönetimi ve idamesini sağlayacak süreçlerde görevlendirilmektedir. Sektörün bu yapısı nedeniyle özel yazılım dili uzmanlıklarının istihdam edilmek üzere firmalar tarafından yoğun şekilde arandığı gözlemlenmektedir.

İlanlarda yoğun şekilde aranan bir diğer yazılım işgücü niteliği mobil yazılım uzmanlığıdır. Mobil cihazların işletim sistemlerinin ve ekran boyutlarının bilgisayarlara göre farklılık göstermesi mobil uygulamaların genel yazılımcılık alanından ayrılmasını ve ayrı bir uzmanlık alanı oluşturmasını sağlamaktadır. Genel bilişim teknolojileri uygulamaları ve özel firma ve servislere ait uygulamaların geliştirilmesi sektörde mobil uygulama uzmanı istihdam açığını beraberinde getirmiştir. Cep telefonu donanım ve işletim sistemlerinin dönem içerisinde yüksek hızlarla güncellenmesi uygulamaların da güncelleme ihtiyacını oluşturmakta ve uygulamasını güncel tutmak zorunda olan şirketlerin mobil uygulamalara yaptıkları yatırımı artırmaktadır.

Yazılım sektörü geliştikçe oyun sektörünün de geliştiği, günümüzde oyun ihraç eden niteliğe kavuşulduğu görülmektedir. Cep telefonu ve mobil cihaz kullanma oranının artması ve yaş düzeyini düşmesi oyun sektörünün gelişmesine neden olmaktadır. Sektörün gelişmesi ile birlikte özellikle Teknokentlerde kurulan ve startup özellikli firma sayıları artmakta ve oyun geliştiricisi niteliğine sahip çalışan istihdamı yükselmektedir.



Yazılımın veri bilimi ile ayrılmaz bir bütün teşkil etmesi ve günümüzde iş zekâsı, büyük veri, bulut mimari gibi teknolojilerin gelişmesi nedeniyle Türkiye’de veri bilimi ve veri tabanlarına olan talep artmaktadır. Mevcut veriler üzerinden yeni ilişkiler kurulması ve alınacak kararlara eski verilerin de dahil edilmesi sektörün veri bilimine olan hassasiyetini artırmıştır. Veri merkezlerinin oluşturulması, kamu kurumu, üniversite ve özel sektörün her geçen gün artan verilerinin depolanması, oluşan büyük veri havuzundan yeni ilişkiyel bağlantıların kurulması ve istenilen zamanda istenilen yerden ulaşılması ihtiyaçlarına cevap verebilir niteliği kazandırmıştır. Bu gelişmeler veri bilimi ve veri tabanı uzmanları ihtiyacını artırmıştır. Akıllı zekâ, büyük veri, bulut mimari, nesnelerin interneti, robot gibi sektörün geleceği veri bilimi üzerine inşa edilmektedir.

Bilişim ilanları üzerinden gerçekleştirilen araştırmaya göre Türkiye’de en fazla web yazılımcılığı teknik niteliklerinden Java programlama dili bilen çalışan aranmaktadır. Bu bulgudan hareketle çıkabilecek sonuçlardan bir tanesi Türkiye’de en çok Java projelerinin gerçekleştirildiğidir. Sektörde Java programlama dili niteliğine sahip çalışan açığı olduğu için Java programlama dili bilenlerin daha hızlı istihdam edilebileceği gözlemlenmektedir. Java programlama diline ilişkin ilanlarda geçen diğer deyimler olan javascript, json, jquery ve ajax niteliklerinin yanında sunumcu tarafında Apache ve Tomcat servis yönetim bilgisinin nitelik olarak çalışarlarda arandığı görülmüştür.

Analiz sonucunda web yazılımcılığı alanında Java ve javascript niteliklerinden sonra en fazla .net ve framework kütüphanesi niteliklerinin çalışarlardan arandığı ortaya çıkmıştır. İstemci ve sunumcu mimarisi olarak Microsoft ürünlerinin tercih edilmesi ile birlikte çalışabilirlik ve yazılım uzmanlarının işletim sistemine yatkınlıkları nedeniyle .net ve .net kütüphanelerini geliştirme konusunda uzmanlıkları aranmaktadır. Yazılımı talep eden şirket tarafında da istemci ve sunumcu mimarisi olarak genellikle Microsoft ürünlerinin seçilmesi, çalışan ve müşterilerin bu ürünlere yatkınlığı nedeniyle yazılımların da aynı programlama dili kullanılarak proje içerisine dahil edilmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır. Yazılım konusunda aranan bir diğer önemli nitelik ön yüz geliştirme aşamasında web sayfası yazılımlarının görsel programlamalarının ve link yerleşimlerinin dizayn edildiği html, css ve ajax kod dilleridir. İfade ve resimlerin büyüklükleri ve birbirine uzaklıkları gibi tasarımsal kodların oluşturulduğu kodlama dilleri web yazılımı geliştirecek çalışarlarda çok sayıda aranmaktadır. Bu tip yazılım geliştiricisi olmayı hedefleyen

öğrencilerin html, css ve ajax kodlama dilleri öğrenmeleri önemli bir istihdam edilme kriteri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Web yazılımcılığı alanında bilişim çalışanlarında çokça aranan bir diğer nitelik php programlama dilidir. Genellikle açık kaynak kodlama tercih eden firmalar php projeleri geliştirmekte ve php uzmanı istihdamına ihtiyaç duymaktadır. Tüm sektörlerde tercih edilen yardım masası uygulamaları, sistem yönetim uygulamaları, iş zekâsı yazılımları, veri tabanı projeleri ve kurumsal kaynak planlama uygulamaları gibi geniş kullanım alanı bulunan php yazılım dili bilen öğrenci ve çalışanlar istihdam edilme sürecinde önemli avantaj sağlayacaktır.

Yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalar bünyelerinde istihdam edecekleri yazılım uzmanlarından kodlama bilgisinin yanında yazılım yaşam döngüsü içerisinde kodlamanın planlanması, gerçekleştirilmesi, test edilmesi, versiyon kontrolü ve kalite yönetimi gibi yazılımın tüm süreçlerine hakimiyet niteliği talep etmektedir. Git-svn-repository uygulamaları, yazılım test uygulamaları, kodların kalite yönetim sistemlerine uygun yazılması gibi nitelikler kazanmak sektörde öğrenci ve çalışanlara istihdam edilme konusunda katkı sağlayacaktır.

Sektörde veri tabanı mühendisi, veri tabanı uzmanı gibi unvanlarla görev alacak kişilerden, veri bilimi ve hesaplama becerileri gelişmiş, sql sorgulama dillerine hâkim ve piyasada geliştirilmiş veri tabanlarının kurulumu, işletimi ve yönetimi konularında bilgili olmaları beklenmektedir. Özellikle büyük veri ve iş zekâsı uygulamalarının mevcut veriler ile yeni oluşturulan veriler arasında bağlantıları yönetmek, yeni ilişkisel bağlantılar oluşturmak ve şirketin karar mekanizmalarına önemli bilgiler sağlayacak bilişim altyapısını sağlamak görevlerini yerine getirecek niteliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bu yönüyle veri merkezlerinin kurulmaya başlanmasıyla bulut teknolojileri, Microsoft firmasının MSSql, Oracle firmasının Oracle ve açık kaynak veri tabanları olan PostgreSql ve MySql veri tabanı yazılımlarına ilişkin nitelikler sektörde çokça aranmaktadır.

Araştırmaya göre yazılım unvanlarından sonra en fazla aranan bilişim unvanı bilgi teknolojileri sistem uzmanıdır. Microsoft, Linux, MacOS ve diğer işletim sistemlerinin yönetimi, aktif dizin, dhcp, dns, e-posta ve web servisleri gibi sunumcular üzerinden verilen servislerin yönetimi, ağ cihazları ve iletişim servisleri yönetimi, bakım-onarım, yardım masası hizmetleri yönetimi ve siber güvenlik yönetimi gibi iş süreçleri sistem

uzmanları tarafından takip edilmektedir. Bilişim teknolojilerinin kullanıldığı tüm sektörlerde çalışanların bilgisayar üzerinden yaptıkları tüm faaliyetlerde sistem uzmanları görev almaktadır. Bu yönüyle sistem uzmanlığı günümüzde geniş istihdam alanı bulmaktadır.

Sistem yöneticiliği alanında Microsoft işletim sistemi ve uzmanlığı niteliğine sahip çalışanlar sektörde oldukça yüksek düzeyde aranmaktadır. İstemci alanında en fazla kullanılan işletim sistemi olan Microsoft firmasının Windows ürünleri, birlikte çalışabilirlik kabiliyetinin kullanılmasının tercih edilmesi nedeniyle sunumcu sistemleri ve servislerinin de Microsoft ürünleri seçilmesine neden olmaktadır. Sistem uzmanlarından aktif dizin yönetimi, grup ilkesi yönetimi, sanallaştırma sistemleri yönetimi, isim çözümlene servisi yönetimi ve dinamik bilgisayar yapılandırma servisi yönetimi gibi Windows sunumcu servislerinin yönetimi bilgisi niteliği aranmaktadır. İş tanımları içerisinde bu servislerin kurulumu, işletimi, yedeklenmesi ve hata giderme süreçleri bulunmaktadır. Diğer işletim sistemleri ve servislerine göre destek ve doküman bulma imkânı çok daha fazla olan Microsoft ürünlerinin yönetilmesi konusunda önemli bir talep ve bu talebin beraberinde yüksek düzeyde istihdam alanı bu lunmaktadır.

Sistem yönetimi alanında Microsoft ürünlerinden sonra en fazla aranan nitelik Linux sistem yönetimi ve uzmanlığıdır. Şirketler bilişim maliyetlerini azaltma noktasında sunumcu servislerini Linux işletim sistemlerinden tercih edebilmektedir. Bu durum sadece komut satırı ile sistem yönetimi yapılan Linux işletim sistemi ve servislerine ilişkin uzmanlara ihtiyacı artırmaktadır. Destek ve dokümana ulaşma konusunda Microsoft'a göre daha az imkanlara sahip olan Linux sistemleri görsel bir ara yüzün olmaması nedeniyle daha ileri düzey uzmanlık gerektirmektedir. Bu yönüyle Linux uzmanları daha fazla eğitim ve çabaya ihtiyaç duyan bir meslek olarak karşımıza çıkmaktadır. TUBİTAK bünyesinde gerçekleştirilen PARDUS işletim sisteminin kullanım alanının artması ile birlikte Linux işletim sistemi uzmanlığı ihtiyacı daha da artacaktır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında faaliyet gösteren firmalar tarafından önemli düzeyde aranan bir diğer nitelik ağ uzmanlığıdır. Bilgisayar sistemlerinin birbiri ile bağlantısını sağlayan elektronik haberleşme teknolojilerini kullanan ağ cihaz ve altyapı sistemleri sunumcu servislerinin üzerinde koştugu temel bir iletişim ortamını oluşturmaktadır. Uluslararası lokasyonlarda farklı şubeleri bulunan şirketlerin yönettiği

geniş alan ağları, üniversiteler gibi kurumların aynı lokasyonda birden çok binaya hizmet verdikleri kampüs alan ağları ile bir bina içerisinde hizmet veren şirketlerin oluşturduğu yerel alan ağlarının yönetilmesi önemli bir uzmanlık alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Her düzey alan ağı kendine özgü cihaz ve teknolojileri beraberinde getirmektedir. Ağ altyapısının planlanması, kurulumu, cihaz yönetimi ve arıza giderme süreçlerini takip eden ağ uzmanları genellikle temel network bilgisi niteliğinin yanında tercih edilen ağ cihazının konfigürasyon ve yönetim bilgisi niteliğine de ihtiyaç duymaktadır. Maliyet, daha önceki sistemlerle entegrasyon, kullanıcı sayısı ve sistemlerin durumu gibi parametrelerle planlanan her bir ağ cihazı ve sistemlerinin kendine özgü ayrı teknoloji ve yöntemleri bulunmaktadır. Cisco, Huawei, Nokia, Nortel, Allied Telesyn gibi tercih edilen ağ cihazlarının konfigürasyon ve kurulum işlemlerinin yanında, temel düzeyde ağ kablolarının çekilmesi, sonlandırılması, arızalarının giderilmesi gibi süreçler ağ uzmanları tarafından takip edilmektedir.

Dijital varlıkların korunması konusunun önem kazanması ile birlikte müşteri bilgilerinin ve şirket bilgilerinin yetkisiz kişiler tarafından erişilmesi ya da kullanılamaz hale getirilmesi büyük bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Oluşan yeni tehdidin ortadan kaldırılması için her firmada siber güvenlik uygulamaları kullanımının zorunluluk haline geldiği ve böylece siber güvenlik uzmanı istihdamı ihtiyacının arttığı gözlemlenmektedir. Üst düzey bir uzmanlık alanı oluşturan siber güvenlik beraberinde yüksek eğitim, yüksek çaba ve yüksek ücreti getirmektedir. Araştırma bulgularına göre bilgi teknolojileri alanından en fazla aranan unvanlardan bir tanesi siber güvenlik uzmanıdır.

Türkiye’de yazılım sektörünün gelişimi, otomasyon sistemlerinin yaygınlaşması ve şirketlerin bilişim teknolojileri yatırımları arttıkça birçok iş süreci yazılım ve otomasyona aktararak kapanmakta, değişmekte ve yeni iş süreçleri ortaya çıkmaktadır. Yazılım ve sistem uzmanı unvanlarından sonra en fazla aranan üçüncü iş unvanı olan iş geliştirme uzmanları, şirket bünyesindeki tüm faaliyetleri inceleyerek süreçleri otomasyona aktarmak, şirketin genel verimlilik düzeyini artırmak, maliyetleri azaltarak daha kaliteli mal ve hizmet üretimine katkı sağlamak gibi görevleri yerine getirmektedir. Yönetim bilişim sistemleri eğitim müfredatının oluşturularak mezun vermesi dönemi öncesinde endüstri mühendisleri tarafından gerçekleştirilen iş geliştirme faaliyetleri günümüzde hem yazılım dilleri niteliğine hem de işletme süreçlerine hâkim nitelikteki çalışmanı ifade etmektedir.

Bilişim sektörünün donanım, yazılım, ağ cihaz ve servisleri geliştikçe bilgi ve iletişim teknolojilerine hâkim ve satış becerileri gelişmiş çalışana ihtiyaç artmaktadır. Özellikle cep telefonu ve mobil cihaz portföyünün genişlemesi ile birlikte ithalat ve ihracat bazlı tüm satış süreçlerinin takibinin yapılması, müşteri teknik sorularına hızlı ve doğru cevaplar verilmesi sektörde faaliyet gösteren şirketlerin rekabet güçlerini artırmaktadır. Türkiye’de bilişim sektörü pazarının en fazla gelişen alt sektörü olan elektronik haberleşme sektörü ve beraberinde bilgi teknolojileri donanım sektörünün satış ve pazarlama nitelikleri ile birlikte sektör cihaz ve servislerine ait teknik bilgi ve beceri niteliklerine sahip çalışan ihtiyacı yüksek düzeyde olmaktadır. Bu yönüyle bilişim satış uzmanları sektörde yazılım, sistem ve iş geliştirme uzmanlarından sonra en fazla aranan unvan olması sonucu ortaya çıkmıştır.

Türkiye internet ve sosyal medya kullanımı konusunda yüksek istatistiklere sahip ülkeler arasında bulunmaktadır. 2019 Dijital Raporu’na göre ülke nüfusunun %93’ü mobil telefon ve cihazlara sahip, %72’si internet kullanmakta, %63’ünün aktif sosyal medya hesabı bulunmakta ve %43’ü mobil sosyal medya kullanıcısıdır. Bu istatistikler paralelinde özellikle perakende satış ve hizmetler sektöründe bulunan tüm şirketlerin kurumsal sosyal medya hesapları bulunmakta ve faaliyetlerini sosyal medya üzerinden de yürütmektedirler. Facebook, Twitter, Instagram ve Google gibi sosyal medya platformlarının kendine özgü kuralları ve işleyiş biçimleri bulunmaktadır. Geline son durumda bilişim sektörü içerisinde sosyal medya yönetimi adı altında yeni bir alt sektör oluşmuş, firmalarda yazılım ve diğer bilgi teknolojileri niteliklerine sahip ve aynı zamanda sosyal medya platformlarının işleyiş ve kurallarına uygun şekilde şirketlerin hesap ve sayfalarını hazırlayıp yönetmek görevlerini yerine getiren personel ihtiyacı doğmuştur. Google arama motoru optimizasyonu bilgisine sahip, arama motorlarının kriterlerini bilerek şirketin sosyal medya ve web sayfalarının bu kriterlere uygun geliştirilmesini sağlayan, böylece sosyal medya üzerinden görünürlüğü artırarak reklam ve diğer gelirlerin artmasını sağlayan bir uzmanlık alanı oluşmuştur. Google SEO olarak adlandırılan bu yeni uzmanlığa şirketler tarafından önem verilmesi gün geçtikçe artınca eğitim müfredatlarına da girmektedir. Google SEO başta olmak üzere diğer sosyal medya platformlarını şirket bünyesine adapte eden ve yeni geliştirmeler yapan sosyal medya uzmanları bilişim sektörü içerisinde en fazla aranan niteliklerden biri olmuştur.

Bilişim sektörü özelinde grafik tasarım alanında web sayfalarının tasarımı, program ön yüzlerinin tasarımı gibi süreçleri takip eden grafik tasarım uzmanlarının istihdam alanı bulunduğu gözlemlenmektedir. Adobe ürünleri ve uzmanlığının arandığı bu alanında çalışacak kişilerin hem tasarım yeteneklerini hem de kodlama yeteneklerini beraber kullanmaları gerekmektedir. Adobe firmasının Photoshop, InDesign ve Illustrator uygulamaları ile dizayn edilen web sayfalarının arka planında programlama dilleri kullanarak tasarımlara yazılımın ihtiyacı olan özellikler kazandırılmaktadır. Sosyal medya alanında da istihdam alanı bulan grafik tasarımı uzmanlığı oldukça fazla aranan işgücü niteliklerinden biri olmuştur.

Sosyal medya alanında geliştirilen web sayfaları ve sosyal medya sayfalarında arama motorları tarafından taranma özelliklerine uygunluk ve beraberinde aranmalarda üst sıralarda çıkabilme konusu gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Google, Facebook, Twitter ve Instagram gibi sosyal medya mecralarının kullandığı bilişim teknolojilerine hakim ve uyguladıkları kuralları kendi sayfalarına adapte ederek uygunluğu sağlayan web sayfası yazılım ve bilgi teknolojileri uzmanları sektörde oldukça fazla aranmaktadır. Arama motoru optimizasyonu olarak adlandırılan bu uzmanlık alanı şirketlerin sosyal medyada var olmasını ve istenilen düzeyde müşterileri ile buluşabilmesine büyük katkı sağlamaktadır.

Bilişim ilanlarının yorumlanması sürecinde sektörün genel nitelikleri hakkında bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgulardan ilki sektörde faaliyet gösteren firmaların istihdam edeceği kişilerde mezuniyet kriterine önemli düzeyde dikkat ettikleridir. İlanların büyük bir çoğunluğunda öğrenci ve çalışanların bilişim teknolojileri okullarından mezun olması istenmektedir. İlanlarda çalışanların özellikle bilgisayar mühendisliği, elektronik-haberleşme mühendisliği mühendislik programları ile bilgisayar programlama teknikerliği ve elektronik-haberleşme ön lisans programı mezuniyeti olmak üzere diğer bilişim teknolojileri ile ilgili mühendislik ve ön lisans programlarından mezun olmaları beklenmektedir.

İlanların yorumlanmasında ortaya çıkan bulgulardan ikincisi firmaların istihdam edeceği çalışanlarından mezuniyet veya diplomanın yanında unvanların çoğunluğunda sertifika talep etmesidir. Bu durum bilişim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin çalışanlarında örgün ve yaygın eğitimlerde aldıkları diplomalara ek olarak servis ve ürün üreticilerinin kendine özgü eğitimleri sonucunda elde edilen sertifikalara da önem verdiklerini

göstermektedir. İlanların birçoğunda istihdam edilme açısından avantaj sağlayan sertifikalar bazı ilanlarda çalışanlardan bir zorunluluk olarak istenmektedir. Böylece firmaların kullandığı sistem, uygulama ve cihazlara ilişkin özel eğitim süreçlerinden geçmiş personele taleplerinin daha fazla olduğunu göstermektedir. Sertifikalar çalışan tarafında firmalara beyan ettikleri niteliklerin bağımsız eğitim kurumları tarafından test edildiğini göstermekte, firmalara ise belirli sertifikalar sahip personelin o konular hakkında uzman olduklarını kanıtlamaktadır. Bu yönüyle sektörde istihdam alanı arayan öğrenci ve çalışanlara sertifika almanın gerekliliğini göstermektedir. Yazılım alanında firmalar tarafından aranan sertifikalar Oracle firmasının sağladığı Java Programcısı, Microsoft firmasının Microsoft Certified System Administration Web Uygulamaları Sertifikası gibi uluslararası geçerliliği bulunan sertifikalardır. Sistem yönetimi alanında Microsoft Certified System Administration Windows Server 2016, Cloud Platform, Messaging, Linux Professional Institute Certification, ağ yönetimi alanında Cisco Certified Network Administration, Network Professional, Internetwork Expert, siber güvenlik alanında Certified Ethical Hacker, Network Defender sektör firmaları tarafından aranan uluslararası nitelikteki sertifikalardır. Bilişim ilanlarında Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından sağlanan Mesleki Yeterlilik Belgesi'nin tercih edilmediği tespit edilmiştir. Toplam 40bin bilişim ilanının hiçbirinde aranan sertifikalar içerisinde Mesleki Yeterlilik Belgesi bulunmamaktadır.

Bilişim ilanlarında bir yazılım dili ya da bilgi ve iletişim teknolojileri teknik niteliklerin yanında en fazla deneyim ve tecrübe kelimeleri geçmektedir. Buradan sektörde istihdam edilmeyi planlayan öğrenci ya da çalışanlardan öğrencilik hayatları boyunca mümkün olduğu kadar sahada deneyim kazanmaları gerektiği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bilişim teknolojilerinin uygulamalı bir bilim dalı olması nedeniyle öğrenciler derslerde edindikleri yazılım dili, bilgi ve iletişim teknolojilerine ait bilgileri gerçek ortamda ve sahada tecrübe etmeli, katılacakları projeler ile kendi yeteneklerini artırmalıdır. Derslerde öğrendikleri kodlama altyapısını, sunumcu kurulum ve işletimi bilgisini ve ağ altyapısı cihazlarını bir inşaat projesinde, bir uygulama yazılım projesinde, bir şirket bünyesinde nasıl kullanılacağını tecrübe eden çalışanlar sektörde çok daha kolay iş bulabilecektir.

Bilişim ilanlarından çıkan genel niteliklerden bir diğeri sektörün proje odaklı çalışma düzenidir. Mevcut sistemi idame etme haricindeki tüm faaliyetler proje yönetimi anlayışı

içerisinde gerçekleştirilmektedir. Yeni bir yazılım ve sistem kurulum talebi olduğu ilk andan itibaren bilişim çalışanları ve firmaları konuya proje yönetimi bakış açısı içerisinde bütüncül olarak yaklaşmaktadır. Projenin dizayn edilmesi, gerçekleştirilmesi ve test edilmesi gibi süreçleri baştan sonra planlanarak, dokümanlar edilerek, görevler paylaştırılarak, hangi personelin hangi görevi üstleneceği açıklanarak ve kontrol edilerek takip edilmektedir. Bu paralelde çalışanlardan proje yönetimi alanında uzman olmaları ve özellikle yönetici konumunda istihdam edilecek kişilerden proje yönetimi sertifikalarına sahip olmaları beklenmektedir.

Bilişim sektörü ilanları içerisinde İngilizce dil bilgisinin çok fazla aranması sektörün yabancı dil ağırlıklı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Günümüzde Türkçe kaynak ve dil seçeneklerini arttığı görülse de sektörde yazılım, sistem yönetimi ve diğer alanlarda çalışacak kişiler İngilizce dil bilgisine sahip olmalıdır. Genel dil bilgisinin yanında teknik İngilizce olarak tabir edilen ve bilişim teknolojilerine özgü kavramların bulunduğu İngilizce terimler çok fazla kullanılmaktadır. Yazılım dil ve kütüphaneleri, kodlama altyapıları, sistem sunucu servisleri, yardım ve hata giderme dokümanlarının büyük bir çoğunluğu İngilizce dil bilgisi ile oluşturulmaktadır.

Bilişim sektörü içerisinde yazılım ve sistemlerin karmaşık olması, servislerin birbirine bağıllığı gibi nedenlerle firmalar analitik düşünce ve problem çözme yeteneği gelişmiş çalışan aramaktadırlar. Yazılım projelerinde kodların başlangıç anından ilerleyerek hatalı kodun ortaya çıkarılması, sistem yönetimi alanında hatanın hangi servisten ya da yazılımdan kaynaklandığını bulabilmek sistemler arasında bağlantılar kurmak ve problemleri doğru analiz etmek ile çözümlenebilmektedir. Bu yönüyle sektör yüksek odaklanabilme, probleme analitik yaklaşım, basitten zora hata kontrolü gibi fiziksel ve sosyal niteliklere sahip çalışana ihtiyaç duymaktadır.

İlanların büyük bir çoğunluğunda çalışanlardan esnek çalışma saatlerine uygunluk kriteri aranmaktadır. Buradan sektörün özel niteliklerinden biri olan 7/24 çalışma prensibine sahip olduğu bilgisi ortaya çıkmaktadır. Konuyu alt sektörler özelinde incelersek yazılım talep eden şirket ya da birimler ihtiyacı olan programın mümkün olan en kısa sürede tamamlanıp teslim edilmesini istemekte, yazılımı meydana getirecek birim ya da danışman şirketin gece gündüz çalışarak ihtiyacın yerine getirilmesini gerektirmektedir. Ayrıca yazılımda meydana gelen herhangi bir arıza ya da hata onarım sürecinin hızlı bir biçimde tamamlanması ihtiyacına karşın mesai saatleri haricinde de arızaya müdahale



etme durumu sıkça oraya çıkmaktadır. Yazılım güncelleme ve yeni versiyonun adapte etme süreçlerinin günlük işleyişin devam etmesi nedeniyle mesai saatleri haricinde gerçekleştirilmesi sektörde görev alacak kişilerin esnek çalışma saatlerine hazır olmalarını gerektirmektedir. Bilgi teknolojileri alanında sunucu yedekleme, yeni servis kurulumu gibi faaliyetler mesai saatleri haricinde gerçekleştirilmekte, danışmanlık verilen şirketlerin IT kurulum ve konfigürasyonları hafta sonları ve diğer zamanlarda da yapılabilmektedir. Elektronik haberleşme alanında donanım ve ağ altyapı faaliyetleri günün her saatinde planlanabilmekte ve çalışanlardan vardiyalı çalışma ve esnek çalışma saatlerine uygunluk niteliği beklenmektedir.

Bilişim ilanlarında çalışanlardan teknik niteliklerin yanında en fazla aranan sosyal niteliklerden bir diğeri ekip çalışmasına uygunluk kriteridir. Buradan sektördeki firmaların projeleri gerçekleştirirken ekip çalışması düzenini tercih ettiği anlaşılmaktadır. Firmalardaki bilgi teknolojileri departmanları ve bilişim danışmanlık şirketleri bir yazılım ya da bilgi teknolojileri faaliyeti yerine getirirken her zaman personelin birbirini yedeklemesini, görev dağılımını ve görevlerin parça parça tamamlanması düzenini takip etmektedir. Bu nedenle her çalışandan ekip çalışmasına uygun, paylaşımcı, planlı ve diğer ekip arkadaşlarının performansını yükseltici nitelikte çalışması beklenmektedir. Bu durum çalışanlardan doğru dokümantasyon, doğru iletişim, doğru iş paylaşımı ve kalan işlerin doğru aktarımı gibi projenin takip aşamaları süreçlerini beraberinde getirmektedir. Firmalar bilgi ve iletişim teknolojileri çalışanlarından müşteri ilişkileri ve iletişim yetenekleri gelişmiş olmalarını beklemektedir. Bu durum sektörün büyük bir sosyal yönünün bulunduğu göstermektedir. Makro düzeyde her bir yazılım, bilgi ve iletişim teknolojisi projesi bir müşteriye hitap etmektedir. Proje talep eden birim ya da firmanın taleplerinin tam olarak anlaşılması ve iyi planlanarak ihtiyaca tam olarak cevap verilmesi gerekmektedir. Mikro düzeyde ekip çalışması içerisinde de bir personelin gerçekleştirdiği bir işlem diğer personel tarafından işlemine girdi olmakta ve doğru iletişim becerileriyle işlem tamamlanması sağlanmaktadır. Sektörde “Ben sadece kendi işimi yapar bitiririm” şeklinde bir düşünceye yer yoktur. Bu yönüyle bilişim sektöründe görev alacak kişiler iletişim becerilerini geliştirmeli, sabırlı, anlayışlı ve nazik olmalıdır.

Bilişim ilanlarında çok sayıda raporlama ve dokümantasyon yetenekleri ifadeleri geçmektedir. Proje yaklaşımı çerçevesinde her bir çalışanın gerçekleştirdiği işlemi doğru dokümante ederek kendisinden sonra konuyla ilgilenecek çalışana doğru bilgiler

bırakması istenmektedir. Bir yazılım projesinde kodların açıklayıcı notlar ile yazılması, bir sunumcu kurulumunda hangi aşamaların takip edildiği, bir hata giderme işleminde neler yapıldığı gibi notlar tekrar aynı süreçlerin takip edildiği proje ve işlemlerde oldukça yardımcı olacaktır. Bilişim sektöründe istihdam edilmek isteyen öğrenci ve çalışanlar teknik yazı becerilerini geliştirmelidir.

Bilişim danışmanlık şirketlerinin bulunduğu lokasyondan başka şehirlerdeki firmalara da proje üretmesi, bilişim departmanlarının merkezi yapısı nedeniyle hizmet verilen diğer şubelerin farklı şehirlerde olması gibi nedenlerle çalışanlar oldukça fazla seyahat etme ihtiyacı duyabilmektedir. Sektörün bu yapısı çalışanlardan ehliyet talep etme ve seyahat etmeye uygunluk kriterlerini beraberinde getirmektedir. İlanlarda da bu bilgi ışığında çok fazla seyahat ve ehliyet ifadeleri geçmektedir.

İlanların bilişim işgücü unvanları açısından incelenmesi ile şirketlerin bilişim çalışanlarında kullandıkları unvanlar, aradıkları sertifikalar ve nitelikler konusunda standart kavramlar kullanmadıkları görülmektedir. İŞKUR'un ISCO-08 ile uyumlu olarak geliştirdiği Türk Meslekler Sözlüğü ve Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından oluşturulan Bilişim Mesleki Standartları çalışmalarının özel sektör firmaları tarafından tercih edilmediği ya da bilgisizlikten dolayı kullanılmadığı göze çarpmaktadır.

İlanlar, içeriğindeki aranan nitelikler açısından incelenmesi sonucunda şirketlerin iş pozisyonlarına çalışan ararken doğru nitelikleri belirleme konusunda bazı çelişkiler yaşadıklarını, ilanlarda unvanların gerektirdiği niteliklerden çok daha fazlasını aramakta oldukları tespit edilmiştir. İlanların büyük çoğunluğunda yazılım geliştiricisi unvanı altında çalışanlardan birden çok yazılım dili bilgisinin yanında sistem yönetimine ilişkin niteliklerin de arandığı görülmektedir. Aranan nitelikleri doğru şekilde belirleyememek çalışana doğru iş tanımının yapılması ve doğru ücreti belirleme konularında insan kaynakları süreçlerini sekteye uğratacakları sonucunu beraberinde getirmektedir.

Gerçekleştirilen örgün, yaygın, özel ya da kamu olmak üzere tüm bilişim eğitimlerinin ders içerikleri üzerinden gerçekleştirilen “Türkiye Bilişim Eğitimi Nitelik Kazandırma Analizi” Millî Eğitim Bakanlığı, Yükseköğretim Kurumuna bağlı üniversiteler, Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bağlı Türkiye İş Kurumu, belediyeler ve özel eğitim kurumları bünyesinde gerçekleştirilen bilişim eğitimlerinin oluşturduğu Bilişim Eğitim Sistemi'ne yönelik birçok bulgu ortaya çıkarmıştır.

Araştırmanın ilk bulgularından biri Millî Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğretim Kurumu özelinde bilişim eğitime ve bilişimin ülke gelişimindeki payına son yıllarda oldukça fazla önem verilmesidir. Bilişim sektörünün kalkınmada öncelikli sektör haline getirilmesi ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüketim aracından ziyade bir üretim aracı olarak kullanılmasının ülke insanına öğretilmesi amacıyla küçük yaştan itibaren bilişim eğitime verilen önem artmaktadır. Günümüzde anasınıfı öğrencilerinden başlamak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerine özgü eğitim programları gerçekleştirilmektedir. Ortaokullarda başlayan zorunlu bilişim teknolojileri eğitimleri, Bilişim Meslek Liseleri ile yoğunlaşmakta ve nihayetinde ön lisans ve lisans programları ile bilişim sektörüne ihtiyaç duyulan niteliklere sahip çalışan yetiştirme amacı yerine getirilmeye çalışılmaktadır

Türkiye Bilişim Eğitim Sisteminde okul öncesi eğitim kurumları, özel okul ve kurs programlarında bilişim teknolojileri ile robotik kodlama dersleri okutulmaktadır. Küçük yaştaki öğrencilere verilen bilişim eğitim içerikleri incelendiğinde kazandırılması hedeflenen nitelikler olarak bilişim teknolojilerinin tanıtılması, oyunlarla kodlama bilgisi, analitik düşünme ve eleştirel düşünce sayılabilmektedir. Bilgisayar okur yazarlığı olarak tabir edilen bilgisayarla ilgili kavramları temel düzeyde öğretmek, internet kullanımı gibi uygulamalı eğitimler üzerinden öğrencilerin bilgisayar ile ilk tanıtılması süreci takip edilmektedir.

Ortaokul seviyesinde haftada iki saat zorunlu ve bir saat seçmeli bilişim derslerinde işlenen konulara göre öğrencilere günlük yaşamda kullandıkları bilişim teknolojilerinin tanıtılması, dijital vatandaşlık, etik ve güvenlik, algoritma ve problem çözme gibi genel niteliklerin yanında temel donanım ve yazılım bilgisi, bilgisayar ağları, iletişim teknolojileri, görsel işleme programları ve programlama gibi teknik nitelikteki bilişim teknolojileri konuları anlatılmaktadır. Ders içeriklerinde anlatılan konular detaylı incelendiğinde sektörde istihdam edilmek üzere gerekli niteliklerden çok bilişim teknolojileri hakkında genel bir giriş ve kavramların temel açıklamasının yapıldığı görülmektedir. Seçmeli olan uygulama derslerinde öğrencilere bilgisayar parçaları, ağ cihazları ve programlamanın küçük uygulamaları gösterilmektedir. Bu yönüyle eğitim öğrenciler ile bilgisayarın tanıtılması düzeyinde gerçekleşmektedir.

Lise seviyesindeki bilişim eğitimi iki farklı düzeyde işlenmektedir. Birinci düzey Anadolu, fen ve sosyal liseler gibi liselerde haftada zorunlu ve seçmeli olmak üzere 4 saat

okutulan bilgisayar bilimi dersleridir. Burada ortaokul bilişim derslerine paralel olarak düzeyi biraz daha yükseltilmiş yine temel düzeyde bilişim dersleri okutulmaktadır. Donanım, yazılım ve bilgisayar kavramları, etik değerler ve güvenlik, problem çözme yetenekleri gibi temel nitelikler iraz daha detaylı olarak işlenmekte, yazılım geliştirme alanında algoritma ve programlama konularında döngüler, koşullar, derleyiciler gibi ileri düzeyde dersler işlenmektedir. Bu yönüyle bilişim alan programındaki öğrencilerin yazılım ve programlama alanlarına temel bir giriş yapıldığı görülmektedir. Lise seviyesindeki ikinci düzey eğitim Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri'nin Bilişim Bölümleri ya da Bilişim Meslek Liseleri'nin uyguladıkları ileri düzey bilişim eğitimidir. Bilişim ağırlıklı meslek liseleri müfredatları incelendiğinde sektörde temel düzeyde teknisyen olarak istihdam edilebilecek düzeyde eğitim verildiği gözlemlenmektedir. 2019 yılında açıklanan Eğitimde 2023 vizyonu ile lise eğitimine uluslararası sertifikasyon süreçleri de dahil olunca eğitimin kalitesi daha da artacaktır. Okutulan dersler incelendiğinde yazılım, bilgi teknolojileri, ağ ve elektronik haberleşme konularında mühendislik nitelikleri haricinde tüm niteliklerin kazandırılmasına ilişkin ders içerikleri olduğu görülmektedir. Bu yönüyle lise eğitim içeriklerinin ulusal yeterlilikler çerçevesi etrafından gerekli tüm nitelikleri taşımakta olduğu ortaya çıkmaktadır.

Üniversite düzeyindeki bilişim eğitimlerinde, 180'e yakın üniversitenin hemen hemen tamamında ön lisans, lisans ve lisans üstü eğitim düzeyinde programlar düzenlenmektedir. Gerçekleştirilen programlarda sektörün tüm yönleriyle ihtiyaç duyduğu niteliklerin kazandırılması konusunda temelden yüksek düzeye kadar birçok farklı eğitim planlanmaktadır. Derslerde öğrenilen teorik bilgiler laboratuvar, staj ve üniversiteler içerisinde kurulmuş Teknokentlerdeki firmalar vasıtasıyla uygulama alanı bulmaktadır. Bilgi teknolojileri alanında bilgisayar programcılığı, bilgi yönetimi, internet ve ağ teknolojileri, mobil teknolojiler, web tasarımı ve kodlama gibi, iletişim teknolojileri alanında elektronik haberleşme gibi ön lisans programları ile sektördeki tekniker unvanıyla istihdam edilecek çalışanları yetiştirmek amaçlı eğitimler düzenlenmektedir. Lisans düzeyindeki eğitimler genellikle mühendislik düzeyindeki üst düzey eğitimleri kapsamaktadır. Yüksek lisans ve doktora düzeyinde adli bilişim, bilgi güvenliği, sinyal işleme, sosyal medya, donanım, yazılım ve elektronik haberleşme gibi özel bir bilişim alanında yüksek düzey eğitim almak ve yönetici olarak istihdam edilmek isteyen kişilere eğitimler düzenlenmektedir.

Belediyeler, İŞKUR ve Özel eğitim kurumlarında örgün öğretimi destekleyici ya da örgün öğretim imkânı bulamamış kişilere özellikle belirli bir alanda uzmanlaşmak isteyen kişilere teorik ve uygulamalı eğitimler düzenlenmektedir. Bu eğitimler özelinde elde edilen katılım ve uluslararası bilişim sertifikaları ile diploma sahibi olmadan sektörde istihdam edilebilecek düzeye gelinmesi hedeflenilmektedir.

Analiz içerisinde bilişim eğitim sisteminin dönemsel ve eğitim kurumu açısından incelemesinden sonra genel olarak ders içeriklerinden elde edilen birçok bulgu ortaya çıkmıştır. Ders içeriklerinden bilişim eğitim sisteminde veri bilimi ve hesaplamalı bilimlere yüksek düzeyde önem verildiği bulgusu ortaya çıkmaktadır. Bilişimin sayısal bir bilim dalı olması nedeniyle bilgisayarın temelinde de hesaplamalı bilimler bulunmaktadır. Bu durum ders içeriklerine de yansıtılmakta, öğrencilere en temelde algoritmalar, sayısal ifadeler ve fonksiyonlar temelinde hesaplamalı bilimler öğretilmeye çalışılmaktadır. Modelleme ve simülasyon, sinyal işleme, veri madenciliği gibi hesaplamalı bilimler ve veri bilimi konuları temelinde makine öğrenmesi, biyoenformatik, gibi bilişim sektörünün ve dünyanın geleceği olarak lanse edilen konular bulunmaktadır. Derslerde bu konuların ağırlıklı olması bilişim eğitim sisteminin gelecek dünya düzeni paralelinde doğru yolda olduğunu göstermektedir.

Öğrencilere yazılım nitelikleri temel programlama, algoritma ve yazılım mimarisi, nesne yönelimli programlama, mobil ve oyun programlama ve web programlama gibi derslerle kazandırılmaktadır. Bu yönüyle hem devlet eğitim kurumlarının hem de özel eğitim kurumlarının konu sayısı ve ders müfredatı açısından oldukça fazla çaba içerisinde oldukları gözlemlenmektedir. Temel programlama derslerinde programlamaya giriş, tüm programlama dilleri hakkında genel bilgi, programlama dillerinin avantaj ve dezavantajları, kullanımı durumları gibi içerikler sunulmakta, nesne yönelimli programlama derslerinde C# ve Java programlama dilleri, mobil oyun programlama derslerinde C ve C+, web programlama derslerinde de Html, Css, Ajax, Javascript, Php programlama dilleri ve kütüphaneleri konuları öğretilmektedir.

Veri tabanı derslerinde öğrencilere veri bilimine giriş ile birlikte MsSql, Oracle, PostgreSQL ve MySql gibi veri tabanı uygulamaları öğretilmektedir. Veriler arasında mevcut ilişkilerin nasıl kurulacağı, yeni ilişkisel bağlantıların nasıl meydana getirileceği uygulamalı olarak öğretilen bu derslerde sorgulama dilleri üzerinden yazılımın

kullanıcıya sunacağı verilerin bir araya getirilmesi ve sunulması konularına değinilmektedir.

Bilgi teknolojileri alanında sunumcu ve ağ yönetimine ait konular ağ ve iletişim, gömülü sistemleri, işletim sistemleri, açık kaynak sistemler, siber güvenlik derslerinde işlenmektedir. Ön lisans ve lisans diplomalarının yanında özel eğitim kurumlarında görülen eğitimler sonrasında uluslararası eğitim organizasyonlarının yaptığı sınavlarda başarılı olunarak elde edilen sertifikalar bilgi teknolojileri alanında istihdama oldukça fazla etki etmektedir.

Ağ ve iletişime yönelik derslerde temel network bilgisinin yanında, ağ protokolleri, uygulama protokolleri ve ağ servisleri, yönlendirme uygulamaları, mobil ve kablosuz ağlar ve hücreli iletişim nitelikleri kazandırılmaktadır. Örgün öğretim içerisindeki uygulamalı eğitimlerde ve kurs ve sertifikasyon programlarında sektörde oldukça fazla aranan network cihazlarına ilişkin kurulum, konfigürasyon ve yönetim konuları anlatılmaktadır.

İşletim sistemi derslerinde Microsoft başta olmak üzere Linux dağıtımları ve işletim sistemleri üzerinde koşan servislere yönelik detaylı eğitimler düzenlenmektedir. Sunumcu sistemleri üzerinde koşan aktif dizin, dns, dhcp, sanallaştırma gibi servislere özgü dersler lise ve üniversite müfredatlarında bulunmakta, belediyelerin ve İŞKUR'un sistem yöneticiliği derslerin ve özel eğitim kurumlarının sistem yönetimi eğitim programlarında okutulmaktadır. Aynı eğitim programlarında siber güvenlik, grafik tasarım, dijital medya dersleri sektörün ihtiyacı olan nitelikleri öğrencilere kazandırmaktadır.

Eğitimlerde öğrencilerin teorik olarak işledikleri konular hakkında sahada deneyim kazanabilmeleri amacıyla staj ve diğer uygulamalı dersler gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda staj, proje içerisinde görev alma ve diğer uygulamalar ile şirketlerin tecrübesiz çalışan ihtiyacı karşılanırken öğrencilere derslerde öğrendikleri konuların gerçek hayatta nasıl uygulandığının sahada gösterilmesi açısından önemlidir. İlanların içeriğinde deneyim ve tecrübe kelimelerinin en fazla geçen kelimeler olması sektörde uygulama alanında tecrübeli çalışan ihtiyacının yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

İki veri setinin birbiri ile karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkan en büyük olgu gerçekleştirilen bilişim eğitimlerinin müfredat, ders içeriği ve hedef çıktıları açısından sektörde faaliyet gösteren firmaların aradıkları işgücü niteliklerinin tamamının karşılandığıdır. Burada Türkiye Bilişim Eğitim Sistemi müfredatının günümüz bilişim

ihtiyacının karşılanması noktasında yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Analizden çıkan başarılı sonucun yanında bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün her geçen gün gelişen yapısı eğitim sisteminin de kendini yeni düzene ayak uydurabilmesini gerektirmektedir.

Bilişim eğitimleri içerisinde en fazla veri bilimine ve hesaplamalı bilimlere yönelik dersler bulunmaktadır. Bu durum mühendislik temel derslerinden başlamak üzere veri bilimine verilen önemin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Eğitim sisteminde sektörün genel durumuna paralel olarak web teknolojilerine ve hizmetler sektörüne yönelik uygulamaların fazlalığı göze çarpmaktadır. Ders içeriklerinde web programlama, java programlama, açık kaynak programlama gibi programlama derslerinin ağırlıkları fazla olmakla birlikte veri tabanı, sistem yönetimi ve servislerine yönelik özel uzmanlıkların kazandırılması düzeyinde birçok ders okutulmaktadır.

Dünyadaki örnekleri incelendiğinde sektörün scripting, sanayi 5.0, robot teknolojileri gibi daha çok sanayi ve yeni nesil teknolojilerine yoğunlaşılması geleceği inşa edecek eğitim sisteminin bu yönde gelişme göstermesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

1950’li yılların ortasından itibaren Fritz Machlup ve Peter F. Drucker gibi düşünürlerin ilk kez yazılı literatürde bahsettikleri bilgi ekonomisi kavramı ve içerisinde ayrışan bilişim sektörünün teknolojik bir gelişme olarak başlayan yolculuğu günümüzde ülkelerin gelişmesinde en önemli çözüm aracı konumuna gelmiştir. Bilişim sektöründe yaşanan bir birim gelişmenin diğer sektörlerin verimlilik düzeylerini artıran yapısı ile kaldıraç etkisi yaratarak ülkelerin genel gelişmelerine yüksek düzeyde katkı sağlamaktadır (Özdemir, 2009:418). Çalışma, bilişim sektörünün bir birim gelişmesini sağlayacak insan kaynağının sektörün aradığı işgücü nitelikleri özelinde gelişmesi temelinde bilişim eğitim sistemine yönelik derinlemesine analizler yapmayı amaçlamıştır.

Araştırma esas olarak gerçekleştirilen üç farklı analiz sonucunda; bilişim sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin çalışanlarında aradığı talep yönlü işgücü nitelikleri, Türkiye Bilişim Eğitim Sistemi ders sisteminin temel yapısı ve kazandırmayı hedeflediği nitelikler ile karşılaştırılarak sektörün nitelik talebi ile eğitim sisteminin uyumu hakkında birçok sonuç ortaya çıkarmıştır. Tez çalışması ilk gününden itibaren dört farklı temel soruya cevap aramış ve bu soruların cevapları ekseninde gelişmiştir. Bu sorular ve çalışma sonucunda elde edilen cevapları;

### ***Soru 1: Türkiye’de Bilişim Sektörü İşgücü Niteliğinin Geliştirilmesine Yönelik Çalışmalar Nelerdir?***

Türkiye’de bilişim sektörünün insan kaynakları alanında gelişmesine yönelik olarak başta Millî Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurumu olmak üzere Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Belediyeler ile dernek ve vakıflardan oluşan Sivil Toplum Kuruluşları, önemli çalışmalar gerçekleştirmektedir.

**İlk orta ve yükseköğretim düzeyinde örgün ve yaygın eğitim çalışmalarının yanında İŞKUR, Belediyeler ve Sivil Toplum Kuruluşlarının ülke insanına sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikleri kazandırmayı amaçlayan eğitim, öğretim çabaları bulunmaktadır.**

İlk ve orta öğretimde bilişim teknolojilerinin öğrenciler tarafından bir tüketim aracı olmaktan çıkarılarak üretim aracı olarak kullanılması kültürünü oluşturmaya yönelik tanıtıcı uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Meslek liselerinin bilişim bölümleri ile son yıllarda uygulama alanı bulan bilişim-yazılım meslek liseleri müfredatları içerisindeki yoğun bilişim eğitimleri ile sektörün uygulayıcı ihtiyacına yönelik nitelikler



kazandırılmaktadır. Ön lisans, Mühendislik ve diğer alanlarda eğitimler icra edilen yükseköğretimde sektörün stratejik planlama ve uygulamalı alanlarına hâkim çalışan yetiştirilmektedir. 180'den fazla üniversitede ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyinde bilişim eğitimi düzenlenmekte ve özellikle yüksek lisans sonrasında ileri derecede uzman çalışan yetiştirilmektedir.

Kamu kurumları içerisinde çalışanlara sektörlerin ihtiyaç duyduğu niteliklerin kazandırılması görevi Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na verilmiştir. Bakanlık bu görevleri Çalışma Genel Müdürlüğü, İŞKUR ve Mesleki Yeterlilik Kurumu gibi alt birimleri ile yerine getirmeye çalışmaktadır. Özellikle İŞKUR kanunla kendisine verilmiş görevleri yapmak üzere araştırmalar, eğitimler ve projeler gerçekleştirmektedir. İşgücü niteliklerini geliştirmeyi amaçlayan çalışmalarından bazıları işgücü eğitim programları, pazar araştırmaları ve teşvikler olarak sıralanmaktadır. Mesleki Yeterlilik Kurumu bilişim sektöründe oluşturduğu 38 farklı standart ve 18 farklı yeterlilik ile işveren ve çalışanların nitelik belirlenmesi, standart ve sertifikasyon ihtiyaçlarını gidermektedir. Ayrıca sektörde çalışan istihdamını artırmaya yönelik olarak İŞKUR, Ekonomi ve Ticaret Bakanlıkları tarafından yoğun teşvikler bulunmaktadır.

Belediyeler tarafından özellikle örgün ve yaygın bilişim eğitimine ulaşma imkânı bulamamış kişilere sektörün ihtiyaç duyduğu niteliklerin kazandırılarak işsizlik sorunu ile mücadele etmeyi amaçlayan eğitim ve sertifika programları düzenlenmektedir.

Dernekler ve vakıflar olarak adlandırılan Sivil Toplum Kuruluşlarının bilişim işgücü niteliklerini artırıcı araştırma, eğitim ve programları bulunmaktadır. Elektrik Mühendisleri Odası Bilişim Sektöründe Meslek Tanımları Projesi ile Bilgisayar ve bağlı diğer mühendislik dallarının iş alanları, ihtiyaç duyduğu işgücü nitelikleri gibi bilgileri ortaya çıkarılmıştır. TÜBİDER tarafından gerçekleştirilen Bilişim Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması ile bilişim sektöründe meslek tanımları yapılmış ve bu mesleklere yönelik, ücret, çalışma alanı, kamu-özel sektör farklılıkları gibi bilgiler analiz edilmiştir.

### ***Soru 2: Türkiye'de Faaliyet Gösteren Bilişim Firmalarının Aday Çalışanlarında Aradıkları İşgücü Nitelikleri Nelerdir?***

2017 Ocak ile 2018 Aralık periyodunda iki yıl boyunca elektronik istihdam platformlarında yayımlanan yaklaşık 40.000 bilişim işgücü ilanını inceleyerek firmaların adaylarında aradıkları nitelik ihtiyaçlarını analiz eden araştırma, **Türkiye'de en fazla yazılım uzmanlığı alanı altında en az bir programlama dili ve veritabanı sorgulama**

**dili bilgisi olmakla birlikte sistem uzmanlığı alanında Microsoft ürün ve servislerine yönelik nitelikler ile sertifikasyon teknik niteliklerinin yanında İngilizce dil bilgisi, Mühendislik diploması, deneyim ve uzmanlık, problem çözme ve analitik düşünme gibi sosyal nitelikler arandığını ortaya çıkarmıştır.**

Araştırma sonuçlarına göre Türkiye’de yazılım projeleri içerisinde en fazla web programcılığı üzerine uzman arayışı bulunmakta, genellikle hizmetler sektöründe kullanılan web programcılığının yanı sıra mobil ve oyun programcılığı ve veritabanı niteliklerinin fazlaca arandığı ortaya çıkmıştır. Yazılım alt sektörü içerisinde yer alan veri tabanı bilgisi ve veri bilimine yönelik niteliklerin aranma düzeyinde son yıllarda artış bulunmaktadır. Yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri, robotik teknolojileri, sanayi 4.0 ve 5.0 gibi kavramlar veri bilimine ihtiyacın artmasına neden olmuştur. Yazılım sektöründe istihdam edilmeyi planlayan kişiler **Java, .Net, C ve türevleri ile php** programlama dilleri ve **MSSQL** başta olmak üzere **Oracle, Postgresql, Mysql** veri tabanı sorgulama dillerine hâkim olmalıdır.

Bilgi teknolojileri alanında **Microsoft** başta olmak üzere **Linux** işletim sistemi ürünlerine yönelik sunumcu ve istemci servisleri nitelikleri ön plana çıkmaktadır. Sektörde **lisans diploması ve mühendis ünvanı** firmalar tarafından tercih sebebi olduğu, özel eğitim kuruluşları ve üretici firmalar tarafından gerçekleştirilen sertifikasyon eğitimleri sonucunda girilen sınavlar ile temin edilen **sertifikaların** sektörde istihdam edilmek için büyük katkı sağladığı analiz edilmiştir.

Son yıllarda firmaların pazarlama ve ürün tanıtım faaliyetlerini sosyal medya üzerinden de gerçekleştirmesi sosyal medya uzmanlığı ve **Google Arama Motoru Optimizasyonu** gibi nitelikler ortaya çıkarmıştır. Görsel tasarım ve web programcılığı alanlarında sosyal medya ve arama motoruna uygunluk önemli hale gelmiştir.

Firmaları yöneten kişi ve gruplar tarafından veri bilimine verilen önem arttıkça verilerin güvenliği de daha fazla dikkat edilir duruma gelmiştir. Bu durum **siber güvenlik** alanında yaşanan gelişmeler ve bu alana özgün niteliklerin aranmasına neden olmuştur. Güvenliği sağladığı sistemin yazılım ve donanım bilgilerine sahip olmanın yanında güvenlik araçlarını geliştiren ve kullanan siber güvenlik uzmanları sektörde geniş görev alanı bulmaktadır. **Güvenlik duvarı, saldırı tespit ve önleme sistemi, açıklık analiz sistemleri** geliştirmek ya da piyasada mevcut ürünlerin kullanımının tecrübe edilmesi sektörde önemli düzeyde aranan nitelikler olmaktadır.

Çalışmada ilanlarda en fazla **deneyim ve tecrübe** kelimelerinin geçtiği, deneyimli ve tecrübeli çalışan ihtiyacının yüksek düzeyde olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bilişim teknolojilerinin uygulamalı bir bilim dalı olması nedeniyle uygulamalı dersler, staj süreçleri ve projelerde görev almak istihdam edilme açısından yarar sağlamaktadır.

Yazılım, bilgi teknolojileri ve diğer bilişim alanlarında öğrencilerden teknik niteliklerin yanında, **problem çözme, analitik düşünme, esnek çalışma saatlerine ve proje bazlı çalışma düzenine uygunluk, dokümantasyon, raporlama, ekip çalışmasına yatkınlık, müşteri ilişkileri ve iletişim, seyahat kısıtı olmaması** ve son olarak **İngilizce dil bilgisi** gibi teknik olmayan sosyal nitelikler aranmaktadır.

### ***Soru 3: Türkiye’de Bilişim Eğitimi Veren Kurum ve Kuruluşlar Tarafından Öğrencilere Kazandırılması Hedeflenen Nitelikler Nelerdir?***

2019-2020 Eğitim Öğretim döneminde Türkiye ve Türkiye tarafından denkliği kabul edilen Türki Cumhuriyetlerdeki yaklaşık 180 üniversitenin bilişim alanında gerçekleştirilen ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimleri, üniversite sürekli eğitim merkezlerinde gerçekleştirilen bilişim eğitimleri, ilk ve orta öğretim bilişim dersleri, İŞKUR, belediyeler ve sivil toplum kuruluşlarında icra edilen bilişim eğitimleri ders müfredatları ve hedef çıktılarını analiz eden araştırma, **Türkiye’de programlama dersleri ile yazılım geliştirme becerileri, hesaplamalı bilimlere yönelik dersler ile mühendislik becerileri ve ağ / iletişim, siber güvenlik, veritabanı, işletim sistemi, temel PC/IT sistemleri, açık kaynak geliştirme, grafik sistemleri, gömülü sistemler ve staj dersleri, sertifikasyon ve meslek içi eğitimler ile sektörün aradığı teknik niteliklerin öğrencilere kazandırılmayı hedeflediğini tespit etmiştir.**

Türkiye Bilişim Eğitim Sistemi öğrencilere, yazılım geliştirme becerileri başta olmak üzere, veritabanı, ağ, sistem ve sunucu yönetimi gibi bilgi teknolojileri becerileri gibi teknik beceriler kazandırmaktadır. Özellikle yükseköğretimde mühendislik eğitimleri ve hesaplamalı bilimler gibi temel bilişim nitelikleri ders içeriklerinde bulunmaktadır. Bu eğitimleri yanında siber güvenlik, işletim sistemleri, açık kaynak geliştirme, grafik ve gömülü sistemler gibi ileri düzey uzmanlığa yönelik eğitimler öğrencilere meslek hayatları boyunca ihtiyaç duyacağı nitelikler kazandırmaktadır.

İŞKUR ve Belediyeler özellikle bilişim eğitim sistemi içerisinde sağlanan eğitimlere ulaşamamış ya da mevcut işgücü piyasasında istihdam edilmek için yeterli uygulamalı eğitim düzeyine erişememiş kişilere eğitimler düzenlemektedir. Dernek ve vakıf gibi sivil

toplum kuruluşları ise diğer eğitimlere oranla daha üst düzeyde eğitimler ve projeler gerçekleştirmektedir. Bu kuruluşlar çalışanların mevcut sosyal ve maddi yönlerini ortaya koyarken, sektörün nitelik gelişimi açısından eğitim faaliyetleri düzenleyerek birçok düzeydeki çalışanı bir araya getirmektedir.

Dersler bilişim niteliklerini uygulamalı bilimler, hesaplamalı bilimler, yazılım ve sistem yönetimi teknik becerileri ve diğer becerileri geliştirmek amacıyla teorik ve uygulamalı eğitimlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Öğrenciler uygulamalı bir bilim dalı olan bilişimin teorik altyapısını okullarda almakta, yine okullarda görev alacakları proje ve staj çalışmaları ile meslek hayatlarında önemli derecede gerek duyacakları deneyim ve tecrübeye ulaşmaktadır. Bir yazılım dilinin teorik dersleri kısa sürede tamamlanmakta iken o yazılım dilini uzman düzeyinde kullanabilmek için uzun süre uygulamalı çalışmalar yapmak gerekmektedir. Bu nedenle eğitim kurumları ile sektörün bir arada bulunduğu teknokentler ve diğer uygulamalar öğrencilere sektöre tam olarak hizmet etmeye başlamadan önce önemli tecrübeler katmaktadır.

***Soru 4: Bilişim Eğitim Sistemi'nin Kazandırmayı Planladığı Nitelikler İle Bilişim Firmalarının Çalışanlarında Aradığı Nitelikler Arasında Bir Uyumsuzluk Var Mı? Sektöre ve Eğitim Sistemine Yönelik Nasıl Bir Geliştirme Yapılabilir?***

Araştırma, Türkiye'de bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların iki yıl boyunca elektronik istihdam platformları üzerinden yayınladıkları iş ilanlarında çalışanlarında aradıkları işgücü niteliklerini analiz ederek bilişim eğitim sistemi müfredat ve ders içeriklerinin sektör tarafından aranan nitelikleri karşılayıp karşılamadığını incelemiştir.

**Karşılaştırmalı analizler sonucunda Türkiye Bilişim Eğitim Sistemi ders müfredat ve içeriklerinin sektör tarafından aranan bilişim nitelikleri ile tamamen uyumlu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.**

Analizde iş ilanlarında en fazla aranan yazılım işgücü niteliklerine paralel olarak ders içeriklerinde veri bilimi ve programlama niteliklerinin kazandırıldığı ortaya çıkmıştır. Yazılım sektörü içerisinde en fazla aranan nitelik olan web programlama olması ile ders içeriklerinde en fazla değinilen .net, php, java gibi web programlama nitelikleri olması uyum göstermiştir.

Sektörün proje yönetimi bazlı çalışması ve proje yönetimine yönelik nitelikler araması, ders içeriklerinde proje yönetimine çok fazla önem verilmesi sonucu ile paralellik göstermiştir. Grafik tasarım, açık kaynak kodlu program geliştirme, sosyal medya

uzmanlığı, veritabanı, oyun geliştirme gibi niteliklerin sektör tarafından talep edilmesine uyumlu olarak ders içeriklerinde bu niteliklere yönelik çok fazla bilgi ve eğitim bulunmaktadır.

Gerçekleştirilen analizler sonucunda iş ilanları üzerinden aranan nitelikler ile ders müfredatlarının tamamen uyumlu olmasının yanında sektörde faaliyet gösteren firmaların süreçlerine, istihdam edilmeyi amaçlayan öğrenci ve çalışanlara ve eğitim kurumlarının işleyiş yapısına yönelik birçok sonuç ve geliştirilmesi gereken yönler ortaya çıkmıştır.

**Çalışma, Türkiye’de bilişim firmalarının açık iş pozisyonlarını ifade ettikleri iş unvanlarında, çalışanlarında aradıkları bilişim işgücü niteliklerinde ve istedikleri sertifikalarında Türk Meslekler Sözlüğü ve Mesleki Yeterlilik Kurumunun ortaya koyduğu meslek standartlarını ve mesleki yeterlilikleri kullanmadıklarını tespit etmiştir.** Firmaların iş ilanlarında yazılım şirketleri ve üretici firmaların kullandığı kavramları ve standartları tercih ettiği ortaya çıkmıştır. İş unvanlarında da durum aynıdır. Firmalar aynı iş nitelikleri ve iş süreçlerini ararken farklı unvanlar kullanabilmektedir. **Firmaların ihtiyaç duyduğu iş süreçlerini belirlerken ya da ilanlarda yayımlarken o iş ünvanında gerek olmayan nitelikleri de aradıkları tespit edilmiştir.** Bir yazılım uzmanı pozisyonu içerisinde donanım, yazılım ve siber güvenlik nitelikleri aranması firmaların insan kaynakları planlaması süreçlerinin uygulanması noktasında eksiklikleri olduğunu göstermektedir.

Firmaların en fazla deneyimli ve tecrübeli çalışan aramasına rağmen öğrencilerin sektörde deneyim kazanmasını sağlayan staj uygulamalarına yeteri kadar önem vermedikleri ortaya çıkmıştır. Bilişim ilanlarında stajyer arama oranının %1’ler düzeyinde kalması bunun en önemli kanıtı olarak ortaya çıkarılmıştır.

**Türkiye Bilişim sektörünün talep yönlü işgücü ihtiyacı durumu ile bilişim alanında yüksek gelişmişlik düzeyi göstermiş diğer ülke işgücü ihtiyaçları karşılaştırıldığında Türkiye’nin daha çok hizmetler sektörüne yönelik web programcılığı alanında işgücüne ihtiyaç duymasına rağmen diğer ülkelerin ise sanayi ve ileri düzey teknolojileri üreten büyük veri, robot teknolojileri, sanal gerçeklik, yapay zekâ ve yüksek teknolojili yazılım alt sektörlerinde çalışan aradıkları ortaya çıkmaktadır.** Yazılım ve donanım sektörünün gelişim alanı içerisinde Türkiye’nin kalkınmasına daha fazla katkı sağlayabilmek için web yazılımcılığına oranla yüksek verim ve getiri oranına sahip büyük veri, robot teknolojileri, sanal gerçeklik, yapay zekâ ve nesnelerin interneti

gibi teknolojilere daha fazla yatırım yapılmalıdır. Yapılan yatırımların paralelinde bu alanlarda yetişmiş ve tecrübeli çalışan ihtiyacını gidermeye yönelik eğitim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye bilişim sektöründe istihdam edilmek üzere eğitim kurumlarından mezun olacak öğrenciler yazılım sektörü başta olmak üzere siber güvenlik, bilgi teknolojileri, veri tabanı, sosyal medya, dijital medya üzerinden satış ve pazarlama alt sektörlerine yönelik nitelik kazanma noktasında çaba içerisinde olmalıdır. Yazılım alt sektörü içerisinde programlama dilleri hakkında ileri düzeyde uzman olmanın yanında test, kalite kontrol ve versiyon yönetimi gibi yazılım yaşam döngüsü içerisindeki tüm süreçler hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Sektörde mühendislik diplomasının önemli olduğu, özellikle bilgi teknolojileri alt sektörü ve diğer alt sektörlerin uluslararası kuruluşlar tarafından verilen sertifikalara yüksek düzeyde dikkat ettiği gerçekleri göz ardı edilmemelidir. Bilişimin uygulamalı bir bilim dalı olması ve sektörde tecrübe düzeyi yüksek deneyimli çalışan ihtiyacının fazla olması nedeniyle öğrencilik dönemindeki uygulamalı ders ve staj derslerine önem vermeleri ve proje faaliyetlerine katılım imkanlarını mümkün olduğu kadar zorlamaları gerekmektedir. Sektörün proje bazlı çalışma, esnek çalışma saatleri, ekip ruhuyla hareket etme zorunluluğu, hizmet odaklılık, dokümantasyon ve raporlama gerekliliği gibi genel yapısına ayak uyduracak sosyal niteliklere en kısa sürede sahip olunmalıdır.

Eğitim sisteminin sektörün mevcut durumunu destekleyecek yapıda müfredat ve hedef çıktı açısından doğru adımları attığı gerçeğinin yanında uygulamalı dersler, staj, Teknokentler, projeler ve öğrencilere sertifikasyon verilmesi gibi araçlarla öğrencilerin sektörün eksikliğini duyduğu tecrübe ve deneyim kazanma noktasında uygulamalarını artırmalıdır.

**Sektör içerisinde gelişen kavramlar olan, nesnelerin interneti, bulut teknolojileri, yapay zekâ, sanayi 4.0 ve 5.0, robot teknolojileri, sanal gerçeklik, yüksek teknoloji yazılım ve uzay teknolojileri konularını da aynı başarı ile eğitim müfredatlarına adapte edilmelidir. Bilişim teknolojileri alanında yüksek gelişim göstermiş diğer ülkelerin günümüzdeki durumu incelendiğinde sektörün geleceğinin yapay zeka, sanal gerçeklik, yüksek teknoloji yazılım noktalarında olması Türkiye'nin de bu teknolojilere zamanla vereceği önemi artıracaktır. Bu noktada eğitim sistemi bu nitelikleri kazandırmaya yönelik gelişim göstermelidir.**

## KAYNAKÇA

### Kitaplar

- AKPINAR, A. (2014) *Türkiye’de Temel, Mesleki ve Teknik Eğitim Raporu*. İŞKUR Yayınları. Ankara.
- AKYAZI, H. ve KALÇA, A. (2006) *Bilgi Ekonomisi: Dijital Bölünme: Fırsat mı Tehdit Mi?* Ekin Kitapevi. Bursa.
- ALKAN, C., DOĞAN, H. ve SEZGİN, S.İ. (2001) *Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları*. Ankara. Nobel Yayın Dağıtım.
- ASLAN, H. (1998) *Hizmet Ekonomisi*, Alfa Yayıncılık. İstanbul
- AYDIN, H. (2015) *Temel Bilgi Teknolojileri*. Anadolu Üniversitesi Yayınları. Eskişehir
- BİÇERLİ, M.K. (2011) *Çalışma Ekonomisi*. Beta Yayınları. İstanbul
- BRADLEY, S.P., HAUSMAN, A.J. ve NOLAN, R.J. (1993) *Globalization, Technology and Competition*. Harvard Business Review Yayınları. ABD.
- BURSA ÇALIŞMA VE İŞ KURUMU İL MÜDÜRLÜĞÜ (2019) *Basın Bülteni*. İŞKUR Yayınları. Bursa.
- CANADA HUMAN RESEARCH DEVELOPMENT. (2001) *Edition 2001 of the National Occupational Classification (NOC)*. Ottawa-Kanada.
- ÇELİK, A. (1984) *Bilgisayar Teknisyenlerinin Eğitimi*. 1.Türkiye Bilgisayar Kongresi Bildirileri. Ankara Üniversitesi Yayınları. Ankara.
- ÇELİK, H.C. ve DABAN, Ş. (2012) *Bilişim Teknolojileri Temel Kavramları*. Pegem Akademi Yayınları. Ankara.
- ÇETİN, M. ve ORMAN, K. (2010) *Sürekli Eğitim Merkezlerinin İllerimizdeki Hizmet Sektörü ve Yerel Ekonomilerin Gelişimine Etkileri*. Ulusal Sürekli Eğitim Merkezleri Toplantısı Bildiri Kitabı. Ege Üniversitesi Yayınları. İzmir.
- DEPERLİOĞLU, Ö., GÜRAKSIN, G.E. ve KÖSE, U. (2014) *Türk Eğitim Sistemi’nde Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Yeri” Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*. Mersin Üniversitesi Yayınları. Mersin.
- DEVEZAS, T. (2006) *Kondratieff Dalgaları, Savaşlar ve Güvenlik*. IOS Yayınları. Amsterdam.
- ERDİL, E., PAMUKÇU, M.T., AKÇOMAK, İ.S. ve TİRYAKİOĞLU, M. (2016) *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika*. Bilgi Üniversitesi Yayınları. İstanbul

- EŞİYOK, B.A. (2004) *Türkiye'nin Kalkınma Sürecinde Teknoloji, Yenilik ve Bilişim Sektörü*. Türkiye Kalkınma Bankası Matbaası. Ankara.
- GÜNDOĞAN, N. (2004) *Çalışma Ekonomisine Giriş ve Temel Kavramlar*. Anadolu Üniversitesi Yayınları. Yayın No: 1461.Eskişehir.
- GÜNEŞ, A. (2004) *Bilgisayar Yazılımı*. Anadolu Üniversitesi Yayınları. Eskişehir.
- GÜVENEN, O. (1998) *Küreselleşme Sürecinde Bilgi Teknolojileri ve Bilgi Sistemleri Stratejileri*. DPT, Ön Çalışma Raporu. İstanbul.
- IFRAH, G. (2002). (Ç. D. Kurtuluş, Çev.) *Bilgisayar Ne Sayar- Rakamların Evrensel Tarihi* Tübitak Yayınları, Ankara
- ILO. (1995) *International Standard Classification of Occupations: ISCO-88*. ILO. Geneva-İsviçre.
- ILO. (2012) *ISCO 08: Structure, Group Definitions and Correspondence Tables*, Geneva 2012.
- İŞKUR (2019) *2019 Yılı İşgücü Piyasası Araştırma Sonuçları*. Türkiye İş Kurumu Yayınları. Ankara.
- KAĞNICIOĞLU, D. (2014) *Endüstri İlişkileri: Kavramı, Konusu, Aktörleri ve Çevresi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları. Yayın No: 1573.Eskişehir.
- KARAOCA, D. (1998) *Mühendisler ve Yöneticiler İçin Yönetim Bilişim Sistemleri ve Uygulamaları*. Beta Yayınları. İstanbul
- KAUFMAN, B.E. ve HOTCHKISS, J.L. (2002) *The Economics of Labor Markets*. South-Western College Pub, Sixth Edition. Cincinnati, Amerika Birleşik Devletleri.
- KAYNAK, M. (2011) *Kalkınma İktisadi*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- KELLEÇİ, M.A. (2003) *Bilgi Ekonomisi ve İşgücü Piyasası: Eğilimler, Fırsatlar ve Riskler*, Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, Ankara.
- KENAR, N. (2009) *Yaygın Eğitim Kapsamında Mesleki Eğitim Sistemi*. Mercek Dergisi, Yıl 2009 Sayı:9, MESS Eğitim Vakfı Yayınları. İstanbul
- KÖKSAL, A. (2012) *Bilişim Devriminde Türkiye:1971 2011 2051 Türkiye Bilişim Derneği 40. Yıl Armağanı*. Türkiye Bilişim Derneği Yayınevi. Ankara.
- LEWIS, M. (1985) *Adults and the Changing Workplace*. American Vocational Association. Virginia-Amerikan Birleşik Devletleri.
- MACHLUP, F. (1958) *An Economic Review of Patent System*. U.S. Senate, study no.:15
- MACHLUP, F. (1962) *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton Üniversitesi Yayınları. Princeton.Amerika Birleşik Devletleri.



- MILES, B., HUBERMAN, A. M. ve SALDANA, J. (2014) *Qualitative Data Analysis (A Methods Sourcebook)*. Sage Publications. Los Angeles. ABD.
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (1992) *Çıracılık ve Yaygın Eğitimde Gelişmeler*. MEB Yayınları. Ankara.
- NONAKA, I., KROGH G.V., ICHİJO K., (2002) *Bilginin Üretimi* Dışbank Kitapları Bilgi Yönetim Dizisi. İstanbul.
- OECD (2017) *Digital Economy Outlook 2017*. OECD Publications. Fransa.
- ÖĞÜT, A. (2001) *Bilgi Çağında Yönetim*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- PATTON, M.Q. (2002) *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Sage Yayınları. ABD.
- REHBER, E., ÇETİN B. (1998) *Tarım Ekonomisi*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, Bursa.
- SARAL, M.N. (2013) *Bilişim Sektörü E-Beceriler / E-Yeterlilikler Araştırması (2013)* Türkiye Bilişim Derneği Yayınları. İstanbul.
- ŞİMŞEK, Ş., ve AKIN, H.B. (2003), *Teknoloji Yönetimi ve Örgütsel Değişim*. Çizgi Kitabevi. Konya.
- TÜRK DİL KURUMU (1975) *Felsefe Terimleri Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları. Ankara.
- TÜRK DİL KURUMU (2005) *Türkçe Sözlük*. Türk Dil Kurumu Yayınları. 10. Baskı. Ankara
- TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ (2019). *36. Ulusal Bilişim Kurultayı Sonuç Raporu*. TBD Yayınları. Ankara.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2015) *NACE Rev.2 – Altılı Ekonomik Faaliyet Sınıflaması, 2015* Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları. Ankara.
- TÜRKMEN, İ. (1996) *Bilgi Sistemleriyle Pazarlama Yönteminde Verimlilik* Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- TÜSİAD (2002) *Türkiye’de İşgücü Piyasası ve İşsizlik*. TÜSİAD Yayınları, Yayın No: T/2002/12-354. İstanbul
- TÜSİAD (2016) *Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olarak Sanayi 4.0 Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi*. TÜSİAD Yayınları, Yayın No: T/2016/03 /576. İstanbul
- ÜLGEN, C. (2017) *Türkiye Cumhuriyeti Anayasası*. Beta Basım Yayın Dağıtım. İstanbul.

YURDAKUL, I.K., ÇOLAK, Ç. ve YAMAN, N.D. (2016) *Nitel Veri Analizinde Adım Adım Nvivo Kullanımı*. Anı Yayınevi. Ankara.

YÜCEL, T.F. (2015) *Cumhuriyet Türkiye'sinin Sanayileşme Öyküsü*. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Yayın Evi, Ankara

YÜKSEL, A.H. (2011) *Etkili İletişim*. Pegem Yayınları. Ankara

ZILLIOĞLU, M. (2007) *İletişim Nedir?* Cem Yayınevi. İstanbul.

## Makaleler

AKADA, T. (2016) *Nitel Veri Analiz Yazılımları*. [https://www.academia.edu/30105516/Nitel\\_Veri\\_Analizi\\_Yaz%C4%B1%C4%B1mlar%C4%B1.pdf?auto=download](https://www.academia.edu/30105516/Nitel_Veri_Analizi_Yaz%C4%B1%C4%B1mlar%C4%B1.pdf?auto=download) Er.Tar.: 09.12.2019

AKGÜL, S. (2014) *Tarımsal Mekanizasyon ve Bilişim Teknolojileri Araştırmaları*, [http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/SUNULAR/Mekanizasyon%20ve%20Bilişim\\_Suat%20Akgül.pdf](http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/SUNULAR/Mekanizasyon%20ve%20Bilişim_Suat%20Akgül.pdf), Er.Tar.: 30.05.2015

AKGÜN, İ.H., ve AKGÜN, M. (2011) *Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Öğretimin Tarihi Gelişimi*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications. Antalya.

AKINCI, A. ve SEFEROĞLU, S.S. (2010) *Bilişim Şuraları, Teknoloji Politikaları ve Eğitim*. Muğla Üniversitesi Yayınları. Akademik Bilişim 2010 Konferansı Sonuç Bildirgesi. Muğla.

ALTUNCI, Y. T., SALMAN, C. ve DOĞAN, Z. M. (2009) *Mesleki Eğitim Sorunları ve Yeni Model Arayışları*, <http://www.ekutuphane.imo.org.tr/pdf/16547.pdf> Er.Tar.:09.08.2016

AYDIN, N. (2017) *Türkiye'nin İlk Bilgisayarı IBM 650*. <https://www.endustri40.com/turkiyenin-ilk-bilgisayari-ibm-650> Er.Tar.:02.01.2019

ÇORUH, M. (2018) *İşletmelerde Bilişim Sistemleri Yönetimi*. E-kitap. [https://books.google.com.tr/books?id=W7JTDwAAQBAJ&pg=PT16&lpq=PT16&dq=bili%C5%9Fim+ve+bilgi+teknolojileri+kavramlar%C4%B1n%C4%B1n+fark%C4%B1&source=bl&ots=b7-jRiPUUH&sig=audnHrvAJqrDNwzy-cjejARlJmE&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKewjuk\\_mt2M\\_aAhXBkCwKHYxFBRwQ6AEwB3oFCAAQkAE#v=onepage&q=bili%C5%9Fim%20ve%20bilgi%20teknolojileri%20kavramlar%C4%B1n%C4%B1n%20fark%C4%B1&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=W7JTDwAAQBAJ&pg=PT16&lpq=PT16&dq=bili%C5%9Fim+ve+bilgi+teknolojileri+kavramlar%C4%B1n%C4%B1n+fark%C4%B1&source=bl&ots=b7-jRiPUUH&sig=audnHrvAJqrDNwzy-cjejARlJmE&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKewjuk_mt2M_aAhXBkCwKHYxFBRwQ6AEwB3oFCAAQkAE#v=onepage&q=bili%C5%9Fim%20ve%20bilgi%20teknolojileri%20kavramlar%C4%B1n%C4%B1n%20fark%C4%B1&f=false). Erişim Tar: 23.04.2018

ÇUBUKÇU, F. (2006) *Sertifikanız Var mı?* <http://www.farukcubukcu.com/files/Sertifikan%C4%B1z-varm%C4%B1-IT-Sertifikalar%C4%B1-fc.pdf> Erişim Tar:25.12.2018

- DALAY, İ.(2013) *İşletmelerin Sınıflandırılması*. <http://ismaildalay.blogspot.com.tr/2013/12/isletmelerin-snflandrlmas.html>. Er.Tar.: 01.05.2015
- EKİZER, A.H. (2016) *En Başta Adli Bilişimci Olmaya Gerek Yok* <https://www.ekizer.net/en-basta-adli-bilisimci-olmaya-gerek-yok> Er.Tar.:15.05.2016
- ELIAS, P. (1994) *Wide Occupational Statistics ISCO-88- A Guide for Users*. <http://warwick.ac.uk/ier/isco/isco-88.pdf>. Er.Tar.: 01.05.2015
- ERBAY, R. (2008) *Ekonomik Kalkınmada Tarımın Rolü: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme*.[http://www.arastirmax.com/system/files/dergiler/190708/makaleler/2/4/arastrmx\\_190708\\_2\\_pp\\_\\_1.pdf](http://www.arastirmax.com/system/files/dergiler/190708/makaleler/2/4/arastrmx_190708_2_pp__1.pdf). Er.Tar.:25.03.2015
- ERDAL, M. (2011) *Mesleki Yeterlilik ve Sektörel Gelişim*. <http://www.tedarikzinciri.org/UserFiles/File/insankaynaklari/MeslekiYeterlilik.doc>. Er.Tar.:26.04.2015
- GÖZÜKELEŞ, İ.İ. (2009) *Bilişim Sektöründe Meslek Tanımları* [http://www.emo.org.tr/ekler/ba011873d18a1ea\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/ba011873d18a1ea_ek.pdf), Er.Tar.: 21.11.2014
- İNALKAÇ, T (2010) *ISCO-08 Uluslararası Standart Meslek Sınıflaması*. <http://slideplayer.biz.tr/slide/8840244/> Er.Tar.:08.06.2015
- İPEK, D. (2017) *Mesleki Yeterlilik Nedir?* Denizli İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışanları Derneği. <http://www.disgder.org.tr/2017/01/20/mesleki-yeterlilik-nedir/> Er.Tar.: 05.05.2017
- KAYA, M.B. (2019) *Kalkınma Planında, Bilişim, Teknoloji ve Hukuk*. <https://www.mbkaya.com/11-kalkinma-planinda-bilisim-teknoloji-hukuk/> Er.Tar.: 09.08.2019.
- SAĞIR, M. (2016) *Ekonomik Faaliyetlerin Çeşitlendirilmesi ve Sınıflandırılması*. <https://docs.com/mustafasagir/6901/29-ekonomik-faaliyetlerin-cesitlenmesi-ve> Er.Tar.: 10.01.2016
- SANDURAC, G. (2003) *Fransız Rekabet Hukukunda İlgili Ürün Pazarının Sınırlandırılmasında Sektör Kavramının İşlevi*. Rekabet Bülteni Sayı 10. İstanbul <http://www.esrc.com/article/4015/fransiz-rekabet-hukukunda-ilgili-urun-pazarinin-sinirlendirilmasinda-sektor-kavraminin-islevi>. Er.Tar.16.01.2016
- SİNDİRGİ, P. (2016) *Bilgisayarda Yazılım Kavramı* <http://kisi.deu.edu.tr/userweb/petek.sindirgi/B%C3%B6l%C3%BCm-1b.doc> Er.Tar.:16.12.2016
- TAŞÇI (2007) *Bilgi Ekonomisinin Kuramsal Çerçevesi*. [http://inet-tr.org.tr/inetconf12/kitap/Bildiriler/65\\_40\\_inet07.pdf](http://inet-tr.org.tr/inetconf12/kitap/Bildiriler/65_40_inet07.pdf). Er.Tar.: 05.08.2016
- TOKGÖZ, G.M. (2010) *Avrupa Birliği Sürecinde Bilişim Meslek Tanımları* [www.emo.org.tr/ekler/d96da52facb38c2\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/d96da52facb38c2_ek.pdf), Er.Tar.:01.11.2014

TURNER, D. (2016) *Grounded Theory* <https://www.quirkos.com/blog/post/qualitative-grounded-theory-overview> Er.Tar.: 08.08.2018

YAZICI, M. (2007) *Donanim*. <http://muratyazici.com/wp-content/dersler/bilg/3.0-Donanim.pdf>. Er.Tar.: 26.06.2017

### Sürelî Yayınlar

AKAN, H. (2014) *Bilimsel Araştırmalarda Planlama ve Tasarım*. ANKEM Dergisi, Yıl:2014 Sayı:28. İstanbul

AKIN, Ö. (2011) *Bilişim Sektörü ve Sektörün Dünya Ekonomisine Etkisi*, Inovax Innovative Technology Dergisi, Yıl:2011 Sayı:10. İstanbul.

AKTAN, C.C., ve TUNÇ, M. (1998) *Bilgi Toplumu ve Türkiye*. Yeni Türkiye Dergisi. Yıl:1998 Sayı:1. Ankara.

AKYILDIZ, F. (2012) *Belediye Hizmetleri ve Vatandaş Memnuniyeti: Uşak Belediyesi Örneği*. Journal of Yaşar University. Sayı:26. Sayfa: 4415-4436. Yaşar Üniversitesi Yayınları. İzmir.

ATALAY, S. (1995) *Hem Merkezi Hem de Yerel Yönetim Odaklı Bir Eğitim Sistemi*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi. Cilt:1 Sayı:2 Sayfa:211-219

AYDIN, İ. (2012) *Bilişim Sektörü ve Türkiye'nin Sektördeki Yeri*, International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, Volume 1, Issue 1. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.

BERKÜN, S. (2017) *Türkiye'de Sosyal Belediyecilik Anlayışı*. E-Şarkiyat İlmî Araştırmalar Dergisi. Cilt:9 Sayı:2 Sayfa:582-598 Diyarbakır.

BOZKURT, B. ve AKPINAR, A. (2017) *Bilişim Sektöründe Toplumsal Cinsiyete Dayalı İş Bölümü*. Marmara Üniversitesi Kadın ve Toplumsal Cinsiyet Araştırmaları Dergisi. Yıl: 2017, Sayı:2. Marmara Üniversitesi Yayınları. İstanbul.

ÇİÇEK, E. ve ÇELİK, C. (2010) *Kobilerde Bilgi Teknolojileri Kullanımına Yönelik Yöneticilerin Bakış Açıları, "Mersin İlinde Bir Uygulama"*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi. Cilt:10 Sayı:19. Konya.

DEMİREL, V., SAK, N. (2015) *Türkiye'de Bilişim Teknolojileri (BT) Eğitimi ve BT Öğretmenlerinin Değişen Rollerini*. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi. Yıl:2, Sayı:5. Konya

DEMİRER, V., SAK, N. (2015) *Türkiye'de Bilişim Teknolojileri (BT) Eğitimi ve BT Öğretmenlerinin Değişen Rollerini*. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi Yıl:2, Sayı:5, Sayfa:434-448

DOĞAN, H. (1983) *Mesleki ve Teknik İlkeleri ve Gelişmesi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi Cilt:16 Sayı:1. Ankara.

- ELİBOL, H. (2005) *Bilişim Teknolojileri Kullanımının İşletmelerin Organizasyon Yapıları Üzerindeki Etkileri*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Sayı 13. Selçuk Üniversitesi Yayınları. Konya.
- ERTÜRK, A. (2019) *2023 Eğitim Vizyonu: Eğitimde Çare mi?* Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı 10.
- FIRAT, S.Ü. ve FIRAT O.Z. (2017) *Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye*. Toprak İşveren Dergisi. Sayı:114. İstanbul.
- FİŞHER, A. (1952) *A Note On Tertiary Production*. The Economic Journal, Vol.:62, N.: 248, P.: 820-834. Londra.İngiltere.
- GÜNDOĞAN, N. (2002) *Hizmetler Sektöründe İstihdam*, Kamu İş Sendikası, İş Hukuku ve İktisat Dergisi Yıl 2002, Cilt 7, Sayı 1. Ankara.
- GÜNKÖR, C. (2017) *Eğitim ve Kalkınma İlişkisinin İncelenmesi*. Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi. Yıl:2017 Cilt:3 Sayı:1. Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Yayınları. Nevşehir.
- GÜRBÜZTÜRK, O. (1990) *Eğitimde Kalite Sorunu*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi. Cilt:23 Sayı:2. Ankara
- HAMARAT, E. ve ARKAN, A. (2018) *2023 Eğitim Vizyon Belgesi'nde Gelecek Becerileri*. SETA Perspektif Dergisi. Sayı:222 Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırma Vakfı Yayınları. Ankara.
- ITU (2018) *Measuring the Information Society Report* [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR2018\\_Volume1.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR2018_Volume1.pdf) Er.Tar.: 05.01.2019
- KENT, B. (2012) *Telekomünikasyon Sektöründe Evrensel Hizmet Kavramı*. Gazi Üni. Hukuk Fakültesi Dergisi, Yıl 2012 Sayı:2. Gazi Üniversitesi Yayınları. Ankara.
- KEVÜK, Y. (2006) *Bilgi Ekonomisi*. Journal of Yaşar University. Yıl:2006 Sayı:4. Yaşar Üniversitesi Yayınları. İzmir.
- KILAN, K. (1985) *Türkiye'de Bilgisayarın 25.Yılında İlk Bilgisayara İlişkin Anılar*. Bilişim Dergisi Yıl:1985 Sayı:21-22. Ankara.
- KÖK, S. B. (2006) *Bilişim Teknolojilerinin Yönetmel ve Örgütsel Etkileri*. Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2006 Sayı:2. Gazi Üniversitesi Yayınları. Ankara.
- KURNAZ, I. (2015) *İşgücü Piyasasında Nitelik Uyumsuzluğu: Düşük Nitelikli İşlerde Yüksek Nitelikli İşgücü*. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi. 16.Çeko Kongresi Özel Sayısı. Sakarya Üniversitesi Yayınları. Sakarya.

- NAS, A. (2017) *Türkiye’de 4.5G Reklamlarında Hızın Kültürel Etkisi*. İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi. Yıl:2017 Sayı:52
- ÖMÜRBEK, N, ve ALTIN, F. G. (2009) *Sağlık Bilişim Sistemlerinin Uygulanmasına İlişkin Bir Araştırma: İzmir Örneği*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, sayı 19.
- ÖRÜCÜ, O. (2004) *Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Tarihi*. Türkiye Elektrik Mühendisliği Dergisi. Sayı:424. Türkiye Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları. Ankara.
- ÖZGEN, A. (2015) *Daha Fazla BİT Daha Fazla İstihdam*. BT Günlüğü Dergisi. Sayı:11-12/2015. İstanbul
- ÖZKAN, Y., BİNGÖL, U., METE, H. (2018) *Türkiye’de Elektronik İstihdam Platformlarında Yayınlanan Bilişim Sektörü İş İlanlarının Nitel Analizi (2017-2018)* Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Yıl:2018-6 Sayı:ICEES 18 Sayfa:289-296. Muş Alparslan Üniversitesi Yayınları. Muş.
- ÖZKAN, Y., BİNGÖL, U., METE, H. (2019) *Comperative Qualitative Analysis of Turkey and Estonia in the IT Sector Vacancies* Eastern Journal of European Studies Volume:10 Issue:2 December 2019. Romanya.
- ÖZSOY, C. (2007). *Türkiye’de Mesleki ve Teknik Eğitimin İktisadi Kalkınmadaki Yeri ve Önemi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No. 1780., Eskişehir
- ÖZSOY, C.E. (2015) *Mesleki Eğitim İstihdam İlişkisi: Türkiye’de Mesleki Eğitimin Kalite ve Kantitesi Üzerine Düşünceler*. Electronic Journal of Vocational Colleges. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu 2015 Özel Yayını. Kırklareli Üniversitesi Yayınları.
- SAĞSAN, M. (2006) *Bilgi Yönetimi Süreçleri İçin Yeni Bir Yaşam Döngüsü Modeli*. Üniversite ve Araştırma Kütüphanecileri Derneği Yayınları. Cilt:7 Sayı:1 ANKARA
- SARAÇOĞLU, M. ve BULUT, E. (2004) *Tarımın Kalkınmadaki Rolü ve Türkiye’de Tarımsal Teşvikler*. Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. dergisi sayı:1. Ankara.
- SARIÇAY, N.Y. (2007) *Bilgisayar Donanım Sektörü Montaj Ağırlıklı Olmaktan Ne Zaman Kurtulacak* İzmir Ticaret Odası, Ar&Ge Bülteni Yıl:2007 Sayı: Nisan. İzmir.
- ŞAHİN, M.T., YILMAZ, M., VAROL, Ç. (2013) *Ekonomik Faaliyet Kolu Tanımlama ve Sınıflandırma Önerisi: Bilgi Yoğun İş Hizmetleri*. Coğrafi Bilimler Dergisi. Yıl:2018 Sayı:16 (2) Sayfa:239-258. Ankara Üniversitesi Yayınları. Ankara.
- ŞENEL, H.C. ve SEFEROĞLU, S.S. (2009) *Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası (ECDL): Türkiye’deki Uygulamaları Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* Sayı:11

- TONUS, H.Z. (2004) *Temel İnsan Kaynakları Fonksiyonlarında İnsan Kaynakları Bilgi Sistemi (İKBS) Kullanımı ve Önemi*. Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları Sayı:24 (1) Sayfa:23-34. Eskişehir
- TUNCER, M. ve TAŞPINAR, M., (2004) *Meslek Standartları ve Çeşitli Mesleki Sınıflama Sistemleri*. Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, cilt:2 sayı:3. Elâzığ
- YILMAZ, E. (2008) *Bir Dil Bilgisi Terimi/Kavramı Olarak Nitelik ve Özellik Eş Anlamlı mıdır?* Dil Araştırmaları Dergisi. Sayı:3. Gazi Üniversitesi Yayınları. Ankara.

### **Tezler**

- ACAR, M.A. (2010) *Bilişim Sistemleri Hizmetlerinde Kalite Yönetimi ve Uygulama*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- ARMAĞAN, A.C. (2012) *Bilişim Sektöründe Emegın Statüsü: Türkiye'de Bilişim Çalışanlarının Vasıfları Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- DİLBER, C. (2008) *Bilişim Teknolojilerinin Bilgi Yönetimi Üzerindeki Etkisi; İstanbul'da Bilişim Sektörü Üzerine Bir Uygulama*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi. Kütahya.
- KALAYCI, M.K. (2016) *İşgücüne Katılımı Belirleyen Temel Etkenler: Nested Logit Model Analizi Türkiye Örneği*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale.
- KESER, H. (1988) *Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Bir Model Önerisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- KHUSNUTDİNOV, R. (2008) *Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmenin Ekonomik Yapı Değişikliğine Etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul
- KUŞ, E. (2006) *Bilgisayar Destekli Nitel Veri Analizi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.
- KÜÇÜKVARDAR, M. (2015) *Bilişim Devrimi: Reel Gerçekliğin Sanal Gerçekliğe Dönüşümü*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi. İstanbul
- ÖZDEMİR, M.Ç. (2009) *Türkiye'de Bilişim Sektöründe İşgücü Piyasasının Hindistan ve İrlanda ile Mukayeseli Analizi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- ÖZGÜN, T. (2015) *Bilişim Teknolojileri ile İşletme Stratejileri Arasındaki Uyumun Faktör Analizi Yöntemi ile Ölçülebilirliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Yayınları. Ankara.
- ÖZKAN, M.R. (2016) *Bilişim Sektöründe Nitelikli İşgücü Problemi ve İŞKUR'un Rolü*. Yayınlanmış Uzmanlık Tezi. Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü. Ankara.

- ŞAF, M.Y. (2015) *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün Makroekonomik Etkileri: Uluslararası Karşılaştırma ve Türkiye Değerlendirmesi*. Yayınlanmış Planlama Uzmanlığı Tezi. Ankara.
- TAŞ, U. (2007) *Türkiye'de Kalkınma Planları Işığında Eğitimin Kalkınmadaki Rolü*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi. Eskişehir.
- TUNÇEL, B.M. (2003) *Gelişmekte Olan Ülkelerden Gelişmiş Ülkelere Beyin Göçü*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara
- TURHAN, O. (2006) *Bilgisayar Ağları ile İlgili Suçlar (Siber Suçlar)* Yayınlanmış Planlama Uzmanlığı Tezi. Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yayınları. Ankara.
- VAROL, K. (2009) *Ticarete Konu Alan ve Olmayan Sektörlerin Üretim Artışı Üzerine Etkileri: Seçilmiş Ülkeler İçin Bir Uygulama*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul.
- YILMAZ, Ş. (2007) *Yazılım Sektörünün Gelişme Dinamikleri: Dünyada ve Türkiye'de Sektörel Gelişme Stratejileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul.

### **İnternet Kaynakları**

- ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ MESLEK EDİNDİRME MERKEZİ (2019) *Bilişim Eğitimleri* (<https://beltek.gazi.edu.tr/Course>) Er.Tar.:09.11.2019
- ANTALYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ MESLEK EDİNDİRME MERKEZİ (2019) *Bilişim Eğitimleri* (<https://www.atasem.org.tr/brans/82/bilisim-teknolojileri>) Er.Tar.:09.11.2019
- ANTALYA TİCARET VE SANAYİ ODASI. (2012) *Oda Üyelerinin Faaliyet Kodlarının ve Buna Bağlı Olarak Meslek Gruplarının Belirlenmesi Hakkında Duyuru*. <http://www.atso.org/detay/2/0/253/2229/oda-uyelerinin-faaliyet-kodlarının-ve-buna-bagli-olarak-meslek-gruplarının-belirlenmesi-hakkinda-duy.html>, Er.Tar.:19.02.2016
- AVRUPA PARLAMENTOSU (2008) *Avrupa Yaşam Boyu Öğrenim Yeterlilikler Çerçevesi*.<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111:0001:0007:EN:PDF>. Er.Tar.: 08.05.2016
- BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ MESLEK EDİNDİRME MERKEZİ (2019) *Bilişim Eğitimleri* (<http://busmek.bursa.bel.tr/kategori/branslarimiz/bilisimteknolojileri>) Er.Tar.:09.11.2019
- ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI. (2014) *Ulusal İstihdam Stratejisi*. [http://www.uis.gov.tr/media/1312/bilisim\\_sektoru\\_ikinci\\_idk.pdf](http://www.uis.gov.tr/media/1312/bilisim_sektoru_ikinci_idk.pdf). Er.Tar.:02.01.2017



- DÜNYA EKONOMİ FORUMU VAKFI (2016) *Global Bilgi Teknolojileri Raporu 2016* [http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF\\_GITR\\_Full\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf) Er.Tar.:12.12. 2018
- EĞİTİM BİLİŞİM AĞI (EBA) (2006) *Fiilimsiler*. <http://img.eba.gov.tr/874/128/42d/036/2f5/0a4/091/bd1/998/900/a8c/0aa/a6b/ade/003/87412842d0362f50a4091bd1998900a8c0aaa6bade003.pdf?name=F%C4%B0L%C4%B0MS%C4%B0LER.pdf>. Er.Tar.: 23 04 2018
- İÇ İŞLERİ BAKANLIĞI (2019) *Mülki İdare Birimleri*. <https://www.e-icisleri.gov.tr/Anasayfa/MulkiIdariBolumleri.aspx>. Er.Tar.: 23.12.2019
- İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ HAYAT BOYU ÖĞRENME MERKEZİ (2019) *Bilişim Eğitimleri* [http://ismek.ist/tr/brans\\_alan.aspx?alanId=11](http://ismek.ist/tr/brans_alan.aspx?alanId=11). Er.Tar.: 09.11.2019
- İŞKUR. (2003) *Meslek Standardı Nasıl Hazırlanıyor?* <http://www.iskur.gov.tr/mydocu/standart/211.html>. Er.Tar.:06.06.2015,
- İŞKUR (2017) Türk Meslekler Sözlüğü <https://esube.iskur.gov.tr/Meslek/ViewReport.ashx?ReportNumber=SR+rLQBPfwPDUphMv3jA4w==&ReportFormat=7> Er.Tar.:13. 09.2019
- İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2019) *Bilişim Eğitimleri* (<https://www.İbbmeslekfabrika.si.com/tr/BransDetay/7/58>). Er.Tar.:09.11.2019
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (2008) *Arsivleme Sistemi*. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Desteklenmesi Projesi Büro Yönetimi ve Sekreterlik Bölümü Ders Kitabı. <http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/buroyone tim/moduller/arsivlemesistemi.pdf>. Er.Tar.: 15.01.2016
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (2014) *Üretim Odaklı Bilgi ve İletişim Teknolojisi Eğitimleri Kurs Programı* [https://ookgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2014\\_04/21025540\\_24.7.2013\\_61.pdf](https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2014_04/21025540_24.7.2013_61.pdf) Er.Tar.: 07.12.2018
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (2018) *2018-2019 Eğitim Öğretim Müfredat Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> Er.Tar.: 05.12.2018
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (2018) *2023 Eğitim Vizyonu* [http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023\\_EGITIM\\_VIZYONU.pdf](http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf) Er.Tar.: 05.05. 2019
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (2018) *Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Anadolu Meslek ve Teknik Programları Bilişim Teknolojileri Alanı Haftalık Ders Çizelgesi* [http://mebk12.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/20/02/140470/dosyalar/2016\\_04/05031109\\_blmteknolojler\\_hd\\_10.pdf](http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/20/02/140470/dosyalar/2016_04/05031109_blmteknolojler_hd_10.pdf) Er.Tar.: 10.12.2018
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (2018) *Türkiye’de Bulunan Resmi Lise Türleri*. [http://peyamisafa.meb.k12.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/34/27/731895/dosyalar/2018\\_11/15145253\\_LYSE\\_TYRLERY.pdf](http://peyamisafa.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/34/27/731895/dosyalar/2018_11/15145253_LYSE_TYRLERY.pdf) Er.Tar.: 07.12.2018

- NVIVO (2020) *Buy Nvivo* <https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/buy-now> Er.Tar.: 15.03.2020
- RESEARCH LAB. (2003) *Coding of Occupations (SOC)*. <http://www.rlab.lse.ac.uk/DataService/Downloads/soc91.pdf> Er.Tar.: 05.06.2015
- SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI (2017) *Türkiye'de İhtiyaç Duyulan İşgücü Niteliğinin Belirlenmesine Yönelik Anket*. <https://anket.sanayi.gov.tr/index.php/258358?lang=tr> Er.Tar.:21.08.2017
- SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI (2019) *Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2018 yılı faaliyet raporu*. [http://www.sp.gov.tr/upload/xSPRapor/files/m5Hcm+Sanayi\\_ve\\_Teknoloji\\_bakanligi\\_2018\\_Yili\\_Faaliyet\\_Raporu.pdf](http://www.sp.gov.tr/upload/xSPRapor/files/m5Hcm+Sanayi_ve_Teknoloji_bakanligi_2018_Yili_Faaliyet_Raporu.pdf) Er.Tar.: 25.08.2019
- STATCOUNTER (2019) *Operating System Market Share Worldwide* <http://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-201201-201901> Er.Tar.: 12.12.2016
- TİCARET BAKANLIĞI (2016) *Bilişim Sektörü Teşvik ve Destekler*. <http://www.tubifed.org.tr/wp-content/uploads/2016/04/tesvikler.pdf> Er.Tar.:09.01.2020
- TUBISAD (2018) *Bilişim Pazarı Verileri Raporu* <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad290419.pdf> Er.Tar.:05.01.2020
- TÜRK DİL KURUMU (1998) *Güncel Türkçe Sözlük*. Ankara. [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts). Er.Tar.: 09.02.2016
- TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ (1996). *Bilişim Terimleri Sözlüğü* <http://www.tbd.org.tr/?sayfa=sozluk&mi1> Er.Tar.: 10.12.2015
- TÜRKİYE BİLİŞİM SEKTÖRÜ DERNEĞİ (2017). *Bilişim Teknolojileri Meslek Seçimi ve Ücret Araştırması*. <https://tubider.org.tr/wp-content/uploads/2017/07/T%C3%BCbider-Bili%C5%9Fim-Sekt%C3%B6r%C3%BC-Derne%C4%9Fi-Bili%C5%9Fim-Teknolojileri-Meslek-Se%C3%A7imi-ve-%C3%9Ccretler-Ara%C5%9Ft%C4%B1rmas%C4%B1.pdf> Er.Tar.: 25.09.2019
- TÜRKİYE CUMHURİYETİ CUMHURBAŞKANLIĞI STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI (2019) *On Birinci Kalkınma Planı*. <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/On-Birinci-KalkinmaPlani.Pdf> Er.Tar.:09.10.2019
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2011) *Hanehalkı İşgücü Araştırması Mikro Veri Seti*. [http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/Hia\\_2011/turkce/metaveri/tanim/index.html](http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/Hia_2011/turkce/metaveri/tanim/index.html) Er.Tar.: 09.05.2016
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2012) *Bitkisel Üretim İstatistikleri 2012. Sayı 13661*. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13661>. Er.Tar.:08.06.2015

TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2016) *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişmişlik Endeksi* [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikMeta.do?istab\\_id=9005](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikMeta.do?istab_id=9005) Er.Tar.:09.09.2016

TÜRKİYE ODALAR VE BORSALAR BİRLİĞİ (2015) *NACE Kodları* [http://www.tobb.org.tr/SanayiMudurlugu/Documents/Prodcom/NACE\\_REV.2.xls](http://www.tobb.org.tr/SanayiMudurlugu/Documents/Prodcom/NACE_REV.2.xls) Er.Tar.:05.05.2015

TÜRKİYE ODALAR VE BORSALAR BİRLİĞİ (2015) *TOBB Mesleklerin Gruplandırılması Rehberi* [https://istesob.org.tr/wp-content/uploads/2015/05/nace\\_kode.pdf](https://istesob.org.tr/wp-content/uploads/2015/05/nace_kode.pdf) Er.Tar.:05.05.2015

UNIVERSITY of SURREY. (2003) *Standart Occupational Classification*. <http://www.qb.soc.survey.ac.uk/resources/classification/socintro.pfd>. Guilford-İngiltere. Er.Tar.05.06.2015

### **Resmi Belgeler**

MESLEKİ YETERLİLİK KURUMU (2015) *Türkiye Yeterlilik Çerçevesine Dair Tebliğ*. Tebliğ Nu.:2015/1. Resmî Gazete Sayısı: 29581. Ankara.

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI (1995) *Milli Eğitim Bakanlığı Hizmetiçi Eğitim Yönetmeliği* MEB Yayınları. Ankara. Resmi Gazete Sayısı:22522

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ (2003) *Elektrik Mühendisleri Odası Yönetmeliği* Resmî Gazete Nu:25044. Ankara

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ (2004) *Dernekler Kanunu*. Kanun Nu:5253 Resmî Gazete Nu:25649. Ankara

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ (2004) *Karayolları Taşıyıcılık Faaliyetleri Mesleki Yeterlilik Eğitimi Yönetmeliği*. Resmî Gazete Nu:25572. Ankara, 2004:1

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ (2006). *Mesleki Yeterlilik Kanunu*. Kanun Nu:5544. Resmî Gazete Nu:26312. Ankara.

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ (2012). *Bilgi Toplumu Olma Yolunda Bilişim Sektöründeki Gelişmeler ile İnternet Kullanımının Başta Çocuklar, Gençler ve Aile Yapısı Üzerinde Olmak Üzere Sosyal Etkilerinin Araştırılması Amacıyla Kurulan Meclis Araştırma Komisyonu Raporu*. Dönem 24, Yasama Yılı 2, Sıra Sayı 381. TBMM Yayınları. Ankara

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ (2016). *Türkiye Yeterlilik Çerçevesine Dair Tebliği*. Tebliğ Nu.:2015/1. Resmî Gazete Nu:29581. Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

Hakan METE, 21 Mart 1984 yılında İstanbul'da doğmuş, ilk ve orta Okulu İstanbul'da tamamlamıştır. Askeri lise ve branş eğitimlerini 2002 yılında tamamlayarak Deniz Kuvvetleri Komutanlığı bünyesinde Bilgi Teknolojileri Uzmanı olarak çalışma hayatına başlamıştır. Mesleki kariyeri boyunca Türk Silahlı Kuvvetlerinde yurt içi ve yurt dışında Bilişim Uzmanı olarak çeşitli görevler icra etmiştir. Halen Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nda kıdemli bilgi teknolojileri uzmanı olarak çalışmaktadır.

Akademik kariyeri kapsamında 2008 Yılında Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümünden mezun olmasını müteakip, 2010 yılında Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde Prof. Dr. Yılmaz ÖZKAN'ın yönetiminde "ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi'nin Bilgi İşlem Merkezlerinde Uygulanması" konu başlıklı Yüksek Lisans Tezini tamamlamıştır. 2012 yılında Prof.Dr. Yılmaz ÖZKAN yönetiminde Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri ana bilim dalında Doktora Eğitimine başlamış ve iyi derecede İngilizce dil bilgisine sahiptir.

Hakan METE evli olup Zeynep Duru ve Ayşe Deren adlarında iki kız çocuğu bulunmaktadır.