

BİLİŞİM ALANINDA YÜKSEK ÖĞRENİM EĞİTİM MÜFREDATLARININ İŞGÜCÜ NİTELİK TALEBİNİ KARŞILAMA DÜZEYİ VE UYGUNLUĞUNUN ANALİZİ

Yılmaz ÖZKAN*

Hakan METE**

Ufuk BİNGÖL***

Özet

Bu çalışma, Türkiye’de yükseköğrenim kurumları tarafından icra edilen bilişim eğitimi sonucunda mezun olan öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilişim işgücü nitelikleri ile bilişim işgücü istihdam etmeyi planlayan firmaların işgücü beklentileri arasında karşılaştırma yapmayı hedeflemiştir. Eğitim kurumlarının kazandırmayı hedeflediği işgücü nitelikleri, eğitim içerikleri ve hedef çıktıları dokümanlarından, sektörün aradığı işgücü nitelikleri, iş arama portallarında yayımlanan bilişim iş ilanlarından elde edilmiştir. İki veri setinin bilgisayar destekli nitel veri analizi yöntemi ile analiz edilerek karşılaştırılması sonucunda, eğitimlerin işgücü niteliklerini karşılama düzeyleri ve geliştirilmesi gereken yönler tartışılmıştır. Analiz sonucunda yüksek öğrenim kurumlarının müfredatları ve hedef çıktılarının sektörde faaliyet gösteren firmalar tarafından çalışan istihdam etmek üzere aradıkları bilişim nitelikleri ile tam uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Bilişimin sürekli gelişen yapısı nedeniyle sektöre uygun nitelikli işgücü yetiştirilmesi için eğitim müfredatının güncel gelişmelere göre yenilenmesi ihtiyacı, yapılan analizin sürekli geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu yönleriyle çalışma bilişim eğitimi düzenlemelerine kaynak oluşturacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Bilişim Sektörü, Bilişim Eğitimi, Bilişim İlanları, İşgücü Niteliği, Nitel Veri Analizi.*

* Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, yo-zkan@sakarya.edu.tr

** Dr., Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, hakanmete8@gmail.com

*** Dr. Öğr. Üye, Bandırma Üniversitesi, Manyas MYO., ufuk.bingol@ogr.sakarya.edu.tr

ANALYSIS OF THE LEVEL AND COMPATIBILITY OF THE WORKFORCE QUALIFICATION DEMAND AND HIGHER EDUCATION CURRICULUM IN INFORMATICS.

Yılmaz ÖZKAN*

Hakan METE**

Ufuk BİNGÖL***

Abstract

This study aims to compare IT labor force qualification of students who graduated from higher IT education institutions and labor expectations of firms that plan to hire IT labor force in Turkey. The labor force qualifications conducted by IT institutions are obtained from training contents and target outputs, and the labor force qualifications sought by the sector are obtained from the IT job advertisements published on the job search websites. By comparing these two datasets with computer-assisted qualitative data analysis methods, the training levels to meet the workforce qualifications and the aspects that need improvement were discussed. With analysis, it has been determined that higher education institutions' curricula and target outputs are fully compatible with the informatics qualifications that IT sector companies are looking for employees. Due to IT's developing structure, the need to renew the education curriculum according to current developments to train qualified workforce suitable for the sector requires the continuous improvement of the analysis. In this respect, it is considered that it will constitute a source for labor informatics education regulations.

Keywords: *Information Technology Sector, Information Technology Education, Information Technology Job Advertisement, Labor Force Qualifications, Qualitative Data Analysis Method*

* Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, yozkkan@sakarya.edu.tr

** Dr., Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, hakanmete8@gmail.com

*** Dr. Öğr. Üye, Bandırma Üniversitesi, Manyas MYO., ufuk.bingol@ogr.sakarya.edu.tr

Giriş

Dünya Bankası, ülkeleri kişi başına düşen gayri safi milli hasıla verilerine göre sınıflandırmakta ve düşük gelirli (az gelişmiş), orta gelirli (gelişmekte olan) ve yüksek gelirli (gelişmiş) ülkeler olarak tanımlanmaktadır. Türkiye 2018 sonu itibariyle 9.632 dolar olarak ölçülen kişi başı GSMH değeri ile gelişmekte olan ülkeler sınıfında yer almıştır. İstatistiksel olarak ifade edilen bu kavram, aynı zamanda bünyesinde ekonomik, sosyal ve kültürel birçok alt unsuru barındırmaktadır. Tanımlamadaki temel amaç az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için gelişmiş ülkeler ile aralarındaki farklılıkların ortaya koyularak hedef belirleme, gelişmiş ülkeler için sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır (Kubar, 2016:68).

Sanayi devrimi sonrasında, yaşanan teknolojik gelişmeler, bilgisayarın icadı ve bilginin bir meta olarak piyasalarda alınıp satılır niteliğe kavuşması toplumların tüm yapısını değiştirmiş ve bilgi toplumu kavramını ortaya çıkarmıştır. Bilginin toplumsal yaşayış düzeni içerisinde ekonomik, sosyal ve kültürel tüm süreçlerin işleyişinde en önemli unsur olması olarak tanımlanırabilecek bilgi toplumu dünyasında, artık kalkınma ve gelişmişlik kriterleri ülkelerin bu metayı nasıl ve nerede kullandıkları ile ölçülmeye başlanmıştır (Arklan ve Taşdemir, 2008:67).

Bilişim sektörünün bilgi toplumu olma yolundaki teknolojik gelişmelerin altyapısını oluşturması nedeniyle en önemli unsur olduğunu, diğer sektörlerin gelişimini de doğrudan etkilemesi nedeniyle sektörde yaşanan bir birim gelişmenin ülke geneline daha büyük oranda katkı sağladığını gösteren birçok analiz bulunmaktadır. Yeni dünya düzeninde kalkınmanın ve gelişmişlik düzeyinin istenilen seviyeye yükseltilmesinin lokomotif olacağı bilişimin nasıl ilerleme sağlayacağı sektörün tüm tarafları tarafından incelenmekte ve tartışılmaktadır. Bilişim sektörü cazip fırsatların yanında yapısal düzenlemeleri beraberinde getirmektedir. Yoğun altyapı yatırımı gerektirmesi, nitelikli insan kaynağına ihtiyaç duyması, rekabet düzeyinin yüksek oranda olması ve toplumun tüm süreçlerini hızlı bir şekilde değişime uğratması sektörün zorlukları arasında sayılabilecektir (Özdemir, 2009:67).

İşgücü piyasalarında sektörlerin ihtiyaç duyduğu yüksek nitelikleri kazandırma görevi, eğitim-istihdam uyumlaştırması kapsamında formel eğitim süreçlerini planlayıp uygulayan merkezi devlet otoritesine yüklenmiştir. Öte yandan nitelik edinimi ile ilgili sektörde çalışmayı arzulayan işgücüne de çeşitli sorumluluklar düşmektedir. Bilişim sektöründe eğitim-istihdam uyumunun sağlanması amacıyla mevcut durumun ortaya koyulması ve elde edilen bilgilere göre geleceğin olması gereken bilişim sektörünü dizayn etmek üzere yapısal kararlar alınması en önemli adımlar olacaktır (Özaydın vd. 2019:1).

Bu araştırma iki temel soruya cevap aramaktadır. Bu kapsamda bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların talep ettiği işgücü nitelikleri ve sektöre işgücü yetiştiren Yüksek Öğretim Kurumları eğitim müfredatlarının söz konusu talebi karşılamadaki

performansı çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır. Bu iki sorunun cevaplarını birbirine karşılaştırarak yapısal eğitim reformlarına gerekli bilgiyi sağlamak nitelikli personel yetiştirmek amacına önemli katkı sağlayacaktır.

İki veri setinin karşılaştırılıp analiz edilmesi amacıyla nitel veri analizi metodu tercih edilmiştir. Nitel veri analizi yöntemlerinden verilerin kodlama işlemi uygulanarak detaylı analiz edilmesi ve temalarının ilk kez bu çalışmada oluşturulması nedeniyle içerik analizi seçilmiştir. Bilgisayar destekli nitel veri analizi yazılımlarından özellikle güçlü yönü karşılaştırılmalı analiz araçları olan Nvivo yazılımı kullanılmıştır. Detaylı bir şekilde kaydedilen bilişim ilanları ile üniversitelerin bilişim eğitimi müfredatları çok yönlü olarak karşılaştırılmış ve önemli sonuçlar elde edilmiştir. Veriler toplandıktan sonra aynı bilişim ilanları, aynı ders adı, konusu ve müfredatları sadeleştirilmiş, verilerin istatistiksel olarak gösterimi sağlanmış ve çeşitli analiz metodlarıyla sonuçların doğrulanması yapılmıştır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm sektörde faaliyet gösteren firmaların bünyelerinde istihdam edeceği çalışanlarda sahip olmalarını beklediği işgücü nitelikleri analiz edilmiştir. İkinci bölümde Yüksek Öğretim Kurumları müfredatları ve hedef çıktıkları üzerinden mezun olan öğrencilere kazandırılması hedeflenen işgücü niteliklerinin araştırması yapılmıştır. Üçüncü bölümde iki analiz karşılaştırılarak müfredatların işgücü niteliklerini karşılama durumu ve uygunluğu tartışılmıştır.

Çalışma eğitim istihdam uyumunu inceleyen literatürdeki araştırma, rapor ve diğer çalışmalardan veri setlerinin oluşturulması, analiz yöntemi ve verilerin karşılaştırmalı analizi yönlerinden ayrılmaktadır. Alanyazın içerisinde ilk olarak eğitim-istihdam uyumu konusunu genel manada araştıran, eğitimin istihdamı etkilediği yönleri inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır (Durkaya ve Hüsnüoğlu: 2018, Özsoy: 2015, Bedir:2013, Bedir:2002) Eğitim-istihdam uyumunu inceleyen diğer çalışmalarda, belirli bölgelere ve sektörlere yoğunlaşarak çalışan sayısı, eğitim düzeyi ve işgücü nitelikleri parametrelerinin anket yöntemi ile nicel veri analizi metodu kullanılarak araştırıldığı görülmektedir (Işık:2020, Yağmur: 2009, MEB:2006). Alanyazın içerisinde veri setinin iş ilanları örneklerinden oluştuğu, belirli sektör ve iş unvanlarını inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Beltekin:2014, Bacaksız ve Sönmez:2015, Çetin ve Şahingöz:2019). Çalışma bilişim sektörünün tamamını incelemesi, eğitim-istihdam uyumunu elektronik ortamda yayımlanan işgücü nitelikleri ile ders müfredatları ve hedef çıktıkları kullanması açısından diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

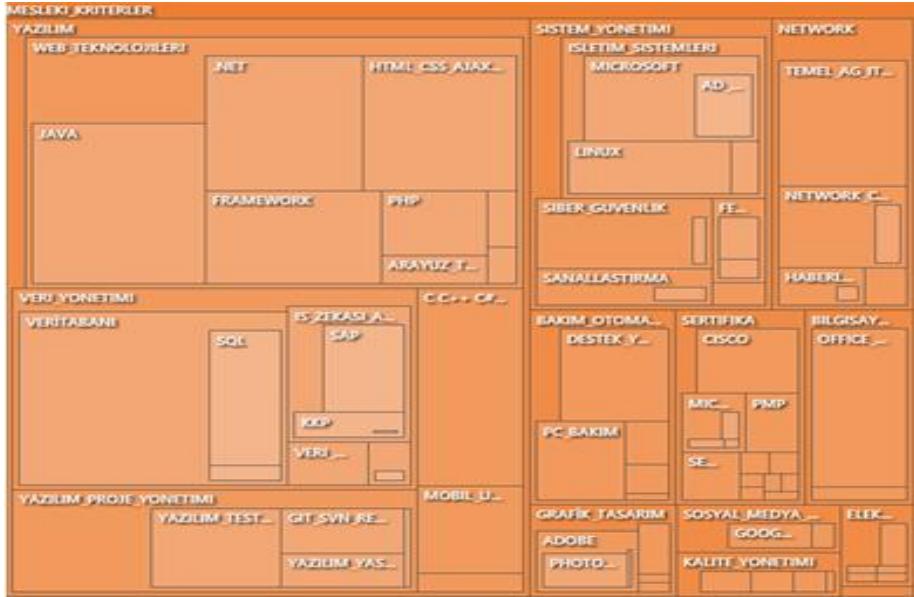
1. Bilişim Sektörü İhtiyaç Duyulan İşgücü Nitelikleri Analizi

Bilişim sektörü ihtiyaç duyulan işgücü nitelikleri analizinde veri setini elektronik ortamda yayımlanan bilişim ilanları oluşturmaktadır. Veri seti içerisinde çalışmanın tespit ettiği ilk bulgulardan biri işgücü niteliklerinin bilgi teknolojileri ve haberleşme nitelikleri konusunda ayrıldığıdır. Diğer temel bulgular, haberleşme ilanlarının bilgi teknolojileri ilanlarına göre sayısal olarak daha az olduğu ve bilgi teknolojileri ilanla-

rının temelde yazılım ve IT (Information Technology, Enformasyon Teknolojileri) niteliklerini barındırdığıdır.

Gerçekleştirilen elle kodlama işlemi sonucunda iki temel nitelik sınıflandırması yapılmıştır. Mesleki kriterler bölümünde yazılım dili bilgisi, işletim sistemi bilgisi, destek onarım niteliği bilgisi, ağ sistemleri bilgisi, sertifikasyon bilgisi, grafik tasarım niteliği bilgisi, temel bilgi teknolojileri kullanımı bilgisi, siber güvenlik bilgisi gibi ayırıştırılmalar yapılmış ve aranan nitelikler sınıflandırılmıştır. Sosyal yetenekler (Soft Skills) bölümünde yabancı dil bilgisi, esnek çalışma, ekip çalışması, problem çözme gibi teknik olmayan nitelikler sınıflandırılmıştır.

Şekil 1: Mesleki Kriterler Analizi



Şekil 1'deki Mesleki Kriterler Analizine göre gerçekleştirilen elle kodlama ve ilanların kodlamalara atanması işlemi sonucu yazılım niteliklerinin temelde web yazılımcılığı ve masaüstü programcılık olmak üzere iki bölüme ayrıldığı tespit edilmiştir. Web yazılımcılığı nitelikleri içerisinde Java, .net, framework, .net, html-css-ajax ve php niteliklerinin arandığı tespit edilmiştir. Burada Java ve .net ön yüz ve arka yüz programcılığı, html-css-ajax ön yüz programcılığında görsel programlama nitelikleri iken php açık kaynak kodlama yazılımıdır. Türkiye'de ön yüz ve arka yüz programcılığının yanında açık kaynak kod programlamaya yönelik projelerin oldukça fazla tercih edildiği sonucu çıkmaktadır.

Veri yönetimi bölümünde sql veri tabanı bilgisi, iş zekâsı bölümünde Almanya menşeli SAP (System, Application and Products) başta olmak üzere kurumsal kaynak

planlama yazılımları nitelik bilgisi aranmaktadır. Nitelikler içerisinde en fazla değinilen veri yönetimi nitelikleri Türkiye'nin bulut ve büyük veri teknolojilerini tercih etmeye başladığını ve bu yönde projeler gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır.

Yazılım Proje Yönetimi bölümünde yazılım test ve entegrasyon nitelikleri, git-svn-repository yazılımı bilgisi ve yazılım yaşam döngüsü nitelikleri çokça aranmaktadır. Firmalar çalışanlarından sadece programlama dili nitelikleri ile kodlama yapmalarının yanında yazılım projelerinin tüm alanlarında görev almalarını beklemektedir.

Sistem yönetimi bölümünde, aktif izin başta olmak üzere Microsoft servislerinin teknik bilgisi, genel Linux sistem yöneticiliği bilgisi, sanallaştırma teknolojileri nitelik bilgisine sahip personele ihtiyaç bulunduğu tespit edilmiştir.

Network bölümünde temel düzeyde IT Network bilgisine sahip tecrübesiz personel fazlaca arandığı gibi, Cisco ve diğer ağ cihazları konfigürasyonlarına hâkim tecrübeli personel arandığı ve fazlaca sertifikasyona dikkat edildiği gözlenmiştir.

IT tarafından aranan niteliklerden bir diğeri donanım bilgisi ve teknik destek uzmanlığıdır. Genellikle bilgisayar bakım onarım, uzaktan genel işletim sistemi servisleri ve yazılım teknik destek hizmetleri yerine getirilmektedir.

Grafik tasarım bölümünde Adobe firmasının Photoshop, Illustration gibi yazılımlarının ülkemizde yüksek sayıda tercihe edildiği, bu programları ileri düzeyde kullanabilen ve bu programlarla tasarımsal yönü gelişmiş programlar yazabilen personele ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Sosyal medya kullanımının artması sonucu şirketler sosyal medya üzerinden tanıtım, pazarlama faaliyetlerine önem vermekte ve sosyal medya yönetimi konularında uzman personele ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu konuda Google Analytics, Social Media Analytics gibi analiz programları bilgisi niteliği ön plana çıkmaktadır.

Şekil 2: Sosyal Nitelikler ve Mezuniyet Kriterleri

DİĞER İSTERLER SOFT SKILLS			MEZUNİYET KRİTERLERİ	
DİL İNGİLİZCE	ESNEK ÇALIŞMA SA...	EKİP ÇALIŞMASI	MEZUNİYET KRİTERLERİ	
PROBLEM ÇÖZÜM YÖNETİM YETENEĞİ	RAPORLAMA D...	SEYAHAT	MÜHENDİSLİK	
MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ VE İLETİŞİM	ERLİYET	YAS	DİĞER	TEKNİK
			ORJESANS	BİL.
			SEKTÖREL İSTERLER SATIŞ PAZARLA... EĞL.	
				CBS

Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların istihdam etmeyi amaçladığı kişilerde sektörün genel yapısı ve işleyişi nedeniyle sadece mesleki nitelikler aranmamaktadır. Bu niteliklerin yanında çalışanların bilgi teknolojilerinin hizmet sektörü olması nedeniyle sosyal insan ilişkileri, sunumcu ve sistemlerin çeşitli süreçlerinin hafta sonu ve gece saatlerinde gerçekleştirilmesi nedeniyle esnek çalışmaya yatkınlık ve özellikle yazılım tarafında süreçlerin karmaşıklığı nedeniyle ekip ruhuna uygun hareket etme gibi sosyal niteliklerinin de gelişmiş olması istenmektedir.

Bilişim sektörünün yazılım ve IT bölümlerinde genellikle sistem ve kullanıcı arızalarına müdahale edildiği için analitik düşünce ve problem çözme yeteneği gelişmiş personel tercih edilmektedir. Gerçekleştirilen tüm işlemlerin kayıt altına alınması ve daha sonraki süreçlerde temel bilgi olarak kullanılması çalışacak kişilerde raporlama yeteneklerinin gelişmesini gerektirmektedir. Danışmanlık hizmeti veren bilişim firmaları tarafından farklı merkezlerde hizmet sunmak gibi bir gereklilik olduğu için seyahat etme ve ehliyetle sahip olmak gibi nitelikler aranmaktadır.

İstihdam edilecek kişilerde genellikle üniversite mezuniyeti ve en fazla mühendislik alanında diplomaya sahip olmak aranmaktadır. Bilişim sektörü çerçevesi içerisinde sektörel sınıflandırma yapıldığında en çok satış pazarlama, eğitim ve coğrafi bilgi sistemleri nitelikleri ön plana çıkmaktadır.

2. Bilişim Eğitimi Kazandırılması Hedeflenen Nitelikler Analizi

Türkiye’de Yüksek Öğrenim Kurumu olarak hizmet veren üniversitelerin bilişim bölümlerinde kazandırılması hedeflenen işgücü niteliklerini analizini internet ortamında yayımlanan bilişim müfredatları ve hedef çıktıları oluşturmaktadır. Müfredatlar ve hedef çıktıları Nvivo nitel veri analizi yazılımına aktarılarak veri seti içerisinde detaylı analizler yapılmıştır.

2.1. Yüksek Öğrenim Kurumları Bilişim Bölümleri

Yükseköğretim, 2547 sayılı Yüksek Öğrenim Kanunu’na göre Milli Eğitim Sistemi içerisinde, ortaöğretime dayalı ve en az dört yarıyılı kapsayan her kademedeki eğitim-öğretimin tümüdür. Aynı kanunda yükseköğretim kurumu olarak üniversite ile yüksek teknoloji enstitüleri, bunların bünyelerindeki fakülteler, enstitüler, yüksekokullar, konservatuvarlar, araştırma ve uygulama merkezleri, meslek yüksekokulları ve kazanç amacına yönelik olmamak şartı ile vakıflar tarafından kurulan meslek yüksekokulları sayılmıştır (TBMM, 1981:3).

Bilişim sektöründe ihtiyaç duyulan nitelikte insan kaynağını yetiştirmek için kullanılan en doğru yöntemlerden bir tanesi örgün eğitim kurumları tarafından doğru planlanarak hayata geçirilmiş formel eğitimidir. Orta öğretimde verilen en temel düzey bilişim eğitiminden yüksek öğretim kurumlarındaki mesleki bilişim eğitimlerine kadar geçen süreçte kişiye kazandırılan bilişim nitelikleri, iş hayatları boyunca çalışanlara önemli kazanımlar sağlamaktadır (TBMM, 2012: 524).

Eğitim kurumlarından mezun olan kişiler iş hayatlarında öğrencilik hayatlarındaki kadar kendilerini geliştirmek adına boş zaman ve diğer imkanları bulamamaktadır. Özel kurumlar tarafından sağlanan mesleki bilişim eğitimleri, genellikle pahalı, fazla zaman alan ve yüksek konsantrasyon gerektiren yapısı nedeniyle örgün eğitime göre daha zorlayıcı olmaktadır.

Çalışmanın kapsamı içerisindeki Türkiye’de yüksek öğrenim kurumları tarafından sağlanan bilişim eğitimlerini ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki eğitimleri oluşturmaktadır. Türkiye genelinde bilişim eğitimi veren toplam yaklaşık 180 üniversitede 2 yıllık 11 farklı ön lisans programının toplam sayısı 232, 4 yıllık 21 farklı lisans programının toplam sayısı 311 ve 60 farklı yüksek lisans ve doktora programının toplam sayısı 308’dir.

Tablo 1: Türkiye’de Okutulan Ön lisans ve Lisans Programları ve Sayıları

PROGRAM ADI	TS	PROGRAM ADI	TS
Bilgi Güvenliği ve Teknolojisi	6	Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri	5
Bil.Destekli Tasarım ve Animasyon	10	Bilg. ve Öğr. Tekn. Öğretmenliği	30
İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri	2	Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği	1
Bilgisayar Operatörlüğü	3	Bilgisayar Enformatik	1
Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri	2	Bilişim Sistemleri Mühendisliği	8
Bilgisayar Yöneticiliği	9	Bilgisayar Programcılığı	155
Sağlık Bil. Sistemleri Teknisyenliği	7	Elektronik Tic. ve Teknoloji Yönetimi	1
Elektronik Haberleşme Teknolojisi	27	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği	14
Mobil Teknolojileri	1	Grafik Tasarım	8
İnternet ve Ağ Teknolojileri	6	Bilgi Yönetimi	7
Web Tasarım ve Kodlama	1	Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	2
Animasyon ve Oyun Tasarımı	1	Matematik ve Bilgisayar Bilimleri	2
Adli Bilişim Mühendisliği	2	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: Yüksek Öğrenim Kurumlarının Web Sitelerinden Derlenmiştir

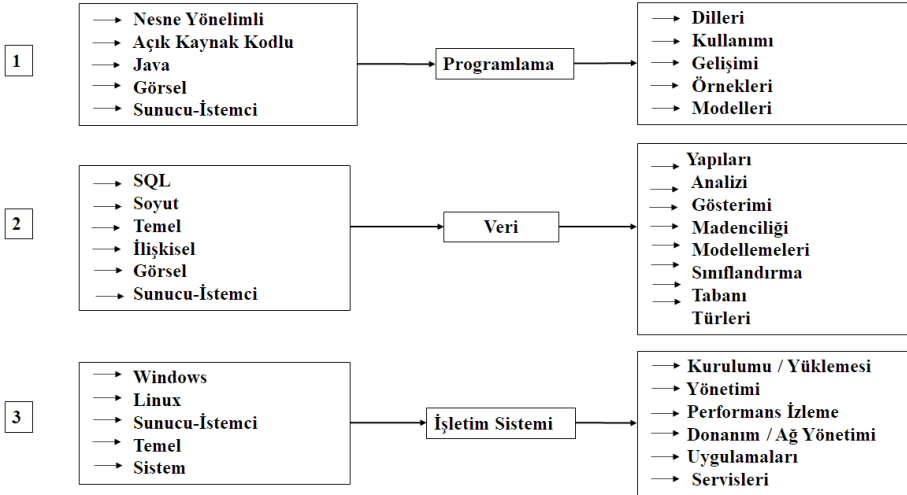
İki yıllık ön lisans programları içerisinde bilgisayar programcılığı başta olmak üzere elektronik ve haberleşme teknolojisi, dört yıllık lisans programları içerisinde Bilgisayar Mühendisliği başta olmak üzere yönetim bilişim sistemleri, bilgisayar ve öğre-

tim teknolojileri öğretmenliği ve yazılım mühendisliği en fazla açılan bölümlerdir. Yüksek lisans ve doktora programlarında lisans programlarına paralel olarak bilgisayar mühendisliği ve yönetim bilişim sistemleri bölümleri diğer bölümlere kıyasla yüksek düzeyde açılmaktadır.

2.2. Bilişim Eğitimi Müfredatlarının Nitelikler Açısından Analizi

Ders içeriklerinde temel kelime analizi yapıldığında en fazla programlama, veri ve işletim sistemi kelimelerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu kelimelerin öncesinde ve sonrasında beraber kullanıldıkları kelimeler ile derslerde anlatılan konular ve kazandırılması hedeflenen nitelikler konusunda temel bilgiler edinilmiştir.

Şekil 3: En Sık Kullanılan Kelimeler ve İlişkili Cümle Yapıları



Programlama kelimesinin öncesinde kullanılan nesne yönelimli, açık kaynak kodlu, java, görsel ve sunucu-istemci kelimeleri genel ders isimleri, programlama konusunun temel yapı taşlarıdır. Nesne yönelimli programlama derslerinde öğrencilere sabit ve değişkenler, sınıf alanları, kullanılan metotlar anlatılmaktadır. Açık kaynak kodlu programlama derslerinde internet programcılığı, yazılım çözümlemesi ve entegrasyon konularına değinilmektedir. Java programlama derslerinde genel nesne yönelimli programlama konularına ek olarak java paketleri, web teknolojileri ve javaya özgün kodlama nitelikleri kazandırılmaktadır. Görsel programlama dersleri içerisinde bilgisayar grafiği, görsel programlama metotları ve tasarım konuları okutulmaktadır. Programlama içerisinde kullanılan araç ve ürünlerin bazıları sunucu üzerinde bazıları sunumcu ve istemci üzerinde çalışmaktadır. Sunucu-istemci mimarisi içerisinde çalışan programlama araçları temel olarak tüm ders içeriklerinde bulunmaktadır.

Analiz sonucunda yazılım geliştirme becerileri okutulan temel programlama, nesne yönelimli programlama, web programlama, algoritma ve yazılım mimarisi, mobil ve oyun programlama ile Java programlama derslerinde kazandırılmaktadır. Temel programlama, algoritma ve yazılım mimarisi dersleri ile genel olarak programlama konularına giriş yapılmakta, programlamanın ana yapı taşları öğretilmektedir. Nesne yönelimli programlama ve java programlama dersleri ile programcılıkta gün geçtikçe önem ve kullanım alanı kazanan nesne yönelimli programlama konuları anlatılmaktadır. Web programlama, mobil ve oyun programlama dersleri ile ileri derece uzmanlık gerektiren kodlama niteliklerinin öğrencilere kazandırılması hedeflenmektedir.

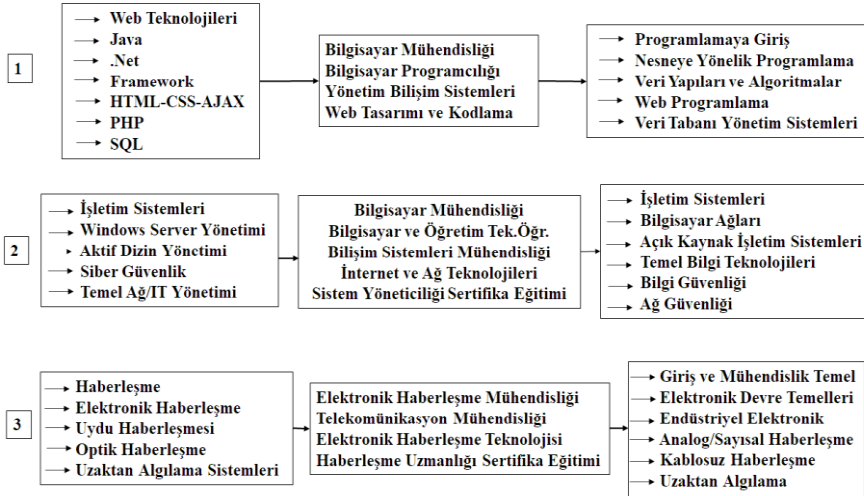
Hesaplamalı bilimler dersleri ile öğrencilere temel olarak veri bilimi ve geleceğin konuları olarak değerlendirilen veri madenciliği, sinyal işleme, yapay sinir ağları, modelleme ve simülasyon, makine öğrenmesi, biyoenformatik ve yapay zekâ niteliklerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Programlamanın ana fonksiyonu olan verilerden anlaşılabilir ve analiz edilebilir sonuçlar çıkarmak hesaplamalı bilimlerin ve araçlarının doğru kullanılması ile mümkün olabilecektir. Bilişim dünyasında yeni teknolojiler olarak lanse edilen tüm ürün ve araçlar veri bilimi ve hesaplamalı bilimlerin bir sonucudur.

Öğrencilerin teknik becerilere yönelik niteliklerinin geliştirilmesine yönelik konular ağ ve iletişim, siber güvenlik, veri tabanı, gömülü sistemler, işletim sistemleri, elektronik sistemler, açık kaynak geliştirme, grafik sistemleri, temel PC-IT sistemleri ve veri tabanı derslerinde okutulmaktadır. Bilişimin uygulamalı bir bilim dalı olması nedeniyle teorik derslerde kazandırılan niteliklerin uygulanması amacıyla staj ve temel beceri geliştirme dersleri okutulmaktadır.

3. Karşılaştırmalı Analizler

Yüksek öğrenim kurumlarında gerçekleştirilen ön lisans, lisans, yüksek lisans, doktora programları ve sürekli eğitim merkezlerinde verilen eğitimlerin ders içerikleri ve müfredatları ile iş arama web siteleri tarafından yayımlanan bilişim sektörü iş ilanları arasında gerçekleştirilen karşılaştırmalı analizler sonucunda iki veri seti arasındaki ilişkilerin ortaya koyulması açısından önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Uygulanan programların kazandırmayı hedeflediği nitelikler ile istihdam sağladığı iş pozisyonları ve ders içeriklerinin geliştirmeyi hedeflediği beceriler ortaya koyularak nihayetinde eğitim içeriklerinin yeterlilikleri ölçülmüştür. Mevcut durumun incelenmesinin yanında veri seti içerisinde sektörün sürekli gelişen yapısına cevap verebilecek düşünce yapısına ilişkin öneriler tartışılmıştır.

Şekil 5: İşgücü Niteliği Ders Müfredatı İlişkisi



Şekil 5'teki İşgücü Niteliği Ders Müfredatı İlişkisi analizi sektörün aradığı işgücü niteliklerinin yükseköğrenim programları içerisinde okutulan derslerin müfredatları ile karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkmıştır.

Aranan her bir işgücü niteliği ile ders içerikleri ve derslerin üye oldukları yüksek öğretim programları arasındaki ilişki incelendiğinde yazılım bölümünde web teknolojileri, Java, .net, framework, html-css-ajax, php ve SQL niteliklerini, bilgisayar mühendisliği, bilgisayar programcılığı, yönetim bilişim sistemleri, yazılım mühendisliği, web tasarımı ve kodlama yüksek öğrenim programları içerisinde bulunan programlamaya giriş, nesneye yönelik programlama, veri yapıları ve algoritmalar, web programlama ve veri tabanı yönetim sistemleri ders içerikleri tarafından öğrencilere kazandırıldığı gözlemlenmektedir.

Web teknolojileri niteliği ve beraberinde framework, html-css-ajax nitelikleri web sitesi oluşturmak ve web sitesinin ön ve arka yüzlerinde kodlama yapmayı gerektiren nitelikler genellikle mühendislik, programlama ve kodlama bölümlerinde okutulmaktadır. Bu bölümler içerisinde web teknolojileri alanında istihdam edilecek kişilere gerekli programlama dili bilgisi programlama giriş, veri yapıları ve algoritmalar ve web programlama derslerinde öğretilmektedir.

Programlama ortamında her bir kodun nesne kabul edildiği ve nesnelere özellikler tanımlanarak sınıflandırıldığı yazılım çeşidi olan nesneye yönelik programlama dersinde Java, .net ve php nitelikleri kazandırılmaktadır.

Sektörün aradığı işgücü nitelikleri arasında özellikle yazılım alt sektörü içerisinde oldukça fazla aranan veri tabanı yönetim sistemleri ve SQL sorgulama dili bilgisi,

tüm mühendislik programları ile programlama derslerinde veri yapıları ve algoritmalar ile veri tabanı yönetim sistemleri derslerinde okutulmaktadır.

IT bölümünde işletim sistemleri, Windows server yönetimi, aktif dizin yönetimi nitelikleri bilgisayar mühendisliği, bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği yüksek öğrenim programlarında, Siber Güvenlik, Temel Ağ ve IT yönetimi nitelikleri tüm mühendislik ve diğer programlarda okutulmaktadır. İş ilanlarında nitelik olarak fazlaca aranan Windows sunumcu ve işletim sistemi nitelikleri işletim sistemleri derslerinde, Temel Ağ ve IT Yönetimi nitelikleri bilgisayar ağları dersinde, siber güvenlik nitelikleri, bilgi ve ağ güvenliği derslerinde kazandırılmaktadır. Genel olarak aranan nitelikler ile ders müfredatları karşılaştırıldığında teknik niteliklere özgü derslerin okutulduğu, her bir uzmanlığın kendine özgü süreçleri olması nedeniyle derslerin de bu uzmanlıklara özgü ayrı ayrı yapıda okutulduğu tespit edilmiştir.

Haberleşme ve elektronik haberleşme, bilişimin iletişim tarafını oluşturmaktadır. Üretilen, depolanan ve güvenliği sağlanan veriler elektronik haberleşme teknolojileri vasıtasıyla birlikte çalışabilirlik niteliğine kavuşmaktadır (Aktan ve Vural, 2016:4). Türkiye’de sektör tarafından istihdam edilecek çalışanlarda aranan uydu haberleşme, optik haberleşme, uzaktan algılama sistemleri ve elektronik haberleşme işgücü nitelikleri öğrencilere elektronik haberleşme mühendisliği, telekomünikasyon mühendisliği lisans, elektronik haberleşme teknolojileri ön lisans ve sürekli eğitim merkezlerinde gerçekleştirilen haberleşme teknolojileri uzmanlığı sertifikasyon programlarında okutulmaktadır. Programlarda okutulan giriş ve mühendislik temel ile elektronik devre temelleri derslerinde haberleşme ve iletişim konularının temelleri, endüstriyel elektronik ve analog-sayısal haberleşme dersleri ile genel uzmanlık konuları okutulmakta, kablosuz haberleşme ve uzaktan algılama dersleri ile ileri uzmanlık nitelikleri kazandırılmaktadır.

Pearson Karşılaştırmalı İfade Benzerliği Analizi metodu kullanılarak elde edilen ders müfredatlarının işgücü niteliklerini karşılama durumunu gösteren Tablo-2'de, iş 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 nitelikler ile ders içerik ve hedef çıktılarının tam uyumlu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç Türkiye'de bilişim derslerinin müfredat açısından gereklilikleri sağladığını ortaya koymaktadır.

İşgücü ilanlarının ders içerikleri tarafından karşılanıp karşılanmadığı analizinde oransal açıdan sonuçlar yorumlandığında, 2,59 oran 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, ülkemiz bilişim sektöründe firmalar tarafından veri bilimi uzmanı ve nitelikleri en fazla aranan pozisyon olmasına rağmen veri bilimine ait konular, ders içeriklerinde diğer uzmanlıklara da bilgi sağlaması nedeniyle en fazla değinilen konu olmuştur.

Daha önceki analizler ile ortaya koyulan Türkiye'de 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 (IT) yönetimi derslerinde bahsedilmektedir. Ülkemizde 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) konularındadır. Bu istatistik bizlere ders içeriklerinde en fazla yazılım niteliklerinden bahsedildiğini ortaya koymaktadır.

İfade benzerliği analizinin ders içeriklerinin tümüne uygulanması sonucunda ortaya çıkan bu 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 ülkemiz yüksek öğretim kurumlarında veri bilimine çok fazla önem verildiği ortaya çıkmaktadır.

Her bir dersin detaylı incelemesinde, temel programlama derslerinde proje yönetimi, web programlama, nesne yönelimli programlama ve veri tabanı dersleri ile beraber tüm konuya temel bir giriş yapıldığı ortaya çıkmaktadır. En fazla veri bilimi konularını işleyen algoritma mimarisi dersinde diğer temel derslerin yanında nesne yönelimli programlama niteliklerine özgü konuların da fazlaca işlendiği görülmektedir. Nesne yönelimli programlama dersleri en fazla mobil yazılım geliştirme konularına değinilmesi yönüyle önem kazanmaktadır. Açık kaynak işletim sistemi ve programlama konularına sadece kendi derslerinde bahsedilmekte, diğer derslerde bu konuya fazlaca değinilmemektedir. Türkiye bilişim sektöründe çok fazla açık iş pozisyonu olan Java programlama niteliğine ilişkin, kendi dersi haricinde diğer derslerde çok fazla değinilmeyen bir konu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sonuç

İş arama web sitelerinden ortalama günlük 20 bilişim iş ilanının kaydedilmesi, aynı tipte ve aynı niteliklerin arandığı ilanların azaltılması ve kodlama işlemine tabi tutulması ile elde edilen Türkiye Bilişim Sektörü işgücü açığı nitelik analizinde, Türkiye bilişim sektörüne ilişkin önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Yazılım sektörü olmak üzere yüksek düzeyde bilişim işgücü açığı bulunmaktadır. Sektör en fazla yazılım niteliklerine sahip personel aramakta, bunu sırasıyla bilgi teknolojileri, satış uzmanı, iş geliştirme uzmanı ve grafik tasarım uzmanı izlemektedir. Yazılım niteliklerinden en fazla web yazılım uzmanlığı aranmakta, bu iş tanımına ilişkin, php, java, .net framework, html, css ve ajax programlama dilleri bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Yazılım sektöründeki ilanlarda İngilizce dil bilgisine hâkim, mühendislik diplomasına sahip ve deneyimli personele fazlaca ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Bilgi teknolojileri alanında sistem yönetimi vasıflarına sahip, daha çok Microsoft işletim sistemi ve aktif izin gibi Microsoft'a özgü servislerin yönetimini yapacak personel aranmaktadır. Sanallaştırma, siber güvenlik uygulamaları ve ağ yönetimi sırasıyla aranan nitelikler arasındadır.

İş ilanlarında teknik bilişim nitelikleri yanında sektörün genel yapısı nedeniyle, problem çözüme, ekip çalışmasına yatkınlık, esnek çalışma saatleri, raporlama yetenekleri, müşteri ilişkileri ve iletişim gibi sosyal niteliklerin de personel istihdam etmede ön plana çıktıkları gözlemlenmiştir.

Yüksek Öğrenim Kurumları tarafından üniversitelerde gerçekleştirilen bilişim eğitimlerinin müfredatları ve ders programlarından elde edilen bilişim eğitimi analizinde Türkiye bilişim eğitimine ilişkin önemli sonuçlar elde edilmiştir. Dört yıllık bölümlerde bilgisayar mühendisliği, iki yıllık bölümlerde bilgisayar programcılığı ders programları en fazla sayıda okutulan bölümlerdir. Ders içerikleri açısından bu derslere ek olarak, yönetim bilişim sistemleri, yazılım mühendisliği, bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği ders programları sektörün aradığı nitelikleri öğrencilerine kazandırmayı hedefleyen en önemli bölümlerdir. Programlarda okutulan, temel programlama, algoritma ve yazılım mimarisi, nesne yönelimli programlama, web programlama gibi dersler yazılım niteliklerini kazandırmaktadır. Mühendislik yönetimi, siber güvenlik, veri tabanı, temel PC-IT sistemleri, açık kaynak geliştirme ve işletim sistemleri dersleri bilgi teknolojileri niteliklerini kazandırmaktadır.

Hem yazılım hem de bilgi teknolojileri alanındaki ilanlarda deneyim önemli düzeyde aranan bir niteliklerdir. Öğrencilere yüksek öğretim kurumlarında deneyim kazandıracak en önemli ders sektör içerisinde görev almalarını sağlayan staj uygulamalarıdır. Bu noktada staj dersinin birçok niteliğin uygulamalı olarak kazanıldığı önemli bir program olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Kapasitesi artırılmış, doğru planlanarak, doğru uygulanmış bir staj dersinin öğrencilere sektör içerisindeki projelere katılarak önemli düzeyde tecrübe kazandıracığı, sektörün deneyimli personel açığını kapatmada katkı sağlayacağı tespit edilmiştir.

Bilişim ilanlarında aranan işgücü nitelikleri ile ders içeriklerinde anlatılan konular karşılaştırıldığında, ilanlarda aranan niteliklerin tamamının ders içeriklerinde bulunduğu, öğrencilere müfredat içerisinde aktarılmayan işgücü niteliği olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç ile üniversitelerimizin ders programlarının güncel bilişim işgücü niteliği açığına kapatması için doğru planlama içerisinde oluşturulduklarını göstermektedir.

Sektörün sürekli gelişen ve değişen yapısı nedeniyle mevcut olan bu durumun devam etmesi amacıyla ders programları gelecekte karşılaşılabilecek ihtiyaçlara cevap verebilir niteliğe sahip olması sağlanmalıdır. Sanal gerçeklik, nesnelere interneti, robot programlama, ileri sensör teknolojileri, bulut bilişim ve big data gibi geleceğin bilişim dünyasına ayak uydurabilmek için bu derslerin de ders programları içerisinde yer verilmesi ya da ağırlıklarının artırılması gerekmektedir.

Türkiye'nin teknoloji üreten bir yapıya bürünebilmesi için toplumun tüm taraflarının bilişim teknolojilerini üretim aracı olarak yüksek düzeyde kullanması, özellikle bilişim eğitiminin teknolojiye yön veren niteliğe bürünmesi gerekmektedir. Genellikle hizmet sektörüne yönelik web programlama yerine sanayi ve diğer teknolojik sektörlere hizmet veren, masaüstü programcılığı, nesneye yönelik programlama, robotik programlama ve big data gibi bilişim sektörüyle kalkınmaya katkı sağlayacak uygulamalara ağırlık vermesi gerekmektedir. Katkı değeri oldukça yüksek olan bu alt bilişim sektörlerine ağırlık verebilmek yüksek düzeyde niteliğe sahip çalışana ihtiyaç duyduğundan bilişim eğitiminin bu eksene kaymasını zorunlu kılmaktadır.

Kaynakça

- Arklan, Ü. ve Taşdemir, E. (2008), “Bilgi Toplumu ve İletişim: Bilginin Yayılması Sürecinde Kitle İletişim Araçları ve İnternet”, **Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi** Sayı:5, Selçuk Üniversitesi Yayınları, Konya.
- Bacaksız, F.E. ve Sönmez, B. (2015), “An Evaluation of Job Advertisement For Nurses On Human Resources Websites”, **Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi**, Sayı:3 Cilt:1.
- Beltekin, N. (2014), “İşgücü Talebi ve Eğitim İlişkisi Üzerine Bir Analiz (İş İlanları Örneği)” **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:13 Sayı:51.
- Bedir, E. (2002), “Yirmibirinci Yüzyılda İstihdamın Artan Önemi ve Eğitim-İstihdam İlişkisi”, **İş Hukuku ve İktisat Dergisi**, Kamu-İş Sendikası Yayınları, Ankara.
- Bedir, E. (2013), “Eğitim-İstihdam İlişkisinin Teorik Çerçevesi ve Güncel Tartışmalar”, **İstihdamda 3i Dergisi**, İşkur Yayınları, Sayı:8.
- Çetin, M. ve Şahingöz, S.A. (2019), “İnsan Kaynakları Web Sitelerinde Açılırla Yönelik İş İlanları Üzerine Bir İnceleme”, **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Cilt:12,Sayı:64.
- Durkaya, M. ve Hüsnüoğlu, N. (2018), “İstihdamda Eğitimin Rolü”, **Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi**, Sayı:41, Cilt:19.
- Işık, V. (2020), Üç Bileşenli Eğitim-İstihdam Dengesi Model: Kastamonu Örneği, Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı Raporu, SETA Yayınları, <https://setav.org/assets/uploads/2020/01/R150.pdf> , (erişim: 15.10.2020)
- Kubar, Y. (2016), “Az Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Kalkınma Göstergeleri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bir Panel Veri Analizi (1995-2010)”, **Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı:4.
- Özkan, Y., Bingöl, U. ve Mete, H. (2018), Türkiye’de Elektronik İstihdam Platformlarında Yayımlanan Bilişim Sektörü İş İlanlarının Nitel Analizi (2017-2018) **Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Yıl:2018, Sayı, 6.
- Özsoy, C. (2015), “Mesleki Eğitim – İstihdam İlişkisi: Türkiye’de Mesleki Eğitimin Kalite ve Kantitesi Üzerine Düşünceler”, **Electronic Journal of Vocational Colleges**, Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu Özel Sayısı.
- Aktan, C.C. ve Vural, İ.Y. (2016), “Bilgi Toplumu, Yeni Temel Teknolojiler ve Yeni Ekonomi”, **Yeni Türkiye Dergisi** Bilim ve Teknoloji Özel Sayısı, Sayı:88 Cilt:1.

- Özaydın, M.M., Baltacı, I.K., Çelik, E. ve Aslan, B.Y. (2019), **Uyumsuz Eşleşme Olgusu: Türkiye İşgücü Piyasası Örneği**, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi Yayınları, Ankara.
- Özdemir, M.Ç. (2009), *Türkiye'de Bilişim Sektöründe İşgücü Piyasasının Hindistan ve İrlanda ile Mukayeseli Analizi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Mete, H. (2020), *Türkiye'de Bilişim İşgücü Nitelik Talebinin Eğitim Müfredatları ile Uyumunun Analizi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- MEB, (Milli Eğitim Bakanlığı), (2006), *Meslek Liselerinde İstihdam Özelliğini Kaybetmiş Bölümlerin Değerlendirilmesi Araştırması*, Yayın No:42, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- TBMM, (Türkiye Büyük Millet Meclisi), (2012), *Bilgi Toplumu Olma Yolunda Bilişim Sektöründeki Gelişmeler ile İnternet Kullanımının Başta Çocuklar, Gençler ve Aile Yapısı Üzere Sosyal Etkilerinin Araştırılması Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu*, TBMM Yayınları. Ankara.
- TBMM, (1981), Yükseköğretim Kanunu, Kanun Nu.:2547, Resmi Gazete Nu.: 17506.
- Yağmur, A. (2009), *İstihdam Edilebilirlik Açısından Eğitim-İstihdam İlişkisi: Konya Bölgesi İmalat Sanayi Örneği*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yazıcı, A., Mıhra, A., Özkan, B. ve Çetin, S. (2016), Türkiye'de Yazılımın Temel Gösterge Alanlarda Gelişimi. *Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu Bildirileri*, Sayfa: 586-598, http://ceur-ws.org/Vol-1721/UYMS16_paper_111.pdf, (erişim 01.11.2020)

