



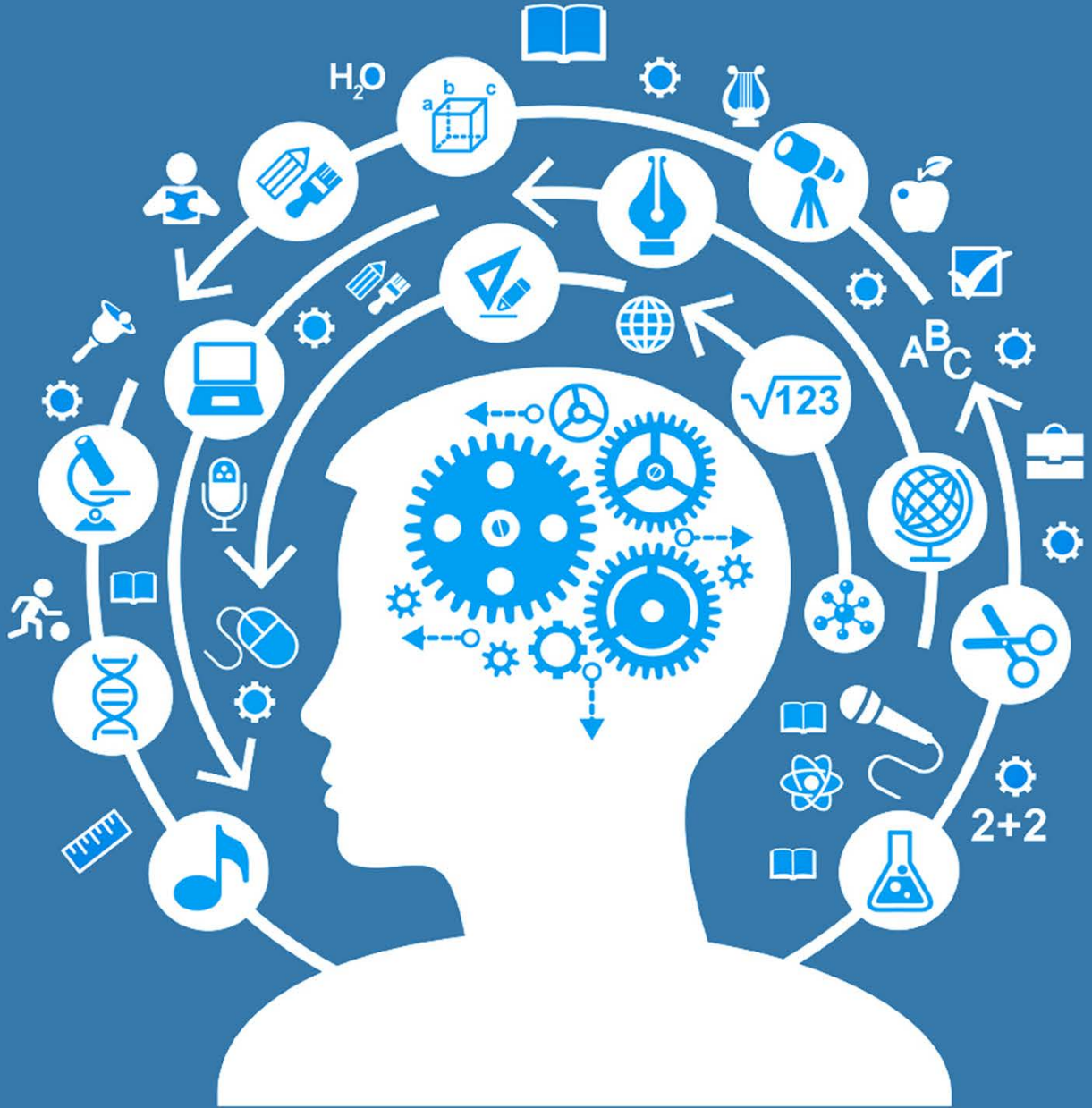
ISPARTA
UYGULAMALI BİLİMLER
ÜNİVERSİTESİ

ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ

(ULUBORLU JOURNAL OF VOCATIONAL SCIENCES)

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

e-ISSN: 0000-0000



Yıl
2018

Cilt
1

Sayı
1

ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ

(Uluborlu Journal of Vocational Sciences)

Yıl: 2018

Cilt: 1

Sayı: 1

Sahibi

Prof. Dr. İbrahim DİLER
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Sorumlu Müdür

Semih DOĞRUKOL
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Baş Editör

Dr. Ahmet Ali SÜZEN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Editörler

Dr. Burhan DUMAN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Dr. Kıyas KAYAALP
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Editör Kurulu Sekreterleri

Osman CEYLAN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Ziya YILDIZ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Yazışma Adresi

Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi
Sekretarya Ofisi
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulu
Uluborlu / Isparta / Türkiye

İletişim

Tel: +90 0246 531 26 21 - 0246 531 26 22

E-mail: uluborlumesbilder@gmail.com

ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ

(Uluborlu Journal of Vocational Sciences)

Yıl: 2018

Cilt: 1

Sayı: 1

Editör Kurulu (Editorial Board)

Dr. Ecir Uğur KÜÇÜKSİLE, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Hilmi Cenk BAYRAKÇI, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Okan BİNGÖL, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Fatih TAYLAN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Ramazan ŞENOL, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Kubilay TAŞDELEN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Dr. Kıyas KAYAALP, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Burhan DUMAN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Koray ÖZSOY, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Ahmet Ali SÜZEN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Onur SEVLİ, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. Kerim Kürşat ÇEVİK, Akdeniz Üniversitesi

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Dr. Fu Jianzhong Zhejiang University – China
Dr. Hans-Jörg Trnka Fusszentrum Wien – Austria
Dr. Fotis Kokkoras Technological Educational Inst. of Thessaly - Greece

Dr. Serdal TERZİ Süleyman Demirel Üniversitesi - Turkey
Dr. Kerim ÇETİNKAYA Karabük Üniversitesi - Turkey
Dr. Tuncay AYDOĞAN Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi - Turkey
Dr. Afşin GÜNGÖR Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi - Turkey
Dr. Şaban İNAM Selçuk Üniversitesi - Turkey

Bu Sayı Hakemleri (Reviewers for this issue)

Dr. Kerim ÇETİNKAYA, Karabük Üniversitesi
Dr. Burhan DUMAN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Kıyas KAYAALP, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Emre ARABACI, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Dr. İbrahim Bahadır BAŞYİĞİT, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Ufuk TANYERİ, Ankara Üniversitesi

Dr. Faruk Süleyman BERBER, Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr. Okan ORAL, Akdeniz Üniversitesi
Dr. Tayfun ÇAY, Selçuk Üniversitesi
Dr. Fatih İŞCAN, Selçuk Üniversitesi
Dr. Mahmut KILIÇASLAN, Ankara Üniversitesi

ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ

(Uluborlu Journal of Vocational Sciences)

Yıl: 2018

Cilt: 1

Sayı: 1

İÇİNDEKİLER

SAYFA

Araştırma Makaleleri

<i>ERGİYİK BİRİKTİRME YÖNTEMİYLE HAFİFLETİLMİŞ KİŞİYE ÖZEL KAFATASI İMPLANTIN HIZLI PROTOTİPLENMESİ</i> Koray ÖZSOY, Cengiz KAYACAN.....	1-11
<i>TÜRKİYE KADASTROSUNDA FOTOGRAFETRİK YÖNTEMLE ÜRETİLMİŞ PAFTALARIN ZEMİNE UYGULANMA KABILİYETİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA</i> Şadi TÖLÜ, Şaban İNAM	12-20
<i>MESLEK YÜKSEKOKULUNDA ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRENCİLERE GÖRE ÖĞRETİM ELEMANLARININ EĞİTİM-ÖĞRETİM BAŞARILARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</i> Semih DOĞRUKOL, Kasım DELİKANLI, Mustafa BIÇAKLI.....	21- 28
<i>INTERNET CONTROLLED SMART TEA MACHINE DESIGN WITH ARDUINO AND TEA CONSUMPTION ANALYSIS</i> Kıyas KAYAALP, Osman CEYLAN, Ahmet Ali SÜZEN, Ziya YILDIZ.....	29- 37

Derleme Makale

<i>BİLİŞSEL İŞLEM ÜZERİNE BİR İNCELEME</i> Onur SELVİ, Bekir AKSOY.....	38-45
--	-------



ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

ERGİYİK BİRİKTİRME YÖNTEMİYLE HAFİFLETİLMİŞ KİŞİYE ÖZEL KAFATASI İMPLANTIN HIZLI PROTOTİPLENMESİ

Koray ÖZSOY^{1*}, M. Cengiz KAYACAN²

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Senirkent Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölüm, Isparta, Türkiye.

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye.

Sorumlu Yazar: korayozsoy@isparta.edu.tr

(Geliş/Received: 10.11.2018; Düzeltme/Revised: 14.11.2018; Kabul/Accepted: 14.11.2018)

ÖZET: İnsanların vücudunda meydana gelen hasarlardan dolayı görevini yitiren doku veya organların ihtiyaçlarını karşılamak, amaliyat sürecinde zarar gören kemik yerine gerçeğe yakın bu doku veya organın benzerleri imal edilerek çare aranmaktadır. İmplant; insan vücudu içerisine yerleştirilen, bir doku veya organın işlevini yerine getiren yapay cisimlere denir. Doğuştan gelen hastalıklar, kanser, travma, kaza v.b. sebeplerle hastalarda meydana gelen kemik yapısı bozukluklarını tedavi etmek ve implant ile kemiği sabitlemek (fiksasyon) için bu bölgelere implant takılmaktadır. Genel olarak implantlar geleneksel imalat yöntemleri ile standart şekil ve boyutlarda imal edilmekle beraber yeni teknolojiler sayesinde artık kişiye özel olarak imal edilip hastalara uygulanabilmektedir.

Bu çalışmada; hasar görmüş kafatasının bilgisayarlı tomografi (BT) verilerinin modellenmesi ve amaçlara uygun özellikleri sağlayacak kişiye özel hafifletilmiş implant tasarımı yapılmıştır. Toz sinterleme, sıvı kürleştirme, katı ergiyik biriktirme gibi birçok çeşidi olan eklemeli imalat türleri arasında en yaygın kullanıma sahip olan Ergiyik Biriktirme Modelleme (EBM) yöntemi ile kişiye özel hafifletilmiş kafatası implantın prototipi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eklemeli İmalat, Ergiyik Biriktirme Modelleme, Kişiyeye Özel, Hafifletilmiş.

RAPID PROTOTYPING LIGHTWEIGHT CUSTOM-MADE SKULL IMPLANT BY FUSED DEPOSITION MODELLING

ABSTRACT: In order to meet the needs of tissues or organs that have lost their function due to the damage caused by the injuries in the body, find a way to manufacture similar tissues or organs instead of the damaged bone in the surgical process. Implants are artificial objects which are placed into the body and have the function of an organ and tissue. Implant is placed on these areas to cure the defects of bone structure that stem from illnesses from birth, cancer, trauma, accidents etc. Implants are generally manufactured in the standard shapes and sizes with the traditional manufacturing methods, but they can now be the customized manufactured and applied to patients with the new technologies.

In this study, it was carried out the modeling of the computed tomography (CT) data of the damaged skull and the customized lightweight implant design to provide the proper features for the purpose. Fused Deposition Modelling (FDM) was performed customized lightweight implant which has the most widespread use of additive manufacturing method among such types powder sintering, vat photopolymerization, fused deposition

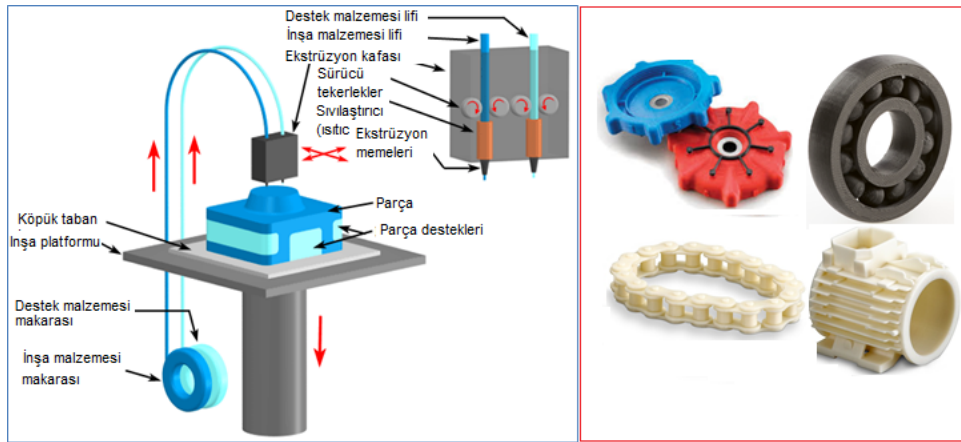
Keywords: Additive Manufacturing, Fused Deposition Modelling, Customized, Lightweight.

1. GİRİŞ

Günümüzde insanoğlu için doğa ve içinde bulundurduğu yapılar en büyük kaynaklar olmuştur. Ancak insanoğlunun ihtiyaçları arttıkça bu kaynaklar yetersiz olmuş, bu yüzden insanoğlunun ihtiyaçlarını karşılayabilmek için üretim ve imalata yönelmiştir. Her geçen gün artan ihtiyaçlar karmaşık bir yapıya bürünmüş ve geleneksel olarak tabir edilmekte olan imalat yöntemleri bu karmaşıklık karşısında çözümler üretmekte zorlanmıştır. Bu problemin çözümünde geleneksel imalat yöntemlerinin aksine, gelişen teknolojiye paralel olarak ortaya çıkan geleneksel olmayan imalat yöntemleri olarak adlandırılan teknikler kullanılmaktadır [1-5].

Eklemeli imalat bu çözüm arayışı sonucunda ortaya çıkan bir yöntemdir. Eklemeli imalat, modern (alışılmamış) imalat yöntemlerinden birisidir. Yöntemin temeli, birbiri üzerine kat kat malzeme eklemeye dayanmaktadır. Bu yöntemdeki amaç; geometrik karışıklığı sebebiyle geleneksel imalat yöntemleri ile imalatı mümkün olmayan parçaları imal ederek, imal edilebilirlik kısıdını ortadan kaldırmaktır. Son zamanlardaki literatür kaynaklarında da bu konu ile ilgili çalışmalara önem verildiği görülmektedir[6-8]. Eklemeli imalat yöntemleri, kullanılan ham malzeme ve katmanları birleştirme prensibine göre kendi içerisinde farklılıklar göstermekle beraber temel imalat teknikleri aynıdır. Bu konuda farklı imalat teknolojisi kullanarak imalat yapan birçok eklemeli imalat yöntemi bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak; Üç Boyutlu Yazıcı (3BY), Eriyik Biriktirme Modelleme (EBM), Lazer Işığı ile Kürleme (LIK), Kat-kat Nesne İmalat (KNI), Seçici Lazer Sinterleme (SLS)/Seçici Lazer Ergitme (SLE) verilebilir.

Eriyik biriktirme modelleme sistemi Scott Crump tarafından keşfedilmiştir. 1988 'de ortaya çıkan yılında bu tekniğin esas ismi "Fused Deposition Modeling (FDM)'dir. Lif halinde termoplastik malzemeler eritilerek oluşturulan tabakanın aniden soğutulup bir önceki tabakaya ile yapıştırılması esasına dayanan bir sistemdir[9]. Bir ruloya sarılmış plastik lif halindeki tabaka malzemesi, ısıtılmış EBM kafasına doğru beslenmektedir. Ekstrüzyon nozulları, Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) dosyasından edindiği parça ile ilgili bilgilere göre tabakaları üst üste oluşturmaya başlar. İşlem parça bitinceye kadar devam eder. Bu teknolojide ABS (acrylonitrile butadiene styrene) ve PC (polycarbonate) malzemeler kullanılarak prototip inşa edilmektedir. Eriyik biriktirme modelleme ile üretilen parçaların fiziksel ve kimyasal özellikleri ürünlerde kullanılan malzemelerle aynıdır [10]. Şekil 1'de EBM sisteminin şematığı verilmiştir.

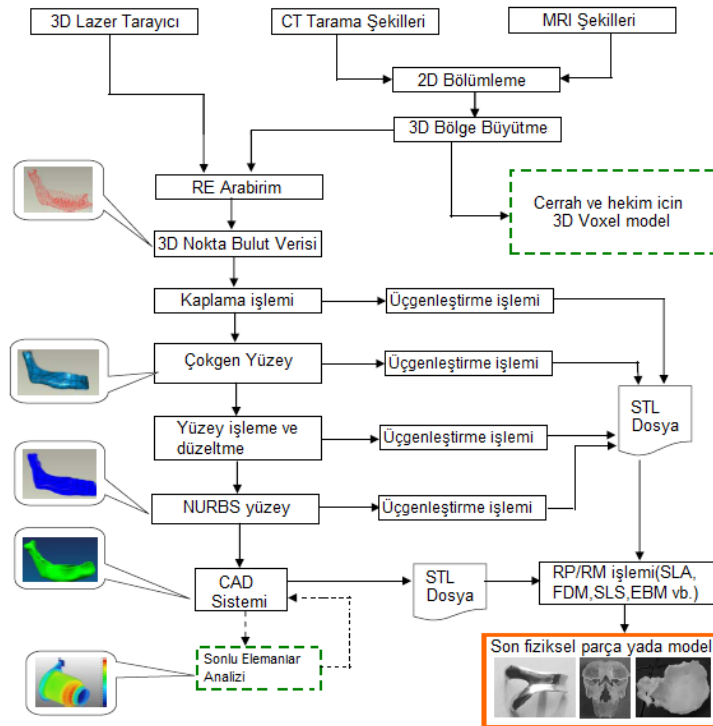


Şekil 1. EBM sistem şematığı ve imal edilmiş parçalar [11-14].

EBM ile el ile sökülebilen (BASS) ve su ile çözülebilen (WaterWorks) iki ayrı destek yapısı sunmaktadır. WaterWorks, su-kimyasal karışımında çözülebilen bir malzeme kullanır. Böylece diğer teknolojiler için gerekli olan manuel işlemlere gerek kalmaz ve destek yapılarının parçanın ulaşılması zor, gizli yerlerinde oluşması bir problem teşkil etmez. Prototip, önemli detayları kaybolmadan, pürüzsüz ve temiz bir şekilde elde edilir. Ayrıca WaterWorks destek yapıları sayesinde, çok parçalı bir montaj parçasının tek bir üretimde, tek parça olarak üretilmesi mümkündür. EBM teknolojisi havacılık, otomotiv, dayanıklı tüketim malları, elektronik, oyuncak gibi çeşitli sektörlerde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Şimdilerde ise medikal modelleme, biyomedikal araştırmalar, plastik cerrahi, ortodonti ve mimari modellerde de bu teknoloji kullanılmaya başlanmıştır.

Biyomedikal araştırmalarda kişiye özel hafifletilmiş implantın tasarımı sırasıyla cerrahi tetkikin yapılması, hastanın bilgisayarlı tomografisi ile elde edilen verilerin programa aktarımı ve yapılacak kişiye özel implantın tasarımı bilgisayar analizlerinin yapılması, implant modelinin imalatı ve mekanik testlerinin yapılması olarak gerçekleşmektedir. Medikal implant ve biyolojik model üç ana karakteristiğe sahiptir. Bunlar; düşük hacim, karmaşık şekil ve kişiseldir. Bu karakteristik özellikler eklemeli imalat yöntemlerinden biridir. Üretim işleminde genel olarak kullanılan biyoyumlu malzemeler Titanyum ve Titanyum alaşımları, Zirkonyum, Co-Cr, PEEK vb.'dir.

Eklemeli imalat teknolojileri Tersine Mühendislik (TM) teknolojisi ile yüksek derecede ilişkilidir. TM teknolojisi taranmış olan modelin şeklini kullanabilir. TM teknolojisi medikal uygulamalarda hastanın kişiye özel kemik modelinin oluşturulmasında çok önemli rol oynamaktadır. BT taramaları, MRI ve 3D lazer tarayıcılar modelin dijital şeklinin yakalanmasında çoğunlukla yaygın olarak TM teknolojisi kullanılmaktadır. Şekil 2' de medikal uygulamalarda model inşasından model üretimine kadar olan adımlar gösterilmiştir.



Şekil 2. Herhangi bir implantın tasarımdan imalata işlem basamakları [15].

Günümüzde hızlı ilerleyen teknolojiyle birlikte insanoğlunun da ihtiyaçları artmaktadır. İnsanların vücudunda meydana gelen hasarlardan dolayı görevini yitiren doku veya organların ihtiyaçlarını karşılamak üzere, gerçeğe yakın bir oranda bu doku veya organın benzerleri imal edilerek çare aranmaktadır. Kişiyeye özel implant üretimin hastanın tanısında ilerleme hızı ve iyi bir cerrahi operasyon planlanması, ölçüm doğruluğu, hastanın anatomisine uygun implant üretimi, azalan cerrahi ameliyat süresi, hastayı memnun edici estetik sonuçlar elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle gerek sağlık sektörü ve mühendislik uygulamaları ve imalat süreçleri gerekse endüstriyel tasarım ve ürün geliştirme faaliyetleri hızlı, hassas ve kullanıcı dostu ölçme sistemlerine ve uygulamalara ihtiyaç duymaktadır. Özellikle sayısal görüntüleme teknikleri sayesinde insanın kemik yapısına ait nokta verilerinin tek tek toplanması ile imalat toleranslarını doğrularak, tasarım yapılması yeniden imal edilecek parçalar için geometri belirleme ve deformasyon problemleri görüntüleme gibi pek çok tersine mühendislik ve muayene işlemleri mümkün olmaktadır.

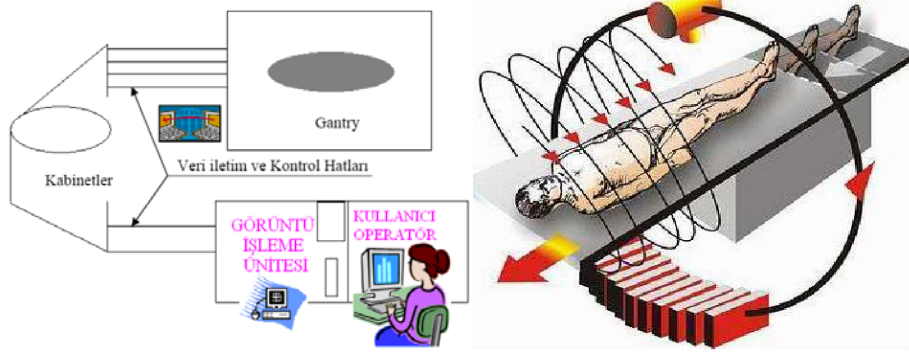
Bu çalışmada; hasar görmüş kafatasının bilgisayarlı tomografi verilerinin modellenmesi ve amaçlara uygun özellikleri sağlayacak kişiyeye özel hafifletilmiş implant tasarımı yapılmıştır. Toz sinterleme, sıvı kürleştirme, katı ergiyik biriktirme gibi birçok çeşidi olan eklemeli imalat türleri arasında en yaygın kullanıma sahip olan Ergiyik Biriktirme Modelleme yöntemi ile kişiyeye özel hafifletilmiş kafatası implantın prototiplenmesi gerçekleştirilmiştir.

2. BİYOMEDİKAL GÖRÜNTÜLERİN ELDE EDİLMESİ VE ÜÇ BOYUTLU BİYOMEKANİK MODELİN TASARIMI

Biyomedikal alanda kullanılan görüntülerin elde edilmesi yöntemi kullanılan cihazlara göre farklılık göstermektedir. Bu farklılıktan dolayı elde edilen görüntüler de değişmektedir. Çünkü tüm görüntüleme cihazları aynı hedef doğrultusunda görüntüleme yapmaz. Mimics yazılımı aracılığıyla biyomekanik modelin tasarımında, kemik model oluşumu için BT verilerinden, menüsküs ve çapraz ve yan bağlar gibi yumuşak dokuların oluşturulması için ise MRI verilerinden faydalanılır.

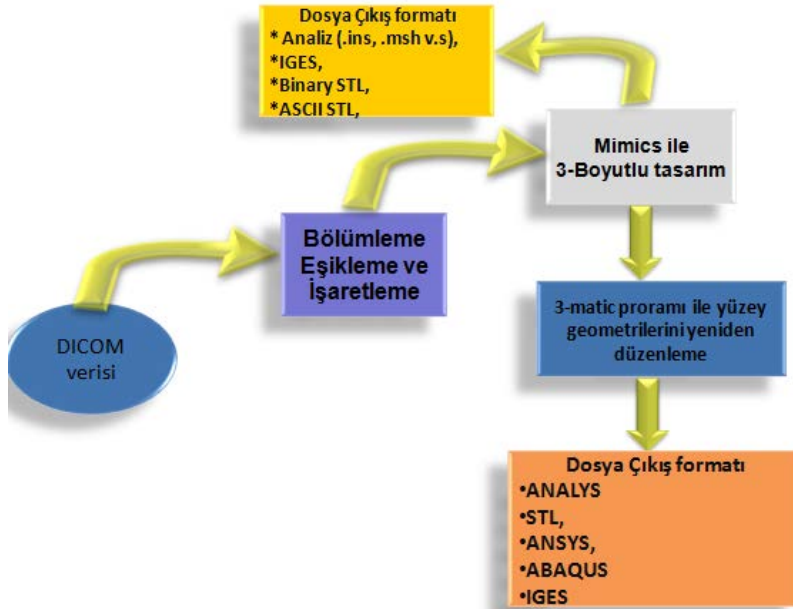
Tomografi vücuttan kesit şeklinde görüntü alma işlemini tanımlar. Kelime anlamı olarak TOMOS (kesit) ve GRAPHY (görüntü) Yunanca kelimenin birleşiminden oluşur. Bilgisayarlı tomografide kesitsel görüntü bilgisayarlar yardımı ile elde edilir. Bilgisayarların görüntü oluşturmak için gereksindiği bilgiler, BT'de X ışınları ile elde edilir. BT 1972 yılında İngiliz mühendis 'Sir' Godfrey Hounsfield tarafından icat edildi. Çalışmada aynı bölgenin çok çeşitli açılardan röntgen görüntülerini almıştır. Bu görüntüler ile kendi ürettikleri bilgisayarın kapasitesini denemek üzerine kurulmuş bir çalışma yaparken BT'yi icat etmiştir [16].

BT cihazı üç ana bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler, görüntü işleme ve kullanıcı bilgisayarı, gantry, kabinetlerdir. Şekil 3'de BT cihazı bileşenlerini ve ana üniteleri şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Bilgisayar Tomografi ile görüntüleme [17].

Gantri dönen bir halka olup yüksek kapasiteli bir X-ışını tüpü ve tüpün diğer tarafında bulunan bu X-ışınları algılayabilecek bir algılayıcıdan oluşmaktadır. Kabinetler, gantri sürekliliğini sağlayan elektronik ve mekanik yapıları bulundurlar. Bu durum sistemler arasında kullanılan iletişim ara yüzü olarak ifade edilebilir. Kabinetlerde gantrinin çalışması için kontrol kartları, BT cihazına elektrik sağlayan güç kaynakları ve kontrol kartları ve geri beslemeler bulunur. BT cihazın üçüncü ve son bileşeni ise görüntü işlem ve kullanıcı bilgisayarlarıdır. Bu bilgisayardan görüntüler üzerinde ayarlamalar yapılabilir, bu görüntülerin çıktıları alınabilir ya da işlemler tekrarlanabilir. Sonuçta BT verileri ile dokuların birbiri ardı sıra kesitsel görüntüleri oluşturulmuştur. Oluşturulan bu görüntüler cihaza bütünleşik yazılımlar sayesinde bilgisayar ekranından izlenebilir ya da bu görüntüler filme aktarılabileceği gibi gerektiğinde tekrar bilgisayar ekranına getirmek üzere optik diskte de depolanabilir. Üç boyutlu (3B) biyomekanik modelin tasarımında Şekil 4’de gösterildiği gibi işlem basamaklarını takip etmek gerekir.



Şekil 4. Üç boyutlu biyomekanik modelin oluşturulması ve işlem basamakları.

Bu çalışma Süleyman Demirel üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul’undan 11.08.2011 tarih ve 01-03 sayılı karar onayı alınarak BT cihazından alınan DICOM formatındaki kafatası kemiği verilerinin 3B modelinin oluşturulması için, önce program içerisindeki Kemik (Bone,CT) ve HU (Hounsfield) değerinden faydalanmak suretiyle kafatası içindeki kemiğin sınır çizgileri belirlenmiştir. HU değeri program içerisinde tanımlı bir değer olup, en düşük 226, en büyük ise 3071’dir[18]. Bu bölümde kullanılacak malzeme olarak kafatası kemiğinin, belirli adımlarla

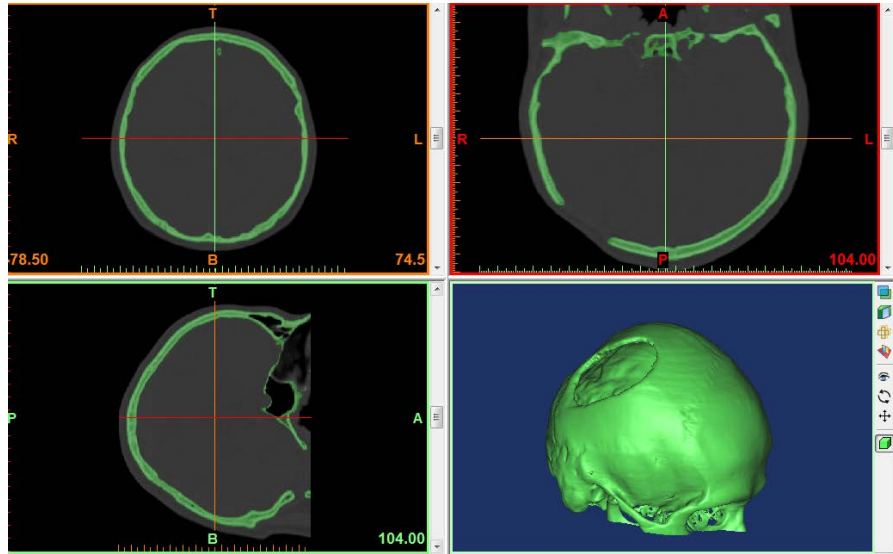
görüntüleri alınıp hassas 3D modeli oluşturulmaya çalışılmıştır. Materyal kafatası kemiğinin BT DICOM verisi özellikleri; 299 kesitten, Piksel büyüklüğü 0.4063, Masa Pozisyonu -153/-4, Merkez0.2/-181.30, çözünürlük 512x512, FOV 20.8, Yönelme RAX şeklindedir. BT cihazından alınan verilerin sayısı ve adım değerleri Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. BT Cihazından alınan verilerin değerleri.

	Adım (Pitch)	DICOM Veri Sayısı
Kafatası	1 mm	299

Elde edilen 2B resimler üzerinde kemik dokusunun ayırımını sağlamak için eşikleme (thresholding) işlemi uygulanmıştır. Bu işlemde resimlerdeki kemiklerin HU değerleri seçilerek diğer dokulardan ayrışması sağlanır. Farklı HU değerlerinin modellemedeki değişimler sonucunda kemik için en uygun HU değerinin 226 olduğu anlaşılmıştır. HU değerlerinin artımları sonucunda kemik dokusunun değişimi kırmızı okla gösterilmektedir. HU değerlerinin yükseltilmesi ile kemik dokusunun ortaya çıktığı ve daha fazla yükseltme işlemi ile model üzerinde yumuşak dokulara doğru gidildiği belirlenmiştir.

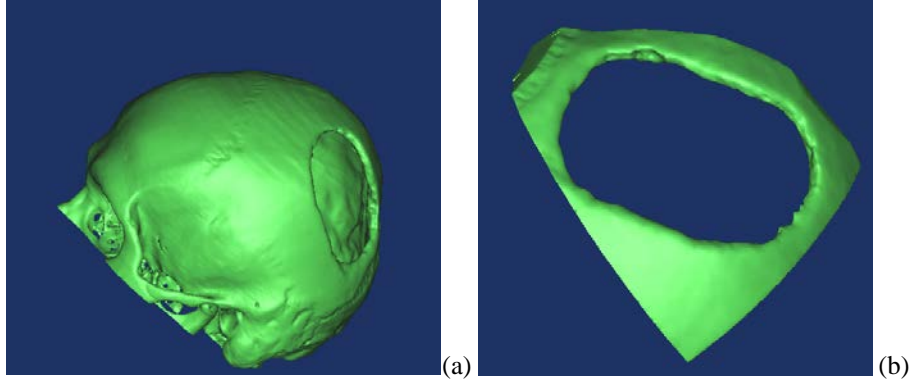
BT’de oluşturulmuş resim kayıtları taranmış insan bölgelerinin 2B kesitlerini göstermektedir. Üst üste bindirilerek oluşturulan kesit resimler uygun yazılımlar vasıtasıyla 3B model haline getirilirler. Çalışmada, Mimics® programında düzenlenerek elde edilen 3B modeller, yüzey geometrilerin yeniden düzenlenmesi için SOLIDWORKS® programına aktarılmıştır. Şekil 5’te gösterilen resimde bu işlem Mimics programında kısaca özetlenmiştir.



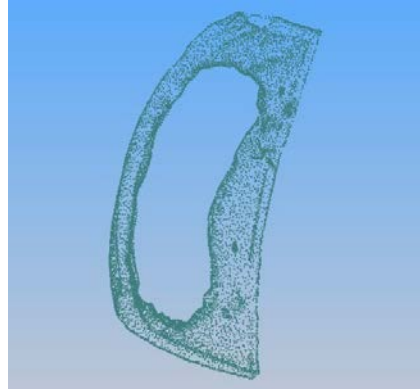
Şekil 5. Sol üst: Koronal düzlem, sol alt: Sagittal düzlem, sağ üst: Eksenel düzlem, sağ alt: 3B model.

3. HAFİFLETİLMİŞ KİŞİYE ÖZEL KAFATASI İMPLANTIN TASARIMI VE İMALATI

Çalışmada, Şekil 6’de gösterildiği gibi Mimics® paket programında düzenlenerek elde edilen 3B modeller, yüzey geometrilerin yeniden düzenlenmesi için Solidworks® programına nokta bulutu şeklinde Şekil 7’de gösterildiği gibi aktarılmıştır.

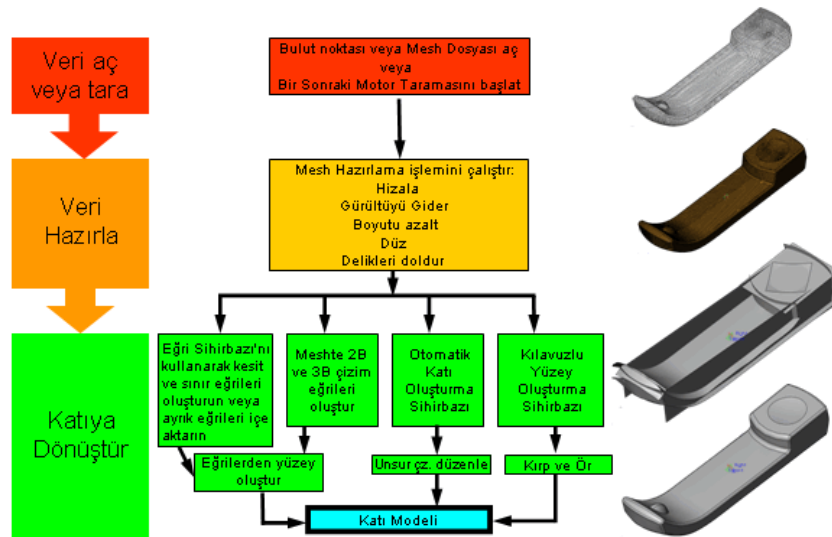


Şekil 6. (a) Mimics'deki kusurlu kafatası 3B Modeli (b) Kusurlu bölgenin kesilmiş hali.

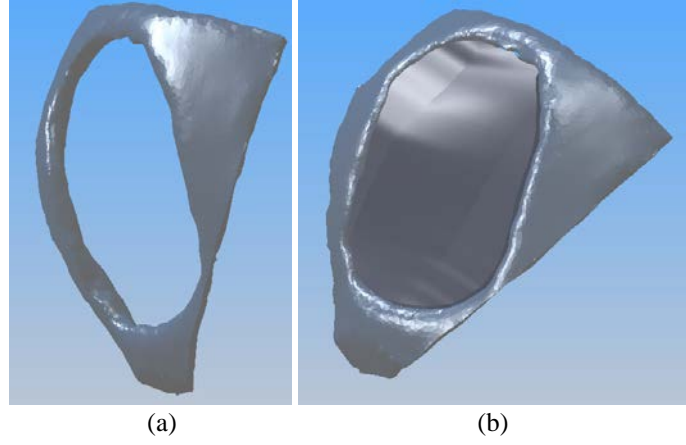


Şekil 7. Nokta bulutunun SolidWorks programı ile açılması.

Bu aşamadan sonra nokta bulutundan model elde etmek için Solidworks® ScanTo3D eklentisi ile araç çubuğu kullanılmıştır. Nokta bulutundan model elde etme işlemini bir süreç olarak düşünebilir. Şematik olarak nokta bulutundan modelin elde edilmesi süreci Şekil 8'de verilmiştir.

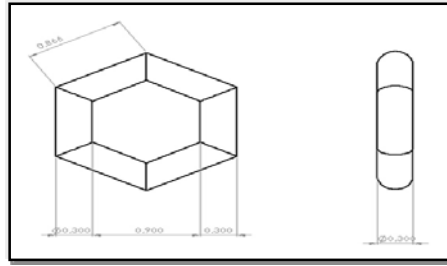


Şekil 8. Şematik olarak nokta bulutundan modelin elde edilmesi [19].



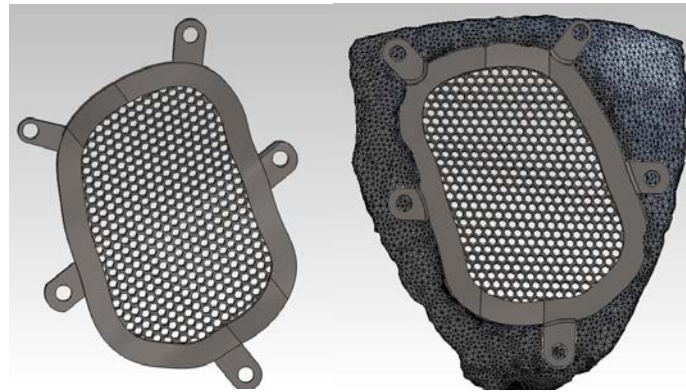
Şekil 9. (a) Nokta bulutundan kusurlu bölgenin katı modelin elde edilmesi (b) Kusurlu bölgeye uygun kişiye özel implant görünüşü.

Katı modelin hafifletme işleminde arı peteği mimarisi kullanarak hafifletme tasarımı yapılmıştır. Şekil 10’da gösterildiği gibi arı peteği mimarisinin tek altıgendeki bağların kalınlığı 300 μm , gözeneklerin boyutu 0.9 mm, z yönünde bağlar arasındaki mesafe 1.6 mm’dir. Altıgenler birbirine düz olarak bağlanmıştır.



Şekil 10. Hafifletme işlemi için altıgenin boyutsal gösterimi.

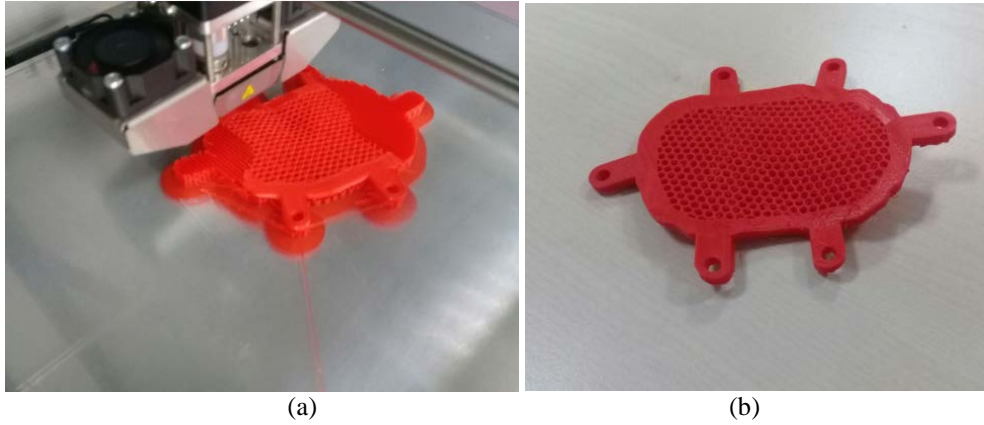
Arı peteği mimarisi kullanarak hafifletilmiş kişiye özel kafatası implantın katı model görüntüsü Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Parça üzerinde kusurlu bölgenin hafifletilmiş implant görüntüsü.

Çalışmada, EBM yönteminde parçalar için yaygın olarak kullanılan bir hammadde olan PLA (Poli Laktik Asit) malzemesi kullanılarak kişiye özel hafifletilmiş implantın prototiplemesi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan PLA filamentleri Ultimaker® markasına ait 2,85 mm çapa sahip, baskı sıcaklığı 195-240°C aralığında olan filamenttir. EBM ile imal edilen implant prototip

görüntüsü Şekil 12’de verilmiştir. Ayrıca kafatası implant prototipleri için işleme parametreleri Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 12. EBM ile kişiye özel hafifletilmiş implant prototip görüntüsü (a,b).

Tablo 2. EBM ile kafatası implant prototip imalatı için işleme parametreleri.

Parametre Adı	Parametrenin Değeri
Katman Kalınlığı (mm)	0,06
Duvar Kalınlığı (mm)	0,88
Üst /alt katman kalınlığı (mm)	0,72
İç doldurma yoğunluğu (%)	22
Kademeli iç doldurma adımı	0
Lüle imalat hızı (mm/sn)	30
Lüle boşta ilerleme hızı (mm/sn)	120
Filement geri çekme durumu	Var
İmalat soğutma durumu	Var
Destek yapı imalatı	Var
İmalat tablasına yapışma tipi	Skirt
İmalat sırası	Hepsi aynı anda

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde hızlı ilerleyen teknolojiyle birlikte insanoğlunun da ihtiyaçları artmaktadır. İnsanların vücudunda meydana gelen hasarlardan dolayı görevini yitiren doku veya organların ihtiyaçlarını karşılamak üzere, gerçeğe yakın bir oranda bu doku veya organın benzerleri imal edilerek çare aranmaktadır. Kişiye özel implant üretimin hastanın tanısında ilerleme hızı ve iyi bir cerrahi operasyon planlanması, ölçüm doğruluğu, hastanın anatomisine uygun implant üretimi, azalan cerrahi ameliyat süresi, hastayı memnun edici estetik sonuçlar elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle gerek sağlık sektörü ve mühendislik uygulamaları ve imalat süreçleri gerekse endüstriyel tasarım ve ürün geliştirme faaliyetleri hızlı, hassas ve kullanıcı dostu ölçme sistemlerine ve uygulamalara ihtiyaç duymaktadır. Özellikle sayısal görüntüleme teknikleri sayesinde insanın kemik yapısına ait nokta verilerinin tek tek toplanması ile imalat toleranslarını doğrulayarak, tasarım yapılması yeniden imal edilecek parçalar için geometri belirleme ve deformasyon problemleri görüntüleme gibi pek çok tersine mühendislik ve muayene işlemleri mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada, hastanın cerrahi tetkikine göre bilgisayarlı tomografi (BT) veya MR ile elde edilen veriler Mimics®[20] programı kullanarak hastanın hasarlı bölgesindeki kemik yapının üç boyutlu modeli tasarlanmıştır. Daha sonra Solidworks programı ile implantın katı modeli oluşturulmuştur. Çapı 2,85 mm, baskı sıcaklığı 195-240°C aralığında olan PLA filamentine

sahip Ultimaker® cihazı ile kişiye özel hafifletilmiş ve ihtiyaç sahibinin anatomik yapısına en uygun geometride implant prototip imalatı gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizdeki daha önce yapılan çalışmalarda bazı basit geometrili(kalça protezi) implant parçalarının üretiminin döküm yoluyla yapıldığına rastlanmıştır. TÜBİTAK destekli 106M437 nolu çalışmada ise hızlı prototipleme ile polyemit malzemesinden derecelendirilmiş gözenekli prototip üretimi yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmada ise EBM ile karmaşık geometrili hafifletilmiş kişiye özel gerçek kafatası parçası implant üretimi gerçekleştirilmiştir. Kişiye özel hafifletilmiş olduğu için hem malzemeden tasarruf hem de ağırlığı daha az olacağından kullanılabilirliği/tercih edilebilirliği çok olacağı beklenmektedir. Çalışma ile ülkemizde karmaşık geometrili implantların imal edilmesi ile ülke ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır.

Hızlı prototipleme ile yapılan çalışmalar anatomi, cerrahi planlama veya pratisyenlik süreçleri ve tıbbi müdahalelerde kullanılmaktadır. Bu konuda literatürde kafatası modeli çalışmaları görülmektedir[21,22]. Kişiye özel 3B baskı modelleri ile tıbbi uzmanlık alanı ne olursa olsun öğrencilerin ve stajyerlerin bilgi, yönetim ve özgüvenini önemli ölçüde iyileştiren, performansını arttırabilen ve hızlı öğrenme sağladığı gösterilmiştir[23,24]. Bu çalışmaya literature benzer olarak insan anatomisine ait tıbbi modellerin prototiplenebileceği gösterilmiştir.

Eklemeli imalat pazarı son 5 yılda büyük genişleme göstermiştir. Özellikle sağlık, havacılık ve savunma sanayi sektöründe imalat ve hızlı prototip geliştirebilme avantajları, uygulamaları artırmıştır. 2015 yılında sektörün büyüklüğünün 4 milyar dolar olduğu göz önüne alındığında, 2020 yılı itibariyle eklemeli imalat sektörünün büyüklüğünün 8 milyar doları geçeceği tahmin edilmektedir[25]. Sonuç olarak ülkemizin dünya ekonomisindeki payı dikkate alındığında eklemeli imalat uygulamalarının artan AR-GE, inovasyon ve ürün geliştirme çalışmalarına paralel olarak özellikle sağlık ve havacılık alanında daha da yaygınlaşması gerekmektedir.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 3214-D2-12 nolu proje ile desteklenmiştir. İmplant imalatı sırasında desteklerinden dolayı SDÜ Makine Mühendisliği Eklemeli İmalat Laboratuvarındaki çalışma grubuna teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- [1] CustomPartNet Inc.(2010), Additive fabrication, Erişim Tarihi: 04 Mart 2018. Link: <http://www.custompartnet.com/wu/additive-fabrication>
- [2] Society of Manufacturing Engineers (SME), (2018) , Additive Manufacturing Introduction, Erişim Tarihi: 04 Mart 2018. Link: <http://www.sme.org/Tertiary.aspx?id=17485#sthash.gkpsIRmg.dpuf>
- [3] Stratasys Ltd. (2013), Erişim Tarihi: 04 Mart 2018. Link: <http://www.stratasys.com>
- [4] Giannatsis, J., Dedoussis, V., (2009), Additive Fabrication Technologies Applied To Medicine And Health Care: A Review, Int. J. Adv. Manuf. Technol., , 40, 116-127.

- [5] Çelik, İ., Karakoç, F., Çakır, M. C., Duysak, A. (2013), Hızlı Prototipleme Teknolojileri ve Uygulama Alanları. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 31, 53-69.
- [6] Giannatsis, J., Dedoussis, V., (2009), Additive fabrication technologies applied to medicine and health care: a review, Int. J. Adv. Manuf. Technol., 40, 116-127.
- [7] Custompartnet (2010), Fused Deposition Modeling (FDM), Erişim Tarihi: 24 Şubat 2018. Link: <http://www.custompartnet.com/wu/fused-deposition-modeling>
- [8] Çelik, İ., Karakoç, F., Çakır, M. C., Duysak, A. (2013), Hızlı Prototipleme Teknolojileri ve Uygulama Alanları. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 31,53-69.
- [9] Burns, M. (1991), Rapid Prototyping : System Selection & Implementation Guide, Managent Rountable, Massachusetts,
- [10] Neğiş, E., Turkcadcam (2014), Oto inşaa yöntemleri, Erişim Tarihi: 09 Eylül 2014. Link: <http://www.turkcadcam.net/rapor/autofab/>
- [11] Custompart.net (2010), Erişim Tarihi: 31 Aralık 2010. Link: <http://www.custompartnet.com>
- [12] Stratasys Ltd. (2013) , ABS Malzemeler, Erişim Tarihi: 04 Mart 2018. Link: <http://www.stratasys.com/materials/fdm/absplus>
- [13] Stratasys Ltd. (2013), 3Dprinting, Erişim Tarihi: 04 Mart 2018. Link: <http://proto3000.com/news/2013/12/06/3dprinting/nylon-12-3d-printing-material-fdm-stratasys-canada>
- [14] Stratasys Ltd. (2013), 3D-Printer, Erişim Tarihi: 04 Mart 2018. Link: <http://www.stratasys.com/3d-printers/idea-series/mojo#content-slider-1>
- [15] Syam W. P., Mannan M.A., Al-Ahmari A.M., (2011), Rapid Prototyping and rapid manufacturing in medicine and dentistry, Virtual and Physical Prototyping, 6(2), 79-109.
- [16] Ünal D.(2008), Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri ,Lisans Bitirme Tezi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.
- [17] Özkan A.(2010), İnsan Diz Mekanizmasının Bilgisayar Destekli Üç Boyutlu Modellenmesi Ve Kinematik Analizi, (Doktora Tezi), Kocaeli Üniversitesi,
- [18] Groesel, M.(2009), Gfoehler, M., Peham C.,Alternative solution of virtual biomodeling based on CT-scans. Journal of biomechanics, 42,12.
- [19] Solidworks(2017), Help Topics and What's New, Solidworks Corporation.
- [20] Mimics (2016), Materialise N.V., Leuven, Belgium
- [21] Chan HH, Siewerdsen JH, Vescan A, et al. (2015), 3D rapid prototyping for otolaryngologyhead and neck surgery: applications in image-guidance, surgical simulation and patient-specific modeling. PLoS One.
- [22] Waran V, Narayanan V, Karuppiyah R, et al.(2014), Utility of multimaterial 3D printers in creating models with pathological entities to enhance the training experience of neurosurgeons. J Neurosurg. 120:489–92.
- [23] Rosen KR. (2008), The history of medical simulation. J Crit Care,23,157–66.
- [24] Chakravarthy B, Ter Haar E, Bhat SS, et al. (2011), Simulation in medical school education: review for emergency medicine. West J Emerg Med,12, 461–466.
- [25] Wohler's Report (2016), 3D Printing and Additive Manufacturing State of the Industry.

Makaleye Atıf Yapmak için : Özsoy, K., Kayacan, M.C., (2018). Ergiyik Biriktirme Yöntemiyle Hafifletilmiş Kişiyi Özel Kafatası İmplantın Hızlı Prototiplenmesi. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*. vol.1, no.1 p.1-11.



ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

TÜRKİYE KADASTROSUNDA FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLE ÜRETİLMİŞ PAFTALARIN ZEMİNE UYGULANMA KABİLİYETİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Şadi TULÜ^{1*}, Şaban İNAM²

^{1*} Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Uluborlu Meslek Yüksekokulu, Mimarlık Ve Şehir Planlama Bölümü, Isparta, Türkiye.

² Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye.

*Sorumlu Yazar: saditulu@isparta.edu.tr

(Geliş/Received: 10.11.2018; Düzeltme/Revised: 14.11.2018; Kabul/Accepted: 27.11.2018)

ÖZET: Ülke yönetiminde, planlama faaliyetlerinde, taşınmazların vergilendirilmesinde ve mülkiyetin güvence altına alınmasında, harita ve haritaya dayalı ürünler vazgeçilmez altlıklardır. Ülkemizde haritacılık faaliyetlerini yürüten birçok kurum bulunmaktadır. Bu kurumlar bu güne kadar birbirinden bağımsız çalışmalar yapmış olmalarına rağmen, altlık olarak kullandıkları verileri sadece Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü'nün ilgili birimlerinden temin etmektedirler. Yapılan çalışmalar kapsamında ülkemizde haritacılık çalışmalarını yürüten kurumların kullandıkları harita altlıkları incelenmiş, tüm bu kurumların faaliyetlerinde kadastral altlıkları baz alarak çalışmalarını yürüttükleri görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında, seçilen uygulama sahasına ait olup fotogrametrik yöntemlerde üretilmiş olan kadastral paftaları sayısallaştırılmış; ülke koordinat sistemine dönüştürülmüş ve zemine uygulanma kabiliyeti analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Sistemi, Kadastro, Kadastral Altlık, Fotogrametrik Pafta.

AN INVESTIGATION ON APPLICABILITY TO GROUND PRODUCED MAPS USING PHOTOGRAMMETRIC METHOD IN TURKEY CADASTRE

ABSTRACT: Map and map based productions are indispensable bases in governing a country, planning activities, taxation of real estates and securing property. There are a lot of institutions carrying out mapping activities in our country. Although these institutions have conducted independent works of each other, they have provided data, which they have used as a base, just from General Directorate of Land Registry and Cadastre. Within the scope of the studies, map bases which have been used by institutions (institutions that carry out mapping studies in our country) have been examined and it has been determined that all these institutions in their activities have carried out the studies based on cadastral bases.

Within the scope of this study, cadastral maps belonging to the selected area of application and produced in photogrammetric methods were digitized; the country was transformed into a coordinate system and the ability to apply to the ground was analyzed.

Keywords: Information System, Cadastre, Cadastral Base, Photogrammetric Base.

1. GİRİŞ

1950 yılında kabul edilen ve yürürlüğe giren 5602 sayılı Tapulama Kanunu ile fotogrametrik yöntem, Türkiye’de tarımsal alanların kadastro çalışmalarının yapılması amacıyla uygulamaya konulmuştur. Ancak yöntemin oldukça fazla yatırım gerektirmesi, zamanın şartlarına göre uygulama inceliğinin sınırlı oluşu, yöntemle ilişkin esasların mevzuata uygulanmasındaki yetersizlikler, uzman personel, eğitim ve modernizasyon yetersizlikleri gibi sebeplerle gecikmeler sonucu fiili uygulamalara 1956 yılında başlanabilmektedir [1-3].

Ülkemizde çoğu kadastro haritalarının üretiliş tarihi itibariyle zamanla güncelliğini kaybetmesi, kadastral çalışmalar sırasında yer kontrol noktalarının (nirengi, poligon gibi) kaybolması nedeniyle paftaların zemine uygulamada yetersiz kalması, projeli çalışmalarda yer gösterme işlemlerinin yapılamaması gibi sebepler; klasik/mekanik fotogrametrik yöntemde üretilen kadastro haritalarının zemine uygulanma kabiliyeti tartışmaya açmıştır [4-6].

Türkiye’de yapılacak her türlü çalışmanın yüksek doğrulukta, hızlı ve güvenilir bir şekilde olabilmesi için harita altlıklarının güncel, doğru ve kolay ulaşılabilir olması gerekmektedir. Ülke genelinde, kurumların ihtiyaç duyacakları harita altlıklarına ilişkin genel standartlar ve kurallar geliştirilemediği için, her kurum ‘ihtiyaç duyduğu haritaları kendisi üretme’ yolunu seçmiş ve kendi kuruluş amacına uygun ‘harita yapımı kural ve sistemlerini’ oluşturma yolunu tercih etmiştir. Her ne kadar kurumlar kendilerine ait haritaları üretmeye çalışsalar da mülkiyet altlığı olarak kadastrya ihtiyaç duymaktadır. Kurumlar, yaptıkları çalışmaları ve ürettikleri haritaları tescil ettirebilmeleri için kadastro ile bağlantılı bir şekilde bu haritaları üretmeleri gerekmektedir [7,8].

Ülkemizde haritacılık çalışmalarını yürüten kurumların kullandıkları harita altlıkları incelendiğinde, tamamının kurumsal faaliyetlerinde kadastral altlıkları esas olarak çalışmalarını yürüttükleri görülmüştür. Bu nedenle, hukuken yürürlükte olan kadastro haritalarının ülke sisteminde ve Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) standartlarında kullanım sergilemesi çalışma ergonomisi bakımından önem arzedecektir.

Bu çalışmada, klasik/mekanik fotogrametrik yöntemde çizgisel olarak üretilen kadastro haritalarının çok amaçlı kadastro yaklaşımında kullanılabilirliği değerlendirilecektir.

2. MATERYAL VE METOT

Mevcut durumun ortaya konulabilmesi ve sorunların tespiti-çözümü için Isparta İli, Senirkent İlçesi, Gençali Köyü örnek çalışma alanı olarak seçilmiş; bu alandaki fotogrametrik kadastral haritalar üzerindeki uygulama ve değerlendirme çalışmaları, arazi ve büro ortamında olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Üzerinde tarımsal üretimin yapıldığı ve düz sayılabilecek bir topoğrafyaya sahip olan uygulama sahasının kıymetlendirilmiş fotogrametrik paftası TKGM tarafından 1970 yılında yapılmıştır. Çalışma alanı haritası astrolon altlık üzerine, 1:5000 ölçeğinde ve ‘standart topoğrafik(ST) nitelikte çizilmiştir. Fotogrametrik paftada yer alan 22 adet parsel üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir(Şekil 1).

Pilot çalışma alanımızdaki parsel kırık ve köşe noktalarının sayısallaştırılması bilgisayarda yazılım ortamında yapılmış, sayısallaştırılması yapılan nokta koordinatları ED-50 sistemine

dönüştürülmüştür. Sayısallaştırma sonucu elde edilen parsel köşe nokta koordinatları ve arazi alımı ile elde edilen orijinal arazi koordinatları karşılaştırılmıştır.

Y_s, X_s : Sayısallaştırılmış koordinatlar,

Y_j, X_j : Jeodezik koordinatlar,

olmak üzere her bir parsel köşe noktası için V_y, V_x koordinat farkları,

$$V_y = Y_s - Y_j, V_x = X_s - X_j \quad (1)$$

bağıntıları yardımıyla hesaplanmıştır. X yönündeki ortalama hata m_x , Y yönündeki ortalama hata m_y ve nokta konum hatası m_p ' nin hesaplanmasında, n nokta sayısını göstermek üzere;

$$m_x = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x]}{n}}, \quad m_y = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_y \cdot V_y]}{n}}, \quad m_0 = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x] + [V_y \cdot V_y]}{2n}}, \quad m_p = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x] + [V_y \cdot V_y]}{n}} \quad (2)$$

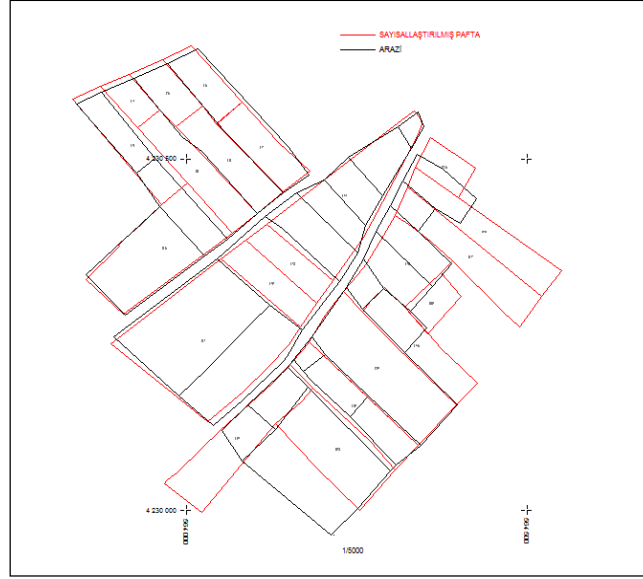
bağıntıları kullanılmıştır [9-11].

V_x, V_y koordinat farkları ayrı ayrı istatistiki değerlendirmelere tabi tutularak, elde edilen hata miktarlarının normal dağılıma uygun olup olmadıkları test edilmiş ve hata dağılım histogramları oluşturulmuştur. Veri setlerinin 30'dan büyük olması halinde her bir faktörün normal dağılıma sahip olup olmadığını incelemek gerekir. Gözlenen ve beklenen frekansların aralarında önemli bir farklılık olup olmadığını testinde (uygunluk testinde) çok yaygın olarak kullanılan Ki-Kare Testi gözlenen frekansların 5'ten küçük olması durumunda güvenilir sonuç vermemektedir. Ancak Ki-Kare uygunluk testine bir alternatif ve nonparametrik olan Kolmogorov- Smirnov Tek Örnek Testi için böyle bir sınırlama söz konusu değildir [12-15]. Çalışma alanımızda elde edilen koordinat farklarında, gözlenen frekansların 5'ten küçük olduğu birçok durum gözlemlendiğinden, istatistiki değerlendirmede hata dağılımının One-Sample Kolmogorov-Smirnov Z Testine göre normal dağılıma uygunluğu irdelenmiştir. Uygunluk Testinde, istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen 0,05 anlamlılık düzeyi baz alınmıştır.

3. DENEYSEL BULGULAR

Isparta İli, Senirkent İlçesi, Gençali Köyü çalışma alanda yer alan uygulama sahasına ait kıymetlendirilmiş fotogrametrik harita TKGM tarafından 1970 yılında yapılmış olup, astrolon altlık üzerine, 1:5000 ölçeğinde ve ST nitelikte çizilmiştir. Fotogrametrik paftada yer alan 22 adet parsel üzerinde çalışılmış olup (Şekil 1), arazi ile kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta arasındaki ilişkilendirmede;

- arazide mevcut tarla içi yollar gibi topoğrafik detayların büyük kısmının paftada yer almadığı,
- zeminde parsel kırık nokta tesislerinin bulunmadığı, komşuluk ilişkisini sağlayan parsel sınırlarının 0,50m-0,75m genişlikte tonçlardan oluştuğu,
- fotogrametrik pafta üzerinde yer almayan, ancak arazide mal sahiplerinin kendi aralarında zaman içinde oluşturdukları fiili parsel sınırlarının var olduğu,
- fotogrametrik paftada yer almakla birlikte, zaman içerisinde parsel sahipleri tarafından yapılan birleştirmeler sonucu bazı parsel sınırlarının ortadan kaldırıldığı tespitleri yapılmıştır.



Şekil 1. Kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta çalışma alanı kesiti.

Bu özellikleri içerisinde arazide yapılan jeodezik alım ile paftanın sayısallaştırılmış değerlerine ilişkin olarak ortak 69 adet nokta koordinatından yapılan çalışmalar sonucunda bulunan değerler, Tablo 1’de verilmiş ve nokta konum karesel ortalama hatası $m_p = \pm 5,871m$ olarak bulunmuştur [16].

Tablo 1. Konum inceliği fotogrametrik pafta çalışma alanı kesiti.

N	$[V_x V_x]$	$[V_y V_y]$	m_x (m)	m_y (m)	m_0 (m)	m_p (m)
69	1330,587	1047,509	4,391	3,896	4,151	5,871

Arazide yapılan koordinat ölçümleri ile sayısallaştırılmış fotogrametrik pafta koordinatları arasındaki X ve Y yönlerindeki koordinat farkları elde edilmiş olup, istatistiksel değerlendirmesi yapılmış sonuçlar Tablo 2 ve Tablo 3’de verilmiştir. V_x , V_y koordinat farkları ayrı ayrı istatistiki değerlendirmelere tabi tutularak, elde edilen hata miktarlarının normal dağılıma uygun olup-olmadıkları test edilmiş ve hata dağılım histogramları oluşturulmuştur.

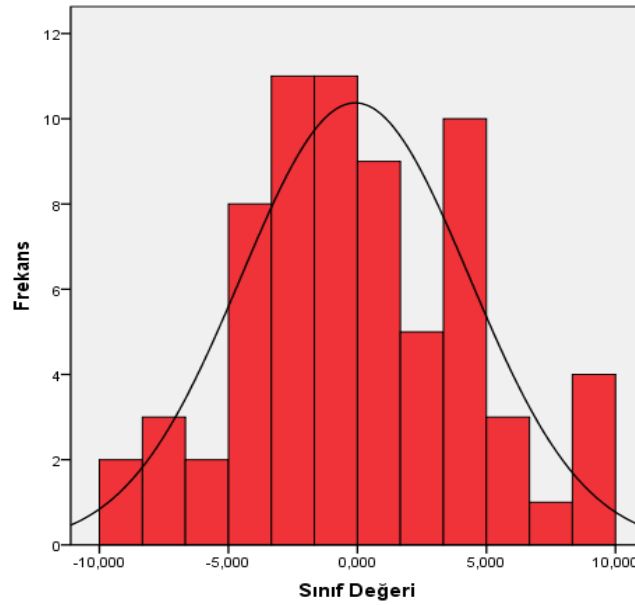
Tablo 2. X koordinat farkları için One-Sample Kolmogorov-Smirnov test sonuçları.

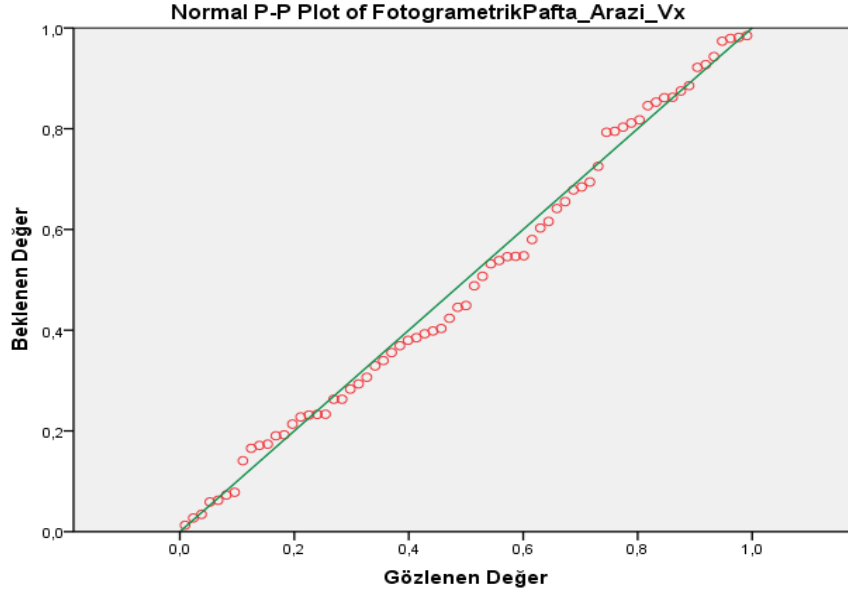
İstatistik Değerleri		Fotogrametrik Pafta – Arazi V_x
N (Örnek Sayısı)		69
Normal Parametreler	Ortalama	-,08743
	Standart Sapma	4,422634
Extrem Farkları	Kesin Değer	0,061
	Pozitif	0,061
	Negatif	-0,054
Kolmogorov-Smirnov Z		0,506
Asymp. Sig. (2-tailed)(anlamlılık)		0,960

Tablo 3. Y koordinat farkları için One-Sample Kolmogorov-Smirnov test sonuçları.

İstatistik Değerleri		Fotogrametrik Pafta –Arazi Vy
N (Örnek Sayısı)		69
Normal Parametreler	Ortalama	-0,29761
	Standart Sapma	3,913396
Extrem Farkları	Kesin Değer	0,056
	Pozitif	0,051
	Negatif	-0,056
Kolmogorov-Smirnov Z		0,463
Asymp. Sig. (2-tailed)(anlamlılık)		0,983

Test sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi 0,960 olarak elde edilmiştir. Bu değeri, istatistik test değerlendirmelerinde sınır değeri kabul edilen 0,05(alfa) ile karşılaştırdığımızda, Sig>alfa (0,960>0,05) olduğundan H(0) hipotezinin reddedilemeyeceği yani Vx veri grubunun %95 güvenle normal dağılıma uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, X koordinat farklarının yığılımlı oranlarını, normal dağılımın yığılımlı oranlarına karşı gösteren histogram ve normal P-Plot grafiği Şekil 2 ve Şekil 3’de verilmiştir. Burada amaçlanan, verilen normal dağılım eğrisinin hangi bölgelerinde yığıldığının tespit edilmesidir.

**Şekil 2.** Vx koordinat farklarının frekans dağılımı.

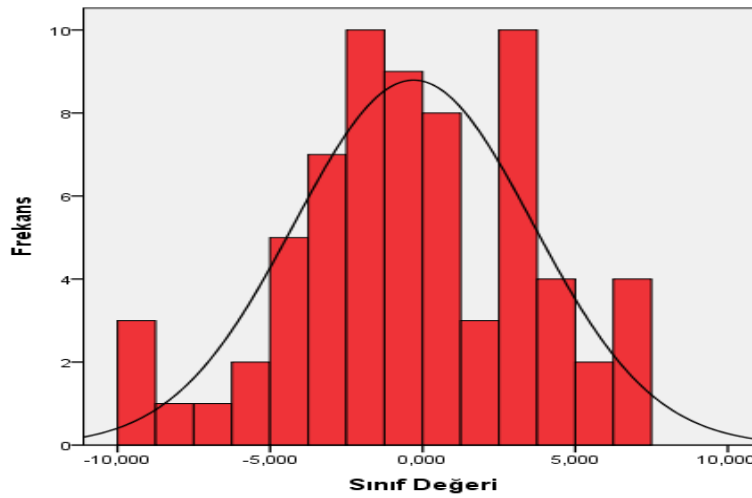


Şekil 3. Vx koordinat farkları için P-Plot analizi.

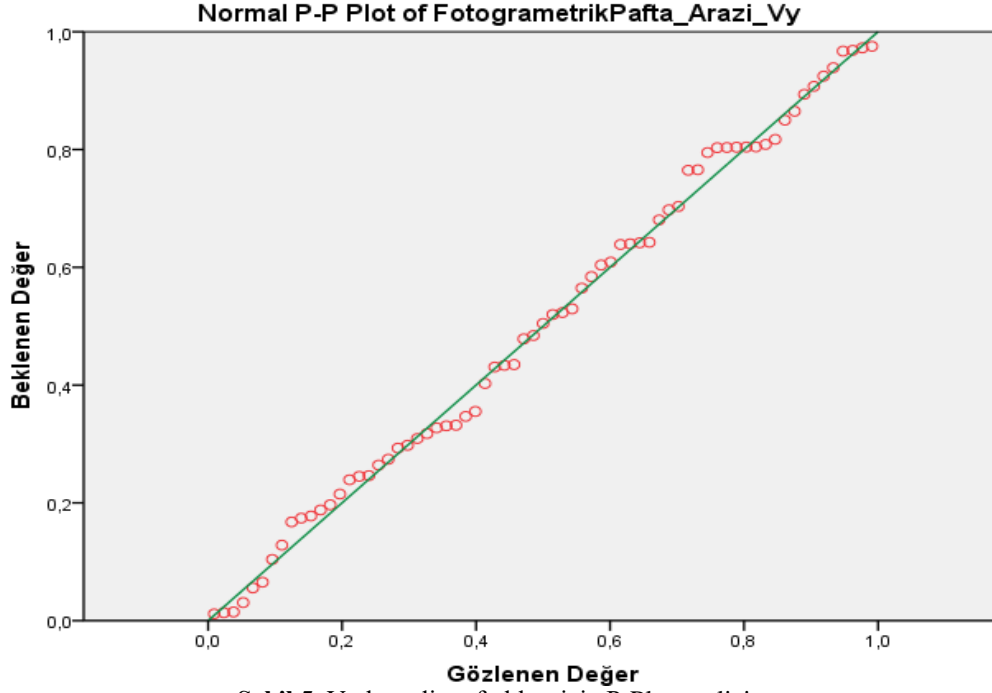
Şekil 2 ve Şekil 3’de, verilerin normal dağılım eğrisi ve P-Plot analizine göre dağılımları görülmektedir. P-Plot yönteminde %45 eğimli, normal dağılımı temsil eden doğruya göre verilerin dağılımı gösterilmektedir [17].

Test sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi 0,983 olarak elde edilmiştir. Bu değeri, istatistik test değerlendirmelerinde sınır değeri kabul edilen 0,05(alfa) ile karşılaştırdığımızda, $\text{Sig} > \text{alfa}$ ($0,983 > 0,05$) olduğundan $H(0)$ hipotezinin reddedilemeyeceği yani V_y veri grubunun %95 güvenle normal dağılıma uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Y koordinat farklarının yığılımlı oranlarını, normal dağılımın yığılımlı oranlarına karşı gösteren histogram ve normal P-Plot grafiği Şekil 4 ve Şekil 5’de verilmiştir. Burada amaçlanan, verilen normal dağılım eğrisinin hangi bölgelerinde yığıldığının tespit edilmesidir.

Şekil 4 ve Şekil 5’de, verilerin normal dağılım eğrisi ve P-Plot analizine göre dağılımları görülmektedir. P-Plot grafiğinde, %45 eğimli, normal dağılımı temsil eden doğruya göre, verilerin dağılımı gösterilmektedir [17].



Şekil 4. Vy koordinat farklarının frekans dağılımı.



Şekil 5. Vy koordinat farkları için P-Plot analizi.

Uygulamada Fotogrametrik Pafta-Arazi için parsel köşe noktalarının koordinat farkları (1) bağıntısı ile hesaplanmıştır. Ayrıca parsel köşe noktalarının konum hataları (2) bağıntısı yardımıyla hesaplanmıştır. Tablo 4’de 69 adet ölçü çiftine ait mp nokta konum karesel ortalama hataları değerlendirilmiş olup 14 noktada %20.3’lük bir oran ile mp nokta konum hatasının 4,04m ile 5,04m arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Mp nokta konum hatası frekans dağılımı.

Sınıf	Sınıf Aralığı		Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0.00	1.00	0.5	6	8.7
2	1.01	2.01	1.51	5	7.2
3	2.02	3.02	2.52	5	7.2
4	3.03	4.03	3.53	12	17.4
5	4.04	5.04	4.54	14	20.3
6	5.05	6.05	5.55	8	11.6
7	6.06	7.06	6.56	1	1.4
8	7.07	8.07	7.57	3	4.3
9	8.08	9.08	8.58	5	7.2
10	9.09	10.09	9.59	5	7.2
11	10.10	11.10	10.6	2	2.9
12	11.11	12.11	11.61	3	4.3
Σ				69	100

4. SONUÇ

Uygulamaya konu edilen kıymetlendirilmiş fotogrametrik haritanın zemine uygulanma kabiliyetinin analizi neticesinde;

- a) zeminde mevcut ancak paftasında görünmeyen tarla içi yolların mal sahipleri tarafından ‘parsellerinden terk yapılmak’ suretiyle açıldığı, bu durumun pafta-zemin uyumsuzluklarına sebep olduğu,
- b) parsel kırık noktalarındaki nokta konum karesel ortalama hatasının $m_p = \pm 5,871m$ olarak hesaplandığı, bu değer 1:5000 ölçekli kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta için olması gereken $m_p \leq \sqrt{2}m = \pm 1,414$ hata sınırı değerinin çok üstünde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır

Bu tespitler ışığında, mekanik fotogrametrik yöntemde üretilen ancak kadastral bütünlemesi yapılmamış kadastro haritalarının konum doğruluğu açısından tescile esas uygulamalarda doğrudan kullanılmasının uygun olmayacağı; ancak kadastral bütünlemesi, pafta-zemin ilişkilendirmesi ve nokta konum doğruluğu hata sınırları içinde kalacak şekilde gerekli iyileştirme çalışmalarına konu edilirse zemine uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

NOT: Bu çalışma, Şaban İnam’ın danışmanlığında Şadi Tülü tarafından hazırlanan “Türkiye’de Üretilmiş Kadastral Altlıkların Bilgi Sistemi İçerikli Çalışmalarda Kullanılabilirliğin Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinden (Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013, Konya) üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] İnam Ş (1999), Türkiye’de Farklı Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [2] Önder, M., (1985), Fotogrametrideki Gelişmelerin Işığında Güncelleştirme ve Sorunları, Harita Dergisi, Ankara, sy: 95.
- [3] Çağlayan, T., (1964), Arazi Kadastrosunun Fotogrametrik Metodla Yapımı, Harita Dergisi, Ankara, sy: 69.
- [4] İnam, Ş., (2005), Türkiye’de Farklı Zaman ve Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Zemine Uygulanma İncelikleri Üzerine Bir Araştırma I: Eski ve Grafik Kadastro Paftaları, HKM Jeodezi Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 2005/92.
- [5] Köktürk, E., (1989), Türkiye Kadastrosunda Yenileme Sorunu, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 155-180.
- [6] Köktürk, E., (1991), Günümüz Türkiye Kadastrosunun Değerlendirilmesi, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 47-69.
- [7] Irak, M., (2010), Türkiye’de Mevcut Harita Altlıkların İyileştirilmesi ve Bilgi Sistemlerine Entegrasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1-5.
- [8] Ünal, N.; Can, Z.C.; Şahin, N.; Ceylan, K., (1992), Kadastro Amaçlarıyla Kartografik Sayısallaştırma ve Sayısallaştırmada Hata Kaynakları, Tapu ve Kadastro Dergisi, sy: 10, sf: 27-50.
- [9] Demirkol, Ö.; Canik, Ç.; Aradağ, A., (1976), 1:5000 Ölçekli Paftalarda Kıymetlendirme Presisyonunun Araştırılması, Harita Dergisi, Ankara, sy: 83, sf: 61-77.

- [10] İnal, C.; Erdi, A.; Yıldız, F., (1996), 1:5000 Ölçekli STH'larda Konum Doğruluğunun Araştırılması, Harita Dergisi, sy. 116, Ankara.
- [11] İnal, C.; Erdi, A.; Durduran, S.S., (1996), Bilgi Sistemlerinde Veri Altlığı Olarak 1:5000 Ölçekli STH Konum (X, Y), Yükseklik (H) ve Alan Hassasiyetlerinin Araştırılması, S.Ü.M.M. Fakülte Dergisi Konya, c. 11, sy:2.
- [12] Uluğtekin, N., (1994), Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesi, İstanbul, İTÜ Dergisi, sy:1-2, sf :35-41.
- [13] Yerci, M.; İnal, C.; Turgut, B., (1993), Standart Topografik Haritaların Hassasiyeti, SÜAF 92/111 nolu Araştırma Projesi SÜ, Konya.
- [14] Uçar, D.; Uluğtekin, N., (1991), Kadastro Paftalarının Arazi Bilgi Sistemleri Amaçlı Sayısallaştırılması ve İyileştirilmesi, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 523-542.
- [15] Morgenstern, D.; Riemer, H.G.; Uçar, D., (1988), Homojen Yapıda Olmayan Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması İşlenmesi ve İyileştirilmesi, HKM Odası Yayını, Ankara, sy: 62.
- [16] Tülü, Ş., (2013), Türkiye’de Üretilmiş Kadastral Altlıkların Bilgi Sistemi İçerikli Çalışmalarda Kullanılabilirliğin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [17] İstatistik Merkezi, Erişim Tarihi: 05 Kasım 2018.Link: <http://www.istatistikmerkezi.com>

Makaleye Atıf Yapmak için : Tülü, Ş., İnam, Ş., (2018). Türkiye Kadastrounda Fotogrametrik Yöntemle Üretilmiş Paftaların Zemine Uygulanma Kabiliyeti Üzerine Bir Araştırma. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*. vol. 1, no. 1 p. 12-20.



ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

MESLEK YÜKSEKOKULUNDA ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRENCİLERE GÖRE ÖĞRETİM ELEMANLARININ EĞİTİM-ÖĞRETİM BAŞARILARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Semih DOĞRUKOL¹ , Kasım DELİKANLI^{1*} , Mustafa BIÇAKLI¹ 

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Uluborlu Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Isparta, Türkiye.

Sorumlu Yazar: kasimdelikanli@isparta.edu.tr

(Geliş/Received: 08.11.2018; Düzeltme/Revised: 09.11.2018; Kabul/Accepted: 09.11.2018)

ÖZET: Yükseköğretim öğrencilerinin öğretim elemanlarını eğitim-öğretim başarıları açısından değerlendirmesi kurumdaki öğretim kalitesinin belirlenmesi ve artırılması bakımından önemli bir husustur. Yapılan değerlendirme, tespit edilen eksikliklerin giderilmesi ve bunun için yapılması gereken iyileştirici faaliyetlerin(düzenlemelerin) ortaya konulması açısından fayda sağlayacaktır. Faaliyetlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi sonucunda da kurumun eğitim-öğretimin kalitesi artırılmış olacaktır. Çalışmada, insan kaynaklarının mesleki eğitim yoluyla geliştirilmesi projesi (İKMEP) kapsamında teknik programlarda yer alan bazı derslerin hedeflenen çıktılarının ve dersi veren öğretim elemanlarının öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak “Öğretim Elemanı ve Ders Öğrenme Çıktıları Değerlendirme Anketi” kullanılmıştır. Ankette A ve B olarak iki ayrı soru grubu bulunmaktadır. A grubunda 10 soru ile öğretim elemanları, B grubunda ise ders çıktıları değerlendirilmiştir. Öğretim Elemanı performanslarıyla ilgili değerlendirme 0-4 arasında değişen başarı düzeylerine göre puanlanmıştır. Araştırma, Isparta ili Süleyman Demirel Üniversitesi Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulu (USKMYO) 2015-2016 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılında öğrenim gören 864 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, 12 programda 6 ders için 12 kişi olarak rastgele seçilmiştir. Öğrenci görüşlerine göre öğretim elemanlarının eğitim-öğretim başarıları değerlendirildiğinde, öğretim elemanı sayısının %33,3’ünün “3.26-4.0” puan aralığında, %56.67’ sinin “2.51-3.25” puan aralığında ve %10’unun “1.76-2.50” puan aralığında puanlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Başarı Değerlendirme, Meslek Yüksekokulu Öğrencileri, Öğretim Elemanı.

EVALUATION OF THE ACADEMIC SUCCESS OF INSTRUCTORS ACCORDING TO STUDENTS OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL

ABSTRACT: It's important that lecturers are evaluated by higher education students in terms of academic success to determine and increase the quality in education. This evaluation will help to overcome deficiencies which have been determined and take actions to make the education better. When the action plans are carried out successfully, the quality in education will increase. In this study, it has been aimed to evaluate the academic success of the instructors and targeted output of some courses which take place in the curriculum from the students' points of view as a part of the project of development for human resources through vocational education (HRD-VET). Within the research, Instructors and Course Learning Outcomes Evaluation scale was used as a data gathering instrument. There were two different question groups as A and B. In group A, the instructors were evaluated by being asked 10 questions and in group B, course outcomes were evaluated. The performances of the instructors were graded according to the success level ranging from 0 to 4. The participants were 864 students of Süleyman Demirel University Uluborlu Selahattin Karasoy Vocational High School (USKVHS) in Isparta and it was carried out during 2015-2016 academic year. 12 students were randomly selected for 6 courses in 12 programs. When the academic success of the instructors has been evaluated according to students' views, it is seen that 33 percent of

the instructors got 3.26 to 4.0 points, 56.67 percent of the instructors got 2.51-to 3.25 points and 10 percent of the instructors got 1.76 to 2.50.

Keywords: Success Evaluation, Vocational High School Students, Instructors.

1.GİRİŞ

Neredeyse her alanda ortaya çıkan rekabetteki bir kavram olan kalite “kalite, müşterinin istediğidir” biçiminde tanımlanmaya başlandığından bu yana üniversiteler hizmetlerinin ve ürünlerinin alıcısı ya da yararlanıcısı konumunda olan grupları daha çok dikkate alır duruma gelmişlerdir. Bu gruplardan biri de üniversitelerin hâlihazırdaki ve gelecekteki öğrencileridir. Eğitim hizmetlerinin alıcısı konumundaki öğrencilerin daha kaliteli eğitim veren üniversiteleri tercih edecekleri varsayılmaktadır. Bunun nedeni kaliteli eğitim hizmeti veren üniversitelerin, mezunlarının nitelikleri ile iş piyasası arasında ussal bir denge kurmaları ve bunun sonucunda da bu okulların mezunlarının daha kolay istihdam edilebilmeleridir [1].

Yükseköğretimdeki kalitenin belirlenmesinde “öğretim elemanlarının” en önemli belirleyici olduğu görülmektedir. Öğrencilerin öğretmenin verdiği bilgilerden ziyade, daha çok tutum ve davranışlardan etkilendikleri yapılan araştırmalarla belirlenmiştir [2]. Öğrenci ve öğretim elemanı arasındaki sınıf-içi ve sınıf-dışı ilişkiler öğrenci üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Öğrenci ve öğretim elemanı arasındaki sınıf-dışı ilişkiler, öğrencilerin kişisel ve sosyal ve gelişimi derslerdeki başarıları öğrencilerin kendilerine ilişkin, özgüvenleri ve kendilerini değerli bulmaları gibi konularda önemli ve aktif roller üstlendiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir [3-6].

Bir çalışma da öğretim elemanlarının sınıf içindeki performanslarını değerlendirmede 6 boyut belirlemiştir. Bu boyutlar, öğretim elemanının derse iyi hazırlanmasını, dersi etkili biçimde sunmasını, karşılıklı iletişime dayalı öğretim tekniklerini kullanmasını ve öğrenciyi öğrenmeye motive etmesini kapsayan “güvenilirlik”; öğrencilerin sorularını yanıtlamadaki gönüllüğünü ve coşkulu davranışlarını kapsayan “karşılık verebilirlik”; öğrenciye olan davranışlarında tutarlı, açık fikirli, esnek ve güvenilir olmalarını kapsayan “güvence”; öğrencilerini birey olarak dikkate alma ve onlara kendilerini değerli hissettirme davranışlarını kapsayan “empati” ve derse getirdiği yenilik ve katkılar ile yaratıcı davranışları da kapsayan “anlamlılık” boyutlarıdır [7].

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencilerinin örneklem olarak belirlendiği çalışmada öğrencilerin okudukları yükseköğretim kurumunda, öğretim elemanlarının kalitenin sağlanmasında en temel öge olduğu sonucuna varılmıştır [8].

Öğretmenlerin planlama, sınıf içi davranışlar ve değerlendirme yeterliklerinin incelendiği bir başka çalışmada, öğrencilerin başarısızlık nedenlerinin başında öğretmen davranışlarının etkili olduğu belirlenmiştir [9].

Şüphesiz ki iyi bir eğitim sistemi, eğitim sistemi içerisinde nitelikli öğretmen kadrosu ile mümkün olmakla beraber ülkeler arasında akademik standartlar geliştirmeye ve farklılıkları gidermeye yöneliktir [10]. Bologna süreci kapsamında öğrenme çıktıları da amaç ve gerçekleşme açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda yapılan çalışmaların odağında öğrenme çıktıları (learning outcomes) yer almaktadır. Öğrenme çıktıları, öğrencinin seviyenin sonunda elde edeceği bilgi, beceri ve yetkinlikler olarak tanımlanmıştır. Bologna sürecinde ülkemizde TYYÇ (Türkiye Yükseköğrenim Yeterlikler Çerçevesi) tanımlanmış, Alan ve Program Yeterlikler Çerçevesi de buna göre hazırlanmıştır. TYYÇ ana başlıklar olarak;

Kuramsal ve olgusal bilgi, Bilişsel ve uygulamalı beceri, Bağımsız çalışabilme ve sorumluluk, öğrenme ve iletişim, sosyal yetkinlik ve alana özgü yetkinliklerden meydana gelmektedir [11].

Bölüm ve programların iyileştirilmesi, ders öğrenme yeterlilikleri ve kazanımlarında öngörülen yetkinliklerin geliştirilmesi, gözden geçirilmesi ve sürekli iyileştirmenin sağlanması, öğretim elemanı, yeterlilik-öğrenme kazanımları ve AKTS iş yükünün değerlendirilme süreçlerini içeren önlemlerin alınmasına bağlıdır. Bu bağlamda her bir ders için öğrenim çıktılarına ulaşıp ulaşılmadığını test edecek değerlendirme metotlarının tasarlanması, aynı zamanda bu çıktıları kazanabilecek süreyi ifade eden öğrenci iş yükü ile uyumlu AKTS sisteminin belirlenmesi için öğrenci ve mezun anketlerinin yapılmasına odaklanılması en isabetli yollardan biri olarak görülmektedir [12].

Bu çalışmada, meslek yüksekokulunda görev yapan öğretim elemanlarının farklı programlarda yer alan bazı dersler bazında eğitim-öğretim başarılarının öğrenci algılarına göre belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda “Meslek Yüksekokulunda görev yapan öğretim elemanlarının eğitim-öğretim başarı düzeyleri öğrenci algılarına göre nasıldır?” ve “Dersin hedeflenen çıktılarına bilgi, beceri ve yetkinlik kazanımı açısından yüzde kaç oranında ulaşıldığı öğrenci algılarına göre nasıldır?” sorularına cevap aranmıştır. Bunun sonucunda elde edilen tespitler ışığında yapılacak düzenlemeler ile yükseköğretim kurumunun eğitim-öğretim kalitesinin artırılacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1 Araştırma Modeli

Araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir [13].

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Isparta ili Süleyman Demirel Üniversitesi Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulu 2015-2016 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada, 12 programda 6 ders için 12 kişi olmak üzere toplamda 864 öğrenci örneklem olarak alınmıştır. Bu sayı araştırmanın evrenini oluşturan yaklaşık 2175 öğrencinin % 39’ unu oluşturmaktadır.

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak “Öğretim Elemanı ve Ders Öğrenme Çıktıları Değerlendirme Anketi” kullanılmıştır. Anket formu geliştirilirken, öğretim elemanının değerlendirilmesi ile ilgili literatür taranmış ve uzman görüşlerine başvurulmuştur.

Veri toplama aracında öğrencilerin öğretim elemanlarının başarı düzeylerine (11 madde) ve dersin hedeflenen çıktılarına konu bazında ulaşımına ilişkin görüşlerini ölçen (7 madde) toplam 18 maddelik “Süleyman Demirel Üniversitesi, Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulu, Öğretim Elemanı ve Ders Öğrenme Çıktıları Değerlendirme Formu” bulunmaktadır. Veri toplama aşamasında öğrencilere kimlik bilgileri sorulmayarak gizli tutulmuştur. Böylece öğrencilerin her hangi bir kaygı olmadan değerlendirme yapmaları ile güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Ölçek, Likert tipi 5’li derecelendirme şeklindedir. Ölçekte yer alan öğretim elemanlarının hakkındaki düşüncelerin belirlenme düzeyleri; Fikrim Yok (0), Kötü (1), Orta (2), İyi (3), Çok İyi (4) dereceleri ile belirlenmiştir. ‘Fikrim yok’ cevapları ortalama hesaplarında dikkate alınmamıştır. Dersin hedeflenen çıktılara ulaşım düzeyleri ise %0, %25, %50, %75, %100 dereceleri ile belirlenmiştir.

Ölçeğin Cronbach Alpha (α) güvenilirlik kat sayısı 0,89 olarak bulunmuştur.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından veri toplama aracı olarak hazırlanıp geliştirilen anketlerden 864 tanesi Süleyman Demirel Üniversitesi Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulunda okuyan öğrencilere dağıtılmıştır. Bu anketlerden 855’i değerlendirmeye alınmıştır.

Anket sonucunda elde edilen bulgular SPSS sürüm 22 (Statistical Package 24ort he Social Sciences, Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paket Programı) paket programına girilmiştir. Verilerin analizinde aritmetik ortalamalardan, frekans ve yüzdelerden faydalanılmıştır. Aritmetik ortalamalar yorumlanırken; 1.00-1.75 arasında “kötü”, 1.76-2.50 arasında “orta”, 2.51-3.25 arasında “iyi”, 3.26-4 arası “çok iyi” şeklinde değer taşıdığı kabul edilmiştir. Düzeylerin yer aldığı bu aralıklar, seçeneklere verilen en düşük değer olan 1 ile en yüksek değer olan 4 arasındaki seri genişliğinin düzey sayısına bölünmesi ile bulunmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Öğrenci Algularına Göre Meslek Yüksekokulunda Görev Yapan Öğretim Elemanlarının Eğitim-Öğretim Başarılarına İlişkin Bulgular

“Meslek Yüksekokulunda görev yapan öğretim elemanlarının eğitim-öğretim başarı düzeyleri öğrenci algularına göre nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir. Öğrencilerin her bir soruya vermiş oldukları cevapların frekans (n) ve yüzde (%) değerleri ise Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1. Anket maddeleri ile ilgili öğrenci algularına ilişkin aritmetik ortalamalar, standart sapmalar ve değerlendirme düzeyi.

Ölçek Maddesi		X	Ss	Düzye
A1	Öğretim Elemanının konuya hâkimiyeti ve yetkinliği	3,22	0,85	İyi
A2	Derse hazırlıklı ve zamanında gelmesi	3,28	0,85	Çok iyi
A3	Ders saatini etkin ve verimli kullanması	3,26	0,91	Çok iyi
A4	İletişim becerisi ve öğrenciyi motive etmesi	3,06	1,02	İyi
A5	Sınıf dışında öğrenciyi yardımcı olma isteği	3,16	0,96	İyi
A6	Sınav ve değerlendirmede seviyeli ve adil olması	3,19	0,93	İyi
A7	Kullanılan ders kitabı ve referans malzemesinin etkinliği	2,94	0,92	İyi
A8	Konuların gerçek hayat ilişki ve uygulamalarını göstermesi	3,12	0,94	İyi
A9	Dönem başında dersin amaçlanan çıktıları, konuların işleniş programı, ders kitabı/referans malzemeleri, derse devam şartları, değerlendirme sistemi ve kazanılacak bilgi, beceri ve yetkinlikleri duyurması ve açıklaması	3,14	0,85	İyi
A10	Her şey dikkate alındığında, <u>öğretim elemanı</u> hakkında GENEL değerlendirme	3,18	0,88	İyi

Tablo 2. Anket maddelerini cevaplayan öğrenci sayılarının öğretim elemanlarının başarı değerlendirme düzeyine göre dağılımı.

Ölçek Maddesi	0		1		2		3		4	
	Fikrim Yok		Kötü		Orta		İyi		Çok iyi	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A1	14	1,6	33	3,8	135	15,7	287	33,6	386	45,1
A2	18	2,1	32	3,7	118	13,8	268	31,3	419	49,0
A3	30	3,5	51	5,9	112	13,1	235	27,5	427	49,9
A4	19	2,2	86	10,0	148	17,3	228	26,7	374	43,7
A5	62	7,2	59	6,9	132	15,4	224	26,2	378	44,2
A6	29	3,3	58	6,7	118	13,8	259	30,3	391	45,7
A7	50	5,8	65	7,6	173	20,2	314	36,7	253	29,6
A8	44	5,1	58	6,7	144	16,8	255	29,8	354	41,4
A9	30	3,5	34	3,9	146	17,0	319	37,3	326	38,1
A10	29	3,3	45	5,2	125	14,6	289	33,8	367	42,9

Tablo 1’deki bulgular incelendiğinde meslek yüksekokulu öğrencilerinin algılarına göre, eğitim-öğretim başarı düzeyleri ile ilgili maddelerin çoğunda (10 madden 8’inde) öğretim elemanlarının “iyi”, diğer 2 maddede ise “çok iyi” düzeyde olduğu görülmektedir. Anketteki öğretim elemanları ile ilgili 10 maddeye verilen cevapların ortalamaları anketteki 8 madde için 2.51-3.25, geri kalan 2 madde için 3.26-4.0 aralığındadır. Ölçeğe göre 2.51-3.25 aralığı, öğrenci algıları açısından öğretim elemanlarının çoğunun eğitim-öğretim başarısının iyi düzeyde olduklarını göstermektedir.

Tablo 1’e göre, bu araştırmada dikkate değer bulgulardan biri olarak, ankette belirtilen 10 maddenin hiçbirinde öğretim elemanlarının “kötü” veya “orta” olduğu bir madde görülmemesi ifade edilebilir. Tablo 2’ye göre, bütün maddeler dikkate alındığında “Çok iyi” ve “iyi” düzeylerinin yüzdeleri toplamı 7. madde hariç %70’i aşmaktadır. Anketin 7. maddesinde bu düzeylerin yüzde toplamı %66.3’ tür.

Öğrencilerin öğretim elemanlarını “Çok iyi” buldukları maddeler “Derse hazırlıklı ve zamanında gelmesi” ile “Ders saatini etkin ve verimli kullanması” olarak ifade edilen maddelerdir. Ayrıca anketin 1. maddesi olan “Öğretim Elemanının konuya hâkimiyeti ve yetkinliği” düzey olarak çok iyi’ye oldukça yakındır ve standart sapması da düşüktür. Bu bulgulara göre, öğretim elemanlarının kendi konu alanları ile ilgili olarak gayet yeterli oldukları sonucu çıkarılabilir.

Anketin 7. maddesi olan “Kullanılan ders kitabı ve referans malzemesinin etkinliği” düzey itibarı ile “iyi” olmasına karşın puanlamada diğer maddelerin altında kalmaktadır. Öğretim elemanlarının kullanılan ders kitabı ve referans malzemesini biraz daha etkin kullanmaları durumunda eğitim-öğretim başarısı pekişecektir.

3.2. Öğrenci Algılarına Göre Meslek Yüksekokulunda Görev Yapan Öğretim Elemanları ve Ders Öğrenme Çıktılarına İlişkin Bulgular

“Dersin hedeflenen çıktılarına bilgi, beceri ve yetkinlik kazanımı açısından yüzde kaç oranında ulaşıldığı öğrenci algılarına göre nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3’de öğretim elemanlarının vermiş oldukları derslere göre anket maddelerinden almış oldukları puanların ortalaması ve ders öğrenme çıktılarına konu bazında ne kadar ulaşıldığının ortalaması yüzde olarak görülmektedir. En yüksek ders çıktı ulaşım ortalaması %82 ile en

yüksek ortalama puanı (3.70) alan öğretim elemanına aittir. En düşük ders çıktı ulaşım ortalaması %38, en düşük öğretim elemanı ortalama puanı 2.45'dir.

Ders çıktıları ulaşım ortalaması açısından bakıldığında öğretim elemanlarından 3 kişi %76-%100 aralığında, 22 kişi %51-%75 aralığında, 5 kişi %26-%50 aralığındadır. En düşük düzey olan %0-%25 aralığında hiçbir öğretim elemanı bulunmamaktadır.

Toplam 30 öğretim elemanından 10 kişi (%33,3) 3.26-4.0 puan aralığında, 17 kişi (%56.67) 2.51-3.25 puan aralığında ve 3 kişi (%10) 1.76-2.50 puan aralığındadır. Hiçbir öğretim elemanı 1-1.75 puan aralığına girmemiştir.

Öğrenci algılarına göre öğretim elemanının eğitim-öğretim başarısı ders çıktılarına ulaşım oranı bakımından daha üst seviyededir. Öğretim elemanının başarısı ile ders çıktılarına ulaşım oranı bir birine paralel değildir. Ders çıktılarına ulaşım oranında 3 öğretim elemanı üst düzeyde yer alırken öğretim elemanının değerlendirilmesinde 10 öğretim elemanı üst düzeyde yer almaktadır. İkinci düzeyde (%26-%50) ders çıktılarına ulaşım oranında 5 öğretim elemanı varken, öğretim elemanının değerlendirilmesinde aynı düzeyde 3 öğretim elemanı vardır. Bu durum öğretim elemanlarının öğrencileri dersin hedeflenen çıktılarına üst düzeyde ulaştıramadıkları şeklinde yorumlanabilir. Başka bir bakış açısı ile öğrenciler öğretim elemanından memnun olmalarına rağmen aynı düzeyde dersin hedeflenen çıktılarına ulaşamaması öğrencilerin kendi öz motivasyonlarının düşük olması şeklinde yorumlanabilir. Hâlbuki “*Faydalılık, beklentilerinizi karşılama ve kazanımlarınız dikkate alındığında, ders hakkında genel değerlendirmeniz nedir?*” sorusuna verilen cevaplara göre ortalama puan 3.01 ile “iyi” düzeyindedir.

Tablo 3. Öğrenci algılarına göre öğretim elemanları ve ders öğrenme çıktılarına ilişkin aritmetik ortalamalar.

	Ders1		Ders2		Ders3		Ders4		Öğretim Elemanı	
	Öğr. elemanı ort.	Ders çıktı ort. (%)	Öğr. elemanı ort.	Ders çıktı ort. (%)	Öğr. elemanı ort.	Ders çıktı ort. (%)	Öğr. elemanı ort.	Ders çıktı ort. (%)	Genel ortalaması	Ders çıktı ulaşım ortalaması (%)
Öğr.Ele.-1	3,22	84,6	3,3	66	3,2	78	2,5	34	3,06	66
Öğr.Ele.-2	2,5	74,3	2,7	68,1	2,7	70			2,63	71
Öğr.Ele.-3	2,9	41	2,8						2,85	49
Öğr.Ele.-4	2,9	51	3,5	74	3,3	68			3,23	64
Öğr.Ele.-5	3,3	61							3,30	61
Öğr.Ele.-6	3,6	82,8	3,7	79,3	3,8	83			3,70	82
Öğr.Ele.-7	3,1	53,1	3,4	64					3,25	59
Öğr.Ele.-8	3,28	59	3,5	73	3,2	72			3,33	68
Öğr.Ele.-9	2,8	56,3							2,80	56
Öğr.Ele.-10	3,3	74	3,2	72	3,5	74			3,33	73
Öğr.Ele.-11	2,7	61	2,7	64					2,70	63
Öğr.Ele.-12	3,3	68	3,2	67	3,5	81	3,2	63	3,30	70
Öğr.Ele.-13	2,7	47	2,6	37	2,3	53	2,4	46	2,50	46
Öğr.Ele.-14	3,2	65	3,1	51	3,5	74			3,27	63
Öğr.Ele.-15	2,9	59	3,2	48	3,1	66			3,06	58
Öğr.Ele.-16	3,4	65	2,7	46					3,05	56
Öğr.Ele.-17	3,5	68	3,5	73					3,50	71
Öğr.Ele.-18	2,5	58							2,50	58

Öğr.Ele.-19	3,3	80							3,30	80
Öğr.Ele.-20	3,5	82							3,50	82
Öğr.Ele.-21	3,3	64	2,9	47	3,5	58			3,23	56
Öğr.Ele.-22	3,2	56	2,9	53	3,1	50	2	46	2,80	51
Öğr.Ele.-23	3,4	77	2,2	31	3,7	78			3,10	62
Öğr.Ele.-24	2,4	43	3	43	2,8	28			2,73	38
Öğr.Ele.-25	2,5	47	2	43	2,4	42	2,9	41	2,45	43
Öğr.Ele.-26	3,3	56	3,63	66					3,46	61
Öğr.Ele.-27	3,1	62	3,1	55					3,10	59
Öğr.Ele.-28	3,1	61							3,10	61
Öğr.Ele.-29	3,2	80	3,3	70					3,25	75
Öğr.Ele.-30	2,6	39	2,8	42					2,70	41

*"Öğr.Ele." kısaltması Öğretim Elemanını, "Öğr." kısaltması Öğretimi, "ort." kısaltması Ortalamayı ifade etmektedir

4. SONUÇ

Çalışmada, Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulunda görev yapan öğretim elemanlarının İKMEP kapsamında farklı programlarda yer alan bazı dersler bazında eğitim-öğretim başarılarının öğrenci algılarına göre belirlenmesi gerçekleştirilmiştir.

Öğrenci görüşlerine göre öğretim elemanlarının eğitim-öğretim başarıları değerlendirildiğinde, toplam öğretim elemanının %33,3'ünün "3.26-4.0" puan aralığında, %56.67'sinin "2.51-3.25" puan aralığında ve %10'unun "1.76-2.50" puan aralığında puanlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci görüşlerine göre öğretim elemanlarının vermiş oldukları dersin çıktıklarına ulaşım yüzdeleri değerlendirildiğinde, toplam öğretim elemanının %10'unun (3 kişi) "%76-%100" aralığında, %73'inin (22 kişi) "%51-%75" aralığında, %17'sinin (5 kişi) "%26-%50" aralığında olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgulara bakıldığında öğrenci algıları açısından öğretim elemanlarının çoğunun eğitim-öğretim başarısının iyi düzeyde oldukları görülmektedir. Özellikle öğretim elemanları "Derse hazırlıklı ve zamanında gelmesi" ile "Ders saatini etkin ve verimli kullanması" ile ilgili olarak çok iyi düzeyde değerlendirilmektedir. Bulgulara göre, öğretim elemanlarının kendi konu alanları ile ilgili olarak gayet yeterli oldukları fakat kullanılan ders kitabı ve referans malzemesini biraz daha etkin kullanmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bulgular ders çıktıklarına ulaşım açısından değerlendirildiğinde, öğretim elemanının başarısı ile ders çıktıklarına ulaşım oranının bir biri ile tam örtüşmediği ders çıktıklarına ulaşımın biraz daha düşük seviyede olmuştur. Bu durum, öğretim elemanlarının öğrencileri dersin hedeflenen çıktıklarına üst düzeyde ulaştıramadıkları, öğrencinin seviyesinin üstünde kaldıkları şeklinde düşünülmektedir. Başka bir bakış açısı ile öğrenciler öğretim elemanından memnun olmalarına rağmen aynı düzeyde dersin hedeflenen çıktıklarına ulaşamamasında öğrencilerin öz motivasyonlarının düşük olmasının rol oynadığı düşünülebilir.

Çalışmanın, öğretim elemanlarının kendi eksikliklerini veya iyi yönlerini görmelerini sağlayarak eğitim-öğretim yöntemlerini güncellemelerine imkân tanıyacağı düşünülmektedir. Ayrıca yöneticilerin de eğitim-öğretim kadrosunun güncel durumlarının tespitini yapmalarına ve bu tespitlere göre alınacak önlemleri/tehdirleri veya pekiştirmeleri belirlemelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak;

- Öğretim elemanlarının kullanılan ders kitabı ve referans malzemelerinin daha etkin kullanmalarına önem verilmesi,
- Öğretim elemanlarının dersi öğrencinin seviyesine inerek sade bir dille anlatmaları,
- Öğrencilerin öz motivasyonlarını artıracak faaliyetlerde bulunulması,
- Kurumdaki eğitim-öğretim faaliyetlerinin güncel durumlarının tespiti açısından anketlerin her dönem için tekrar edilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Ekinci E.C, & Burgaz, B. (2007). Hacettepe Üniversitesi Öğrencilerinin Bazı Akademik Hizmetlere İlişkin Beklenti ve Memnuniyet Düzeyleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (33), 120-134.
- [2] Gözütok, F.D. (1988). Öğretmen Eğitiminde Meslek Formasyonu Öğretiminin Öğretim Davranışlarına Yansımaları, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- [3] Endo, J., & Harpel, R. (1982). The Effect of Student-Faculty Interaction On Students' Educational Outcomes. Research In Higher Education, 16(2), 115-136.
- [4] Kuh, G. (1995). The Other Curriculum: Out-Of-Class Experiences Associated With Student Learning And Personaldevelopment, Journal of Higher Education, 66(2), 123-155.
- [5] Kuh, G., & Hu, S. (2001). The Effects of Student-Faculty Interaction in The 1990s. Review of Higher Education 24(3), 309-332.
- [6] Thompson, M. (2001). Informal Student-Faculty Interaction: Its Relationship To Educational Gains In Science And Mathematics Among Community College Students. Community College Review, 29(1), 35-57.
- [7] Emanuel, R., & Adams, J.N. (2006). Assessing College Student Perceptions of Instructor Customer Service Via the Quality Ofinstructor Service to Students (Qiss) Questionnaire. Assessment & Evaluation in Higher Education, 31(5), 535-549.
- [8] Devebakan, N., Koçdor., H., Musal, B. & Güner, G. (2003). Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Lisansüstü Eğitim Kalitesinin Arttırılması Kapsamında Öğrencilerin Eğitime İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5 (2), 30-44.
- [9] Oktar, İ., & Bulduk, S. (1999). Ortaöğretim Kurumlarında Çalışan Öğretmenlerin Davranışlarının Değerlendirilmesi. Erişim Tarihi: 27.03.2017. Link: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/medergi/19.htm
- [10] Çelikten, M., Şanal, M., & Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik Mesleği ve Özellikleri. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19, 207-237.
- [11] Elmas, M. (2012). Bologna Süreci: Uygulama veya Uygulayamama. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 2(3).
- [12] YÖK (2010). Yükseköğretimde Yeniden Yapılanma (66 Soruda Bologna Süreci Uygulamaları), Erişim Tarihi: 28.03.2017. Link: http://www.yok.gov.tr/documents/10279/30217/yuksekokretimde_yeniden_yapilana_66_soruda_bologna_2010.pdf/f3ec7784-e89d-4ee0-ad39-9f74532cd1dc
- [13] Karasar, N. (1994). Bilimsel Araştırma Yöntemi (6.Basım). Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd.

Makaleye Atıf Yapmak için : Delikanlı, K., Doğrukol, S., Bıçaklı., M., (2018). Meslek Yüksekokulunda Öğrenim Gören Öğrencilere Göre Öğretim Elemanlarının Eğitim-Öğretim Başarıları Açısından Değerlendirilmesi. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*. vol. 1, no. 1 p. 21-28.



ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

INTERNET CONTROLLED SMART TEA MACHINE DESIGN WITH ARDUINO AND TEA CONSUMPTION ANALYSIS

Kıyas KAYAALP¹ , Osman CEYLANI^{1*} , Ahmet Ali SÜZEN¹ , Ziya YILDIZ² 

¹ Isparta University of Applied Sciences, Uluborlu Vocational School, Department of Computer Technologies, Isparta, TURKEY.

² Isparta University of Applied Sciences, Uluborlu Vocational School, Department of Therapy and Rehabilitation, Isparta, TURKEY.

Corresponding Author: osmanceylan@isparta.edu.tr

(Geliş/Received: 22.11.2018; Düzeltme/Revised: 26.11.2018; Kabul/Accepted: 26.11.2018)

ABSTRACT: In this application study, a device that put the data on the tea brewed using the smart tea maker on the internet employing the Arduino development board has been developed. Furthermore, a web interface that analyzes the data collected and informs the user has also been developed. The device comprises the sensors located on the teapot and water boiler chamber and the Arduino Mega development board with a WI-FI module that controls these sensors. The sensors receive data on the amount and temperature of tea and water and the brewing process. In the web interface, the data collected from the device is recorded on the SQL Server database. Analyzing the data, the amount of tea consumed in the establishment (daily, weekly, monthly), the time periods when tea consumption peaks within the day and the amount of left-over tea are reported. Besides that, the estimated brewing process is displayed to the user via the interface. Implementing this study, it is planned to facilitate the estimation of the performance range by analyzing values and time periods of tea consumption of the personnel in the establishment. This will also contribute to the reduction of tea consumption expenses in the establishment.

Keywords: Arduino, Analysis, Internet of Things, Tea Machine.

ARDUİNO İLE İNTERNET KONTROLLÜ AKILLI ÇAY MAKİNASI TASARIMI VE ÇAY TÜKETİM ANALİZİN YAPILMASI

ÖZET: Bu uygulama çalışmasında, Arduino geliştirme kartını kullanarak akıllı çay makinesinde demlenen çay verilerinin internete aktarılmasını sağlayan cihaz geliştirilmiştir. Ayrıca alınan verileri analiz eden ve kullanıcıyı bilgilendiren bir web arayüzü tasarlanmıştır. Cihaz, çay makinesinin demlik ve su kaynatma haznesine yerleştirilen sensörler ve bu sensörleri kontrol eden Wi-Fi modüllü Arduino Mega geliştirme kartından oluşmaktadır. Sensörler, çayın demlenme durumu, miktarını, sıcaklığını, suyun sıcaklığı ve su miktarı verilerini almaktadır. Web arayüzünde, cihazdan gelen veriler SQL Server veri tabanına kaydedilmektedir. Bu veriler analiz edilerek, kurumun zamana bağlı (günlük, haftalık, aylık) çay tüketim miktarı, gün içerisindeki çay tüketim yoğunluk dilimleri ve tüketilmeyen çay miktarı raporlanmaktadır. Ayrıca çayın tahmini demlenme durumunu kullanıcıya arayüzden göstermektedir. Çalışmanın uygulanması ile kurum içerisindeki personelin çay tüketim değerleri ve zaman dilimleri analiz edilerek, iş performans aralıklarının tahminine yardımcı olması planlanmaktadır. Ayrıca kurumun çay tüketim giderlerinin düşürülmesine katkı sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Analiz, Arduino, Akıllı Çay Makinası, Nesnelerin İnterneti.

1. INTRODUCTION

The reflection of the fast-moving technology on the electronics and automation has brought the fast-processing development boards with high stability in its wake [1]. That being said, programming the microprocessor and the microcontroller on the development boards became more convenient [2]. The fact that development boards are controlling and interpreting electronic systems online created the notion the internet of things. Many electronic systems used in daily life is controlled online. Therefore, development boards are highly opted for in the internet of things model [3].

In the study; using the internet of things model, the data taken from the tea is transmitted and interpreted in the web environment. The Designed model device is stored in the SQL Server 2008 database, retrieving the amount of brew and water from the teapot. Data is processed with formulas and daily, weekly and monthly consumption values are obtained. These results are provided to assess the values of the institution's tea consumption. Consequently, the institution aims to contribute to the reduction of expenses of tea consumption.

2. BACKGROUND

2.1. Arduino Development Card

Arduino is an open source hardware and software microcontroller development card that enables the control of electronic systems in the internet world of objects [4]. There are 37 different types of Arduino development cards, depending on their usage area and abilities. The main purpose of the Arduino is to interpret and control the sensors and systems via input-output pins.

Arduino development card first started to use with UNO version. This version has an ATmega328 microcontroller with 14 digital 6 analogue inputs [5]. Different Arduino varieties have been produced along with the developing needs. In most of the comprehensive projects carried out, Arduino mega development card with 54 digital 16 analogue inputs is used [6]. Arduino development cards can work stable between 5 and 20 volts. To install the software on the Arduino development board, you need to use the Arduino IDE software. Programming with bootloader is possible without the need for an external programming card.

2.2. MZ80 Infrared Sensor

The MZ80 infrared sensor is used on the Arduino development card to find the distance of objects between 3-80 cm. This sensor can react at 2ms by pulling 10mA current [7].

2.3. ESP 8266 Wi-Fi Shield

ESP8266 is one of the modules used to provide internet access in systems implemented with Arduino development card. There is an internal antenna via the ESP8266 WI-FI module. In this way, data packets can be sent and received via the TCP / IP protocol [7].

3. THE STUDY

The realized study is composed of two parts as shown in Figure 1. In the first part, the sensor-fitted control box and software, which transfer the data required for tea analysis, were developed. The control box records the data collected by the sensors on the water and brew chambers of the tea maker via WI-FI to the database once in every hour. In the second part, the data received from the system was stored and interpreted. The data coming from the control unit is interpreted in terms of consumption and time and conclusion are made.

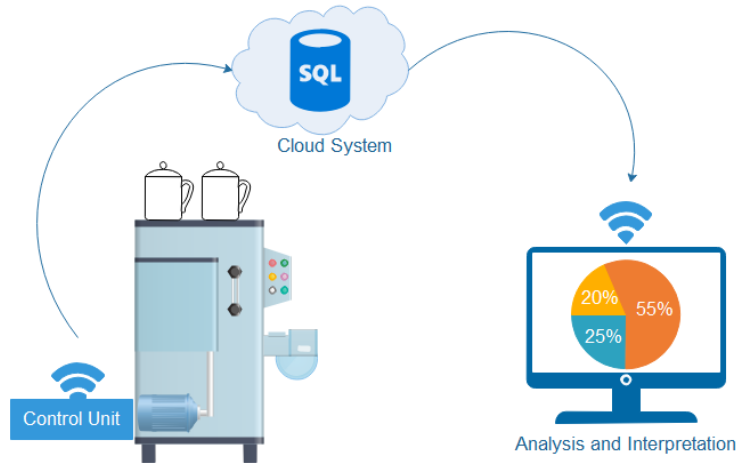


Figure 1. Smart teacup working model.

3.1. Designing System

In this part, the control unit, which makes sure that the data is received from the sensors on the water and brew chambers of tea makers and recorded on the database, was developed. There are a heat sensor for calculating the temperature and an IR sensor to estimate the water level in the teapot and water chamber of tea makers. Arduino Mega development card is utilized in order to receive instant data from these sensors. The data is received once in every hour through the Arduino development board. The Arduino development board employs the WI-FI module for transferring the data received to the database. The circuit diagram of the system is presented in Figure 2.

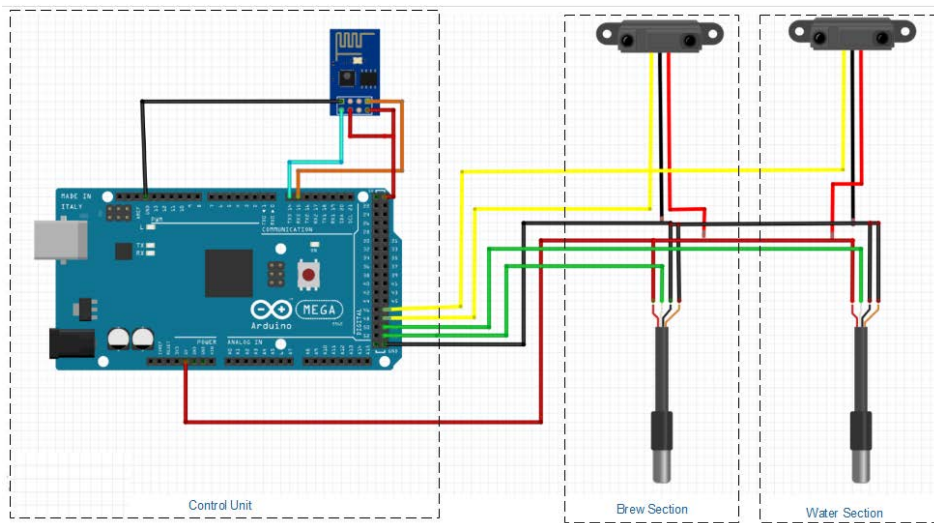


Figure 2. System control unit circuit diagram.

3.2. Software Development

A software was developed for the Arduino development board and the control unit to receive data periodically from the sensors and to transfer them to the database via WI-FI. Software's can be uploaded on the Arduino development board using the Arduino IDE. In the first section of the software, necessary identifications were made for the communication between the Arduino and the sensors (Figure 3).

```
int teapot_temp;
int teapot_level;
int water_temp;
int water_level;
#define pin_temp1;
#define pin_temp2;
#define pin_level1;
#define pin_level2;
```

Figure 3. Making definitions.

In order to be able to transfer the data received from the sensors to the database, the WI-FI module must have internet connection. The WI-FI name and password have to be identified, so that the WI-FI connection is established for the Arduino and the WI-FI module as shown in Figure 4.

```
int status = WL_IDLE_STATUS;
char ssid[] = "a2swifi";
char pass[] = "123457";
int keyIndex = 0;
```

Figure 4. Wi-Fi network and password definition.

In order to be able to estimate the approximate brewing time and send an SMS to the user, the water temperature has to be above 60 degrees and the water level has to be at maximum. When these conditions are met, the system waits for 15 minutes. When the code block waiting time shown in Figure 5 is over, a message that reads as "Tea is ready." is sent to the user interface.

```
if(((millis()-start_time)/ 60000) == 15)
{
String parameters="Result=Tea is Ready";
if (client.connect("smarttea.ar-gem.net", 80))
{
Serial.println("connected to server");
client.println("GET /?parameters HTTP/1.1");
client.println("Host: smarttea.ar-gem.net");
client.println("Connection: close");
client.println();
}
}
```

Figure 5. Sending the infusion message to the user interface.

The control unit has to convey the data transmitted by the sensors to the service in the server as parameters after it is connected to the internet. A variable called parameters is created for this operation. The data on temperature and level is combined into a single parameter and then transferred to the database. The code block that ensures the transfer of data to the server is presented in Figure 6.

```

if (client.connect("smarttea.ar-gem.net", 80))
{
    Serial.println("connected to server");
    client.println("GET /?parameters HTTP/1.1");
    client.println("Host: smarttea.ar-gem.net");
    client.println("Connection: close");
    client.println();
}
    
```

Figure 6. Sending parameter to server.

The data received from the smart tea maker is recorded on the database in the server through the WI-FI module once in every hour. The data is conveyed to the server in link format as shown in Figure 7. The parameters are received via ASP.NET and they are separated to be added to the SQL Server database whose table structure is shown in Figure 8.

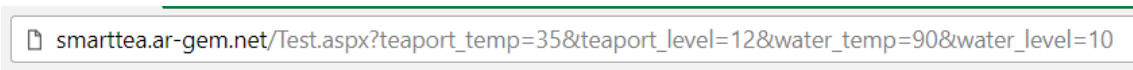


Figure 7. Sent parameter address.

Incoming_Value			
Column Name	Data Type	Allow Nulls	
Id	int	<input type="checkbox"/>	
W_Temp	tinyint	<input type="checkbox"/>	
Tea_Temp	tinyint	<input type="checkbox"/>	
W_Level	tinyint	<input type="checkbox"/>	
Tea_Level	tinyint	<input type="checkbox"/>	
Inc_Datetime	datetime	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	

Figure 8. The table structure where the values received at first are stored

3.3. Processing Received Data

The data received from the smart tea maker is kept in the table shown in Figure 8. These data has to be processed, so that it can be interpreted. The processed values are kept in the table within the database shown in Figure 9.

Consumption			
Column Name	Data Type	Allow Nulls	
Id	int	<input type="checkbox"/>	
C_Datetime	datetime	<input type="checkbox"/>	
Vi	tinyint	<input type="checkbox"/>	
Vh	tinyint	<input type="checkbox"/>	
Vc	tinyint	<input type="checkbox"/>	
Type	bit	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	

Figure 9. The table structure where the processed values are stored.

3.3.1. The calculation of the amount of consumed brew

In order to calculate these values, the difference between the values received once in every hour and the first value is estimated. The consumption value is calculated by proportioning the difference and the total chamber volume. The consumption values estimated once in every hour can be calculated on a daily, weekly and monthly basis.

The Equation 1 is used for calculating the initial volume of the tea in the teapot. V_{ti} , h_{ti} and r signify the initial volume, the level value received from the sensor and the radius of the teapot respectively.

$$V_{ti} = \pi r^2 h_{ti} \quad (1)$$

The Equation 2, on the other hand, is used for calculating the hourly consumption level of the brew in the teapot (V_{th}) according to the level values (h_{th}) received from the sensor once in every hour.

$$V_{th} = V_{ti} - \pi r^2 h_{th} \quad (2)$$

The Equation 3 is used for estimating the remaining brew (V_{tc}) at the end of the day.

$$V_{tc} = V_{ti} - (\sum_x^y V_{th}) \quad (3)$$

x: Start of time

y: End of time

3.3.2. The calculation of the amount of consumed water

The amount of consumed water in the water chamber is calculated using the information on chamber's volume and level data.

The Equation 4 is used for calculating the initial volume of the water in the water chamber. V_{wi} and h_{wi} signify the initial volume and the level value received from the sensor respectively.

$$V_{wi} = W_a W_b h_{wi} \quad (4)$$

W_a: Long sides of the water reservoir

W_b: Short sides of the water reservoir

The Equation 5, on the other hand, is used for calculating the hourly consumption level of the water in the water chamber (V_{wh}) according to the level values (h_{wh}) received from the sensor once in every hour.

$$V_{wh} = V_{wi} - W_a W_b h_{wh} \quad (5)$$

The Equation 6 is used for estimating the remaining water (V_{wc}) at the end of the day.

$$V_{wc} = V_{wi} - (\sum_x^y V_{wh}) \quad (6)$$

x: Start of time

y: End of time

4. RESULT

In order to analyze the processed data, the values on the database are transferred to the interface. The daily, weekly and monthly diagrammatic representations of the amount of consumed brew in the smart tea maker are shown in liters in Figure 10. The daily consumption diagram shows that the consumption levels increase during noon hours. The weekly consumption is 37.74 lt in total and the average is 7.54 lt. When the analyses are examined on a monthly basis, the total consumption amounts to 161.22 lt.

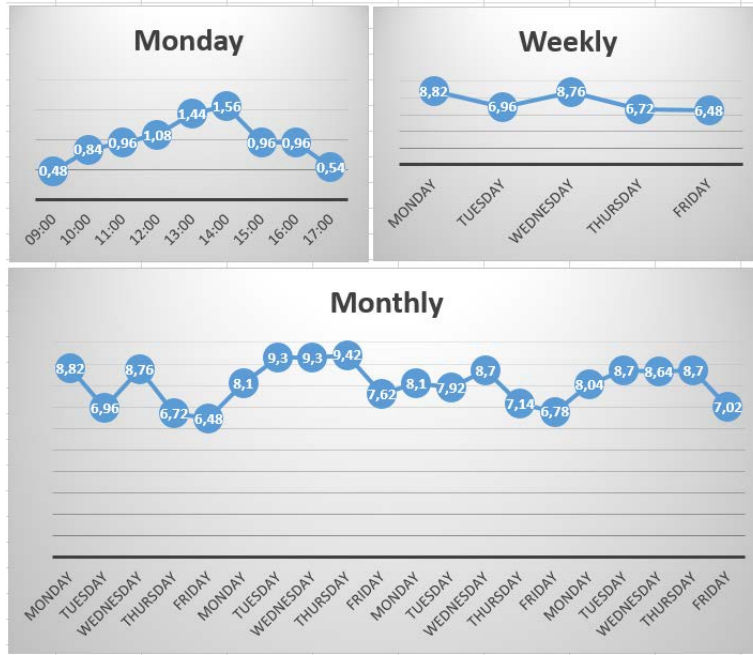


Figure 10. The diagram of daily, weekly and monthly brew consumption.

The daily, weekly and monthly diagrammatic representations of the amount of consumed water in the smart tea maker are shown in liters in Figure 11. According to these diagrams, daily average water consumption is 18 lt and weekly and monthly water consumption figures in total are 88.06 lt and 376.18 lt respectively.

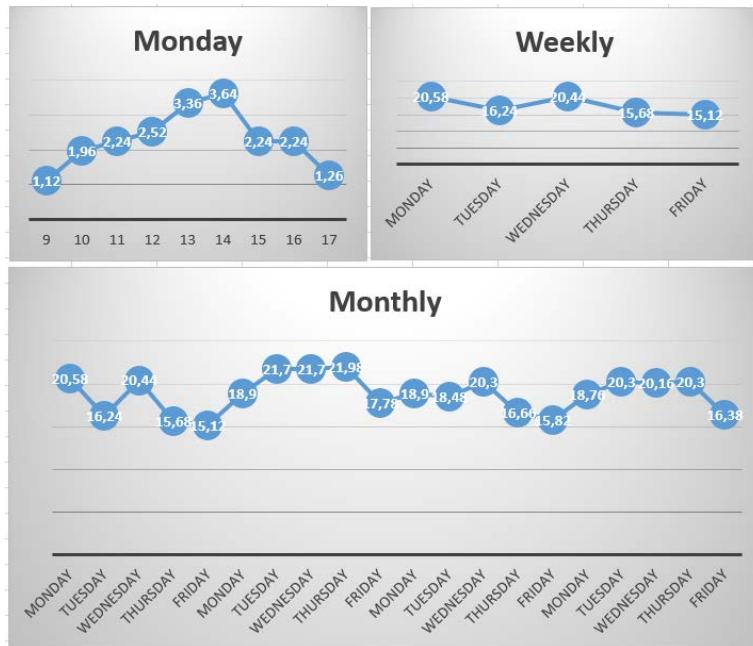


Figure 11. The diagram of daily, weekly and monthly water consumption.

Volume of a standard tea cup is 200 ml. A cup of tea consists of 30% brew and 70% water. In the light of these data, diagrammatic representation of daily, weekly and monthly consumption is shown in Figure 12 in term of tea cups. When the consumption values are analyzed in terms of tea cups, it is concluded that 134 cups of tea are consumed daily on average and 2687 cups of tea are consumed monthly in total.

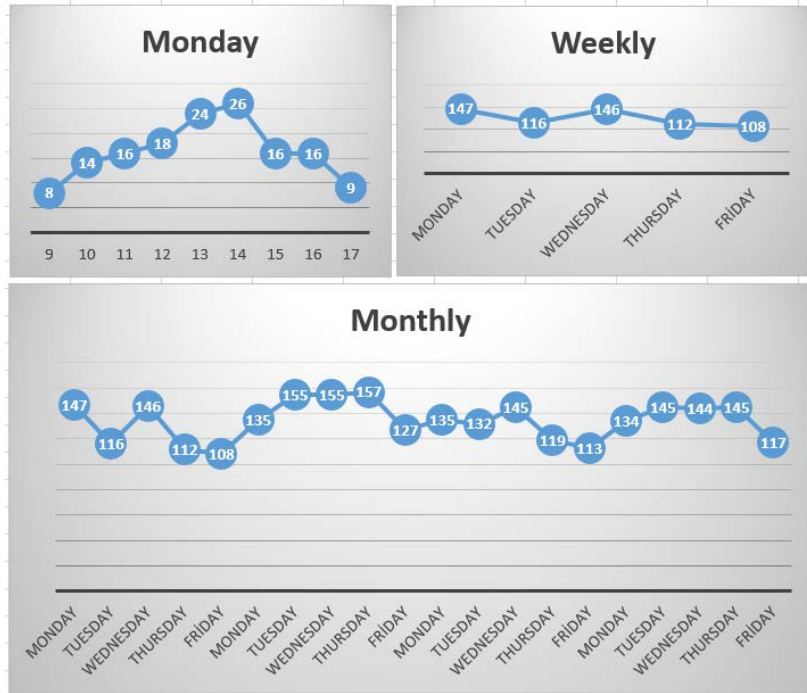


Figure 12. The diagram of daily, weekly and monthly tea consumption.

The monthly tea consumption analysis showed that the total amount of tea brewed monthly was 210 lt. On the other hand, the consumed and remaining brew amounts are compared in Figure 13. According to the consumption results, a total of 161.22 lt brew was consumed during the month. However, 48.78 lt of brew was not consumed. Taking these results into consideration, approximately 23.22% of the brewed tea runs to waste.

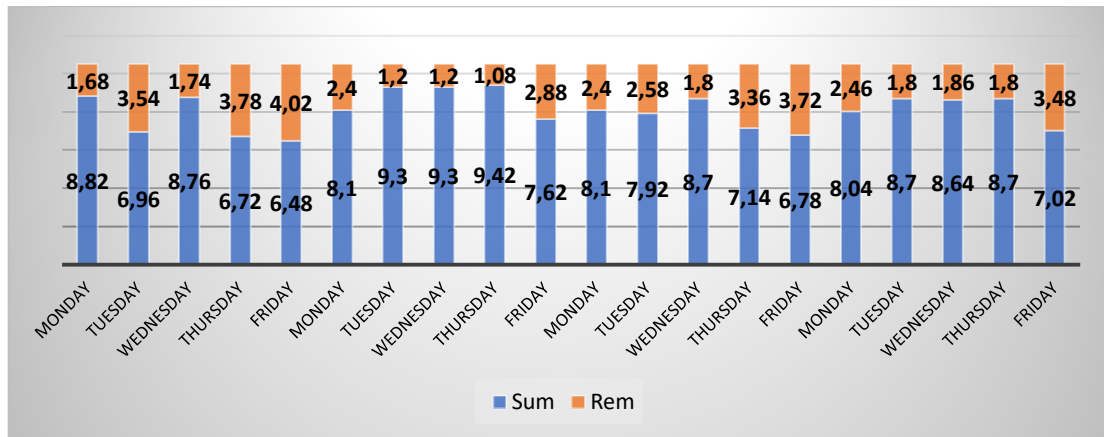


Figure 13. Comparison of the amount of meat consumed and brewed.

5. CONCLUSION

The system was utilized for a month for testing the smart tea maker and collecting data. During this period of time, the data collected by the sensors was recorded on the database once in every hour by the system. Raw data collected was processed using the determined equations. As a result, processed data was used for providing the diagrammatic representations in the developed interface.

Implementing this study, it is planned to facilitate the estimation of the performance range by analyzing values and time periods of tea consumption of the personnel in the establishment. Moreover, the amount of remaining brew was calculated in order to find out the monthly amount of remaining brew. In the light of these data, it is aimed to contribute to the reduction of tea consumption expenses in the establishment.

REFERENCES

- [1] Zachariadou, K., Yiasemides, K., & Trougakos, N. (2012). A low-cost computer-controlled Arduino-based educational laboratory system for teaching the fundamentals of photovoltaic cells. *European Journal of Physics*, 33(6), 1599–1610. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/33/6/1599>
- [2] Van Dyck, E., Moelants, D., Demey, M., Deweppe, A., Coussemment, P., & Leman, M. (2013). The Impact of the Bass Drum on Human Dance Movement. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 30(4), 349–359. <https://doi.org/10.1525/mp.2013.30.4.349>
- [3] Balogh, R., & Balogh, R. (2016). Educational Robotic Platform based on Arduino Educational Robotic Platform based on Arduino, (September), 2–6.
- [4] Al-Busaidi, A. M. (2012). Development of an educational environment for online control of a biped robot using MATLAB and Arduino. 2012 9th France-Japan & 7th Europe-Asia Congress on Mechatronics (MECATRONICS) / 13th Int'l Workshop on Research and Education in Mechatronics (REM), 337–344. <https://doi.org/10.1109/MECATRONICS.2012.6451030>
- [5] Bin Bahrudin, M. S., Kassim, R. A., & Buniyamin, N. (2013). Development of Fire alarm system using Raspberry Pi and Arduino Uno. 2013 International Conference on Electrical, Electronics and System Engineering, ICEESE 2013, 43–48. <https://doi.org/10.1109/ICEESE.2013.6895040>
- [6] Taşdelen, K., & Şimşek, M. A. (2016). Arduino Ile Tasarlanmış Sistemlerin İnternet Tabanlı Kontrolü Ve İzlenmesi. *SDU International Journal of Technological Science*, 8(1).
- [7] Mastorakis, G., & Makris, D. (2014). Fall detection system using Kinect's infrared sensor. *Journal of Real-Time Image Processing*, 9(4), 635-646.
- [8] Thaker, T. (2016, March). ESP8266 based implementation of wireless sensor network with Linux based web-server. In *Colossal Data Analysis and Networking (CDAN), Symposium on*(pp. 1-5). IEEE.

Makaleye Atıf Yapmak için : Kayaalp, K., Ceylan, O., Süzen A.A., Yıldız, Z., (2018). Internet Controlled Smart Tea Machine Design with Arduino and Tea Consumption Analysis. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*. vol. 1, no. 1 p. 29-37.



ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

BİLİŞSEL İŞLEM ÜZERİNE BİR İNCELEME

Onur SEVLİ^{1*}, Bekir AKSOY²

^{1*}Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar Öğr. Tekn. Eğitimi Bölümü, Burdur, Türkiye.

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye.

*Sorumlu Yazar: onursevli@mehmafakif.edu.tr

(Geliş/Received: 03.11.2018 ; Düzeltme/Revised: 07.11.2018; Kabul/Accepted: 07.11.2018)

ÖZET: İcat edildikleri günden bu yana bilgisayarların mimari yapıları ve işlem yetenekleri sürekli gelişim göstermektedir. Süreç içerisinde temel hedef, bilgisayarların veri işleme biçimlerini insan beynindeki yapıya daha çok benzetmek olmuştur. Bu anlamda yapay zekâ teknolojisinin ortaya çıkışı bir dönüm noktasıdır. Ancak donanımsal yapı ve işlemci mimarisinin insan beyin yapısını taklit edememesi nedeniyle bilgisayarların zeki yönleri, işlem yetenekleri kadar hızlı gelişim gösterememiştir. Son dönemde gündeme gelen “bilişsel işlem (cognitive computing)”, insan beyin anatomisini taklit ederek oluşturulan nörosinaptik işlemci mimarisi ile düşünebilen ve karar verebilen, otonom sistemler üretmeyi amaçlamaktadır. IBM firmasının önderliğinde yapılan bu çalışmaların, önümüzdeki yıllarda bilgi işleme alanında önemli değişikliklere yol açması beklenmektedir. Bu çalışmada bilişsel işlemin temelleri, geleneksel veri işleme modelinden farklılıkları, yeni nesil işlemci yapısı ve bilişsel işlemin geleceği üzerine bir inceleme gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel İşlem, Bilişsel Bilgisayar, Makine Zekâsı, Nörosinaptik İşlemci.

A REVIEW ABOUT COGNITIVE COMPUTING

ABSTRACT: Since computers were invented the framework and process capabilities of them have made progress permanently. The primary goal within the process is to liken the styles of data processing of computers to the structure of a human being's brain. In this sense, the occurrence of artificial intelligence technology is a turning point. Because the hardware and processor frameworks cannot imitate human being's brain structure, smart aspects of them cannot make progress as their process capabilities do. “Cognitive computing”, which has come to the fore recently, aims to produce autonomous systems that can think and decide via neurosynaptic processor framework (made by imitating human being's brain anatomy). The studies done under the leadership of IBM firm are supposed to lead to considerable changes in the field of data processing within the next years. In this study, a research has been carried out upon the basics of cognitive computing, the discrepancies from the model of traditional data processing, next generation processor framework and the future of cognitive computing.

Keywords: Cognitive Processing, Cognitive Computer, Machine Intelligence, Neurosynaptic Processor.

1. GİRİŞ

İlk üretildikleri zamanlarda temel seviye aritmetik işlemleri yerine getirebilen bilgisayarların yetenekleri zaman içerisinde hızla gelişim göstermiştir. 1946 yılında ENIAC'ın ortaya çıkışı ile birlikte modern bilgisayar çağı başlamış; 1948'de transistörün keşfi, 1958'de entegre devrelerin üretimi ile gelişen süreçte 1971 yılına gelindiğinde ilk mikroişlemci üretilmiştir. Zaman içerisinde saat çarpan hızları binlerce kat artan mikroşlemciler, veri işlemede görünür sonuç üretimi açısından, insan ile yarışır hale gelmiştir [1].

Zekâ, var olan bilgileri kullanarak hızlı işlem yapma becerisini ifade eden bir kavram olduğundan günümüz bilgisayarları zeki cihazlar olarak nitelenebilir. Ancak geleneksel bilgisayarlar veri işleme sürecinde, kendilerine bildirilen talimatların sınırları içerisinde işlemleri gerçekleştirebilmektedir. Çalışan bir programın başarısız olması, işlem süresinin uzaması ya da istenilen sonucun elde edilememesi halinde bilgisayarın kendi kendine, otonom kararlar vererek alternatif yol ya da yollar üretmesi mümkün değildir. Başka bir özellik olarak bilgisayarın kamera vasıtası ile algıladığı bir görüntüyü belirli tonlardaki piksellerinden oluşan bir örüntü olarak yorumlama dışında, ne ifade ettiğini anlamlandırabilmesi mümkün görünmemektedir. Neden-sonuç, parça-bütün ilişkileri üzerinden çıkarım yapmak, alternatif çözüm yolları üretmek “akıl yürütme” kavramı ile ilişkili olup, bilgisayarlarda bulunmayan, insana has özelliklerdir.

Günümüzde insan beyninin anatomik yapısı ve fonksiyonları hakkında daha çok şey bilinmektedir. Bu noktada beynin yapısı; düşünce, algı, öğrenme gibi bilişsel süreçlerden ilham alınarak yeni bilgi işleme modelleri üretilmektedir. İşte bu fikirlerin bir sonucu olarak “bilişsel işlem (cognitive computing)” modeli ortaya çıkmıştır.

2. BİLİŞSEL İŞLEM

Hızla artan veri miktarı ve çeşitliliği sonucu alternatif veri işleme tekniklerine duyulan ihtiyaç yeni işlem sistemlerinin ortaya çıkmasını gerektirmiştir [2]. Bu süreçteki önemli gelişmelerden biri olan bilişsel işlem, insan beyninin anatomik yapısı ve düşünce sürecini taklit ederek çıkarımlar yapabilen otonom sistemler ve akıllı hesaplama teknikleri üzerine kurulu yeni gelişmekte olan bir paradigmadır [3].

Bilişsel bilime göre, bilişsel bilgi insanın elde ettiği, işlediği, sürdürdüğü ve paylaştığı bilgidir. Bu bilgi önceden tanımlı dört formda sınıflanabilir: Bilgi, deneyim, yetenek ve akıl. Bunlar arasında en gelişmiş olan akıl; iyi geliştirilmiş bir çıkarsama ve yargılamaya bağlı olarak, bir sorgu ya da direktifi, bir hareket ya da davranışa dönüştürebilen, insana ait doğal zekânın bir ürünüdür.

Geleneksel işlem modelinde bilgisayarların düşünme, tecrübelerden yararlanarak iş akışına yön verme kabiliyeti yoktur. Çıkarım insanoğluna has bir süreç olup [4], bilgisayarlar düşünme yeteneğinden yoksun ve insanlar tarafından verilen talimatlara katı bir şekilde bağlıdır. Oysa bilişsel işlem sistemleri insanların yaptığı gibi kendi kendine çıkarımlar yapıp, kararlar üretebilmektedir [5]. Programcı tarafından oluşturulan komutlar icra edilirken, çalışma sürecindeki deneysel sonuçlar ve elde edilen istatistik verilerle iş akışı için alternatif yollar üretilip, izlenebilmektedir. Bu şekilde bilgisayarlar, gerçekleşen işlemlere kendi düşünceleri ile yön verebilmektedir. Bu durum doğru sonuca daha etkin ve daha az maliyetle ulaşmayı sağlamaktadır.

Bilişsel işlemin temel amaçlarından biri de bilgisayarların, insanların ne istediklerini anlayacak şekilde kullanıcı dostu olmalarını sağlamaktır. Bu doğrultuda IBM firması bilişsel işlemi, “insanların kendi kendilerine yapabildikleri gibi öğrenebilen ve insanlarla iletişime geçebilen sistemler” olarak tanımlar [6]. Bilişsel sistemler veriler üzerinden öğrenebilir, modeller üzerinden çıkarım yapabilir, insanlarla etkileşimde bulunabilir, karmaşık işlemleri kendi kendilerine yapabilirler.

2.1. Bilişsel İşlemin Temelleri

Bilişsel işlem; bilişsel bilim, kavramsal matematik ve bilgisayar bilimleri üzerine kurulu bir alandır. Bilişsel bilim psikoloji, felsefe, sinir bilim, dil bilim, antropoloji gibi disiplinleri içine alır ve algılama, öğrenme, hafıza, düşünme, bilinç gibi insan zihinsel aktiviteleri üzerinde çalışır.

İnsan düşünce sistemi kelimelerden çok kavramlar üzerine kuruludur. Bilişsel süreçte kelimelerin anlamlarında belirsizlik ve karmaşa olabilirken, kavramların anlamları kesin ve nettir. Örneğin yaz kelimesi hem bir eylem (yazmak) hem bir mevsim anlamına gelebileceğinden tek başına ifade edildiğinde bir belirsizlik söz konusudur. Ancak aynı köke sahip bu iki kelime kavramsal olarak adreslendiğinde $Y_0 = \text{yaz (eylem)}$, $Y_1 = \text{yaz(mevsim)}$ anlamları net ve eşsizdir.

Bilgisayar bilimleri açısından kelime bir bit dizisi olarak tabir edilir. Geleneksel hesaplar sistemleri bitsel verilerle işlem yaparken bilişsel sistemler kavramlarla çalışır. Bu nedenle işlem sürecinde kavramsal(sembolik olmayan) matematik kullanılır. Kavramsal matematik sayıların ve serilerin ötesinde üst düzey matematiksel varlıkları, soyut nesnelere, karmaşık ilişkileri, algısal bilgiyi, davranışsal süreci ifade etmeyi sağlar.

2.2. Bilişsel Bilgisayarlar

Bilişsel işlem araştırmalarının merkezinde, bilişsel bilgisayarların geliştirilmesi fikri vardır. Bilişsel bilgisayarlar işlevsel çıkarım, neden sonuç ilişkisi, bilgi düzenleme, öğrenme ve problem çözme gibi makine zekâsına ilişkin işlemleri somutlaştırmak amacıyla tasarlanır. Bu bilgisayarlar insan beynindeki benzer düşünme, öğrenme, algılama ve çıkarım yapma yeteneğine sahiptir.

Beyin benzeri bilgisayarlar geliştirmek için başta zekâ bilimi üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Zekâ bilimi insan beyninin yapısını inceleyerek; moleküler, hücresel ve davranışsal seviyede doğal zekânın prensipleri ve modelleri üzerinde çalışır. Bu disiplin, dıştaki dünyanın içsel olarak nasıl ifade edildiğini belirlemekle ilgilidir. Eğer sinir ağı beynin donanımı ise, bilinç de beyin sisteminin yazılımıdır. Zekâ bilimindeki anahtar fikir, beyin sisteminin bilinç modelini oluşturabilmektir [7].

Modern bilgisayarların mimarisi insan beyninin organizasyonundan farklıdır [8]. Beyin asenkron ve olay güdümlü çalışırken işlemcilerdeki silikon devrelerin aktiviteleri küresel bir saat darbesi ile kontrol edilir. Geleneksel bilgisayar mimarisinde hafıza ve işlem birimleri açık bir şekilde birbirinden ayrı iken, insan beyninde hafıza ve işlem birimlerinin birbirine sıkı bir biçimde bağlı olduğu görülür. İnsan beyninin karmaşık işlemleri daha basit fonksiyonel birimlerde çözümleyebilmesinden dolayı bilgisayar tasarımcıları insan beynini taklit etmeye yönelmişlerdir.

Bilgisayar sistemleri alt seviyeden üste doğru üç türde sınıflanabilir: Komutsal, otonom ve bilişsel bilgisayarlar. Komutsal bilgisayarlar, kayıtlı programlar ile kontrol edilen, program sınırları dışına çıkamayan pasif sistemlerdir. Otonom bilgisayarlar, öğretici ya da prosedürel bilgiye dayanmaksızın kendi kendine karar verebilen hedef odaklı sistemlerdir. Bilişsel bilgisayarlar ise komutsal ve otonom bilgisayarların ötesinde, düşünme, çıkarım yapma ve öğrenme gibi beyindeki doğal zekâ davranışlarını taklit eden, çok zeki sistemlerdir [9]. Geleneksel bilgisayarlar programların sınırları dâhilinde bilgi işleyen komutsal makinelerdir.

Ancak artan veri miktarı ve karmaşası, bilgi işleme için gelişmiş hesaplama tekniklerine ihtiyacı arttırmış ve bu da bilişsel bilgisayarların ortaya çıkmasını gerekli kılmıştır.

3. GELENEKSEL VE BİLİŞSEL VERİ İŞLEME MODELLERİNİN FARKLILIKLARI

İşlem kısa tanımıyla, bilgisayarın belirli bir problemi çözmek için gerçekleştirdiği mecburi komutlar dizisidir. Daha geniş bir tabirle, bir sistemin verilen bir dizi bilgi ya da komutu beklenen zeki davranışlara dönüştürmesini sağlayacak yol gösterici zekâdır. İşlem sürecinin temelinde veri nesnelere ve gerçekleştirilecek işlere ilişkin bilgiler yer alır. Bu açılardan ele alındığında geleneksel ve bilişsel işlem şu şekilde karşılaştırılabilir:

- Geleneksel işlem
 - Veri nesnelere: Soyut bitler ya da yapısal veri
 - İşlemler: Aritmetik, mantıksal ve fonksiyonel
- Bilişsel işlem
 - Veri nesnelere: Kelimeler, kavramlar, sözdizimi, semantik nesnelere
 - Temel işlemler: Sözdizimsel ve semantik analizler
 - Gelişmiş işlemler: Kavram formülizasyonu, bilgi betimleme, kavrama, öğrenme, çıkarsama, neden sonuç ilişkisi

Bunlara göre, bilişsel işlem hem veri nesnelere modeli açısından hem de gelişmiş işlem yetenekleriyle geleneksel işlemin ötesindedir. Geleneksel işlem süreci anlamsal ve kavramsal işlemler yapamazken, bilişsel işlemin temelini kavramlar ve anlamsal süreç oluşturur. Bundan dolayı bilişsel bilgisayarlar insan beynine, geleneksel bilgisayarlardan çok daha yakındır.

4. NÖROSİNAPTİK İŞLEMCİLER

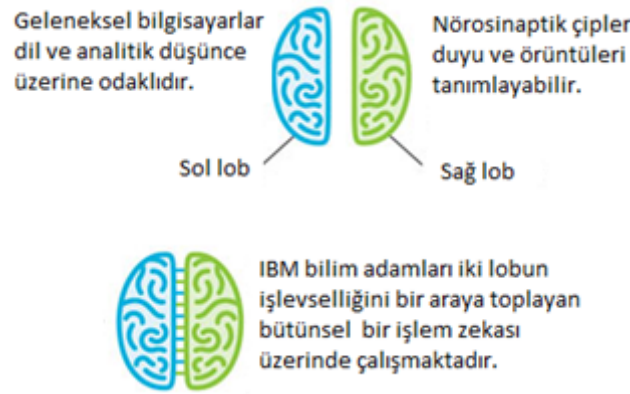
İnsan beyni milyarlarca sinir hücresinin birleşiminden meydana gelir. Her bir sinir hücresi nöron, sinir hücrelerinin bağlantı noktaları da sinaps olarak adlandırılır. İnsan beyni denildiğinde akla gelen kıvrımlı yapı serebral kortektir. Beyin kabuğu olarak da anılan bu yapı merkezi sinir sisteminin en üst kontrol noktasıdır. İşlevlerinin henüz çok azı bilinen bu bölge genel olarak yüksek düzey beyin işlevlerini, algılama ve değerlendirmeye yönelik işlevleri yerine getirir. Serebral korteks kurallı olarak tekrar eden sinir ağlarından meydana gelir. Bu yapıdan ilham alarak 2011 yılında IBM firması işlem ve hafızayı bir arada barındıran nörosinaptik bir çip üretmiştir. Nörosinaptik çipler, son 70 yılda gelişen işlemci mimarisini kökten değiştirmiş, tasarımlar tümüyle beyin modellenmiş olarak yapılmaya başlanmıştır [10].

IBM firmasının ürettiği ilk nörosinaptik işlemci olan TrueNorth isimli bu CMOS çipin ilk prototipi tek çekirdekli iken 2014 yılında çekirdek sayısı 4096'ya çıkarılmıştır. Her bir çekirdek 256 adet programlanabilir nöron yer almakta ve her bir nöronun çekirdek içindeki diğer nöronlarla iletişimini sağlayan 256 adet sinaps bulunmaktadır. Çip içinde bu şekilde 1 milyonun üzerinde nöron ve 268 milyonun üzerinde sinaps bulunmaktadır.

Temel bileşen olarak 5.4 milyar transistör içeren bu işlemciler, bileşen sayısına nazaran çok küçük boyutludur. Nörosinaptik çipler geleneksel çiplerde olduğu gibi sürekli çalışmazlar. Olay güdümlü olarak yalnız ihtiyaç halinde çalışır. Bu nedenle güç tüketimleri geleneksel Von Neumann mimarili işlemcilerden nazaran daha düşük ve yaklaşık 70 miliWatt civarındadır. Bu sayede çalışma ortamı daha az ısınmaktadır. Nörosinaptik çipler sistem performansını darboğaza sokabilen geleneksel Von Neumann mimarisini değiştirerek daha performanslı bir sistem ortaya koymuştur.

Von Neuman yapısından farklı ve beyin yapısına benzer olarak TrueNorth; paralel, dağıtık, modüler, ölçeklenebilir, hata toleransı yüksek, esnek bir mimariye sahiptir. Bu mimari içerisinde işlem, iletişim ve bellek bütünleşik haldedir ve saat darbesi sinyali yoktur [1]. Geleneksel işlemci mimarisinde global bir saat darbesi sinyali ile tüm birimler eşgüdümlü çalışır halde iken, bu mimaride her bir birim bağımsız ve asenkron olarak çalışabilmektedir. TrueNorth ile çip tasarım teknikleri, mimari yapı tamamıyla değişerek, beyinden ilham olan bir model ortaya çıkmıştır.

İnsan beyni sağ ve sol yarım küre olmak üzere iki kısımdan oluşur. Sol lob dil ve analitik düşünceye odaklı iken, sağ lob görsellik ve duygularla ilişkilidir. Hafıza ve işlevsellik bir bütün halinde yerine getirilir. IBM bilim adamları iki lobun işlevselliğini bir araya toplayan bütünsel (holistik) bir işlem zekâsı üzerinde çalışmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. IBM nörosinaptik çip tasarım modeli [11].

5. BİLİŞSEL İŞLEMİN UYGULAMA SAHALARI

Bilişsel sistemler keşif, çıkarsama, sağlık, eğitim gibi pek çok alanda bilgi yorumlama işlerini yerine getirebilir. Bilişsel işlem sistemlerinin işbirliği içinde çalışabileceği belli başlı alanlar şu şekilde sıralanabilir [12]:

- Doğal dil işleme
- Makine öğrenmesi
- Öğrenme ve adaptasyona yönelik uygulamalar
- Görsel algılama ve görüntü tanıma
- Konumsal ve kavramsal farkındalık
- Çıkarsama ve karar sistemleri
- Karmaşık örüntü tanıma
- Yapay sinir ağları
- Semantik çıkarım
- Gürültü filtreleme
- Genel algılama
- Robotik kontrol
- Duygusal zekâ

6. BİLİŞSEL İŞLEMİN GELECEĞİ

Geleneksel bilgisayarlar akıl ve duyardan yoksun olmasına rağmen, bilişsel işlem ön görüşünde gelecek beş yıl içerisinde insana ait beş duyunun özelliklerini yorumlama becerisinin

bilgisayarlara kazandırılması hedeflenmektedir. Örneğin bilgisayarlar bir görüntüyü sadece piksel olarak değil anlamsal olarak da yorumlayabilecektir. Özel aparatlarla okunan beyin sinyalleri yorumlanarak anlamlı sonuçlar elde edilebilecektir. İnsan vücut fonksiyonları akıllı çipler ile analiz edilebilecek, gerçek dünya problemleri zamanında tespit edilip çözüm üretilebilecektir. Bu amaçlar doğrultusunda IBM tarafından geliştirilmeye devam eden Watson isimli bilgisayar sistemi bulut hizmeti olarak kullanıma açılmıştır. Bilişsel İşlemin geleceğine yön verecek olan bu sistem şu temel özelliklere sahiptir [13]:

- Anlama: Watson sayesinde, içerisinde yapısal olmayan veriler, resim, ses ve videoların da bulunduğu her tür veri analiz edilip, yorumlanabilir.
- Çıkarsama: Watson sayesinde kullanıcılarının karakteristik özellikleri, ses tonu, mimik ve duyguları yorumlanarak kişisel çıkarımlar üretilebilir.
- Öğrenme: Watson ile makine öğrenmesi geliştirilen uygulamalar içerisine uzman sistem olarak dahil edilebilir.
- Etkileşim: Watson ile insanlarla diyalog kurabilen sohbet robotları geliştirilebilir.

Watson sahip olduğu güçlü karakteristik özelliklerle geleceğe dönük uygulamalara sağlam bir alt yapı oluşturmaktadır. Watson bir dizi uygulama programlama ara yüzü (API) ve uygulama yazılımı ile kullanıma sunulmuştur. API'ler üzerinden internet tabanlı uygulamalar ve yerel uygulamalar Watson'ın fonksiyonlarına erişebilir. Kullanıma sunulan örnek uygulamalar veya yardımcı kütüphaneler ile kolay bir şekilde yazılımlar geliştirilebilir. Mevcutta bulunan servisler birleştirilerek hızlı tasarımlar gerçekleştirilebilir. Bulut tabanlı bu sisteme internet erişimi olan her yerden, zaman ve mekân kısıtlaması olmaksızın bağlanılıp analiz sonuçlarına ve depolanan verilere erişilebilir.

Önümüzdeki beş yıl içerisinde hayatımıza yön verecek olan beş gelişme şu şekilde ön görülmektedir [10]:

- Bilişsel sistemler sayesinde konuşma ve el yazıları ile beden ve ruh sağlığına yönelik analizler yapılabilecektir. Ses ve yazıdaki karakteristik desenler yeni bilişsel sistemler tarafından yorumlanarak hastalıkların erken tanı, tedavi ve takibinde doktorlara büyük kolaylık sağlayacaktır.
- Yeni yüksek çözünürlüklü görüntüleme cihazları ve görüntü işleme teknikleri görünen ışık dalgalarının ötesinde daha geniş spektrumda görüntüleme yapmayı sağlayacak potansiyel ve gizli tehlikelerin tahminini kolaylaştıracaktır. Taşınabilir ve yüksek performanslı bu bilişsel cihazlar günlük hayatın her alanında kullanılabilir.
- Makine öğrenmesi algoritmaları ve yazılımları milyarlarca cihazdan aldıkları karmaşık verileri bir araya getirerek fiziksel dünya hakkında daha derin bilgiler edinmemizi sağlayacaktır. Makroskop olarak tanımlanan bu sistem mikroskobun aksine parçayı değil geniş alanda bütünü yorumlamamızı sağlayacak dünyaya ilişkin çok büyük miktarda veriyi zaman ve mekân bağlamında incelememize olanak tanıyacaktır.
- Bilişsel çipler içerisinde hizmet verecek olan nanoteknolojik sağlık dedektifleri ile vücut sıvıları incelenip hastalıklarla ilgili görünmeyen ipuçları tespit edilebilecektir. Hedef tek bir

silikon çip ile tam donanımlı bir biyokimya laboratuvarının fonksiyonunu yerine getirebilmektir.

- Akıllı sensörleri kullanan sistemler ile çevre kirliliğine yol açacak etkenler ışık hızında tespit edilebilecektir.

7. SONUÇ

İlk ortaya çıktıkları günden bu yana bilgisayarlar, insan beynine daha çok benzetilme çabasıdadır. Yapay zeka faaliyetleri ile yazılımsal boyutta başlayan gelişim, nörosinaptik işlemci mimarisi ile beyni fiziksel olarak da taklit eder hale gelmiştir. Bu sayede bilgisayarlar hızlı işlem yapma kabiliyetleri yanında, çıkarsama ve düşünme yetilerine de erişmiştir. İnsan düşünce sistemine daha çok yaklaşarak, insana ait olan duyuşsal, mantıksal üst düzey çıkarım mekanizmalarına bilgisayarların da kavuşmasını sağlanmıştır. Günümüz bilişsel bilgisayarları insana ait beş duyu fonksiyonunu taklit edebilir, düşünce gücünü yorumlayabilir, ses ve görüntüleri anlamsal olarak inceleyebilir, duyuş analizi yapabilir, olağanüstü durumlar için erken uyarı ve tedbir üretebilir, mikro boyutta pek çok tanı ve teşhis fonksiyonunu yerine getirebilir bir hal almıştır. Hızlı işlem gücünü belirten zeka yanında bilgisayarlar, tecrübelerden yararlanıp gelecekte daha doğru kararlar vermeyi sağlayan akli özellikleri de taklit eder olmuştur. Önümüzdeki yıllarda insan güdümünde gerçekleştirilen pek çok kontrol, önlem ve iş süreci bilişsel bilgisayarlar ile gerçekleştirilebilecektir. Öğrenebilen makineler yaşamın pek çok sahasında hayatı kolaylaştırmaya devam edecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Modha, D.S. Introducing a Brain-inspired Computer, (2014). <http://www.research.ibm.com/articles/brain-chip.shtml> (Erişim tarihi: 21.08.2015).
- [2] Banavar, G.S. (2015). Watson and the era of cognitive computing, In Pervasive Computing and Communications (Per-Com) IEEE International Conference on, St. Louis, MO, USA, 95.
- [3] Wang, Y. (2009). Cognitive Computing and machinable thought. Cognitive Informatics, 8th IEEE International Conference, Kowloon, Hong Kong, China, 6-8.
- [4] Wang, Y. (2011). On inference algebra: A formal means for machine reasoning and cognitive computing, Cognitive Informatics & Cognitive Computing, 10th IEEE International Conference on, Banff, AB, Canada, 4-6.
- [5] Varghese, D., & Shankar, V. (2014). Cognitive computing simulator-COMPASS, Contemporary Computing and Informatics (IC3I), 2014 International Conference on, Mysore, India, 682-687.
- [6] Earley, S. (2015). Cognitive Computing, Analytics, and Personalization. IT Professional 2015; 17(4), 12-18.
- [7] Wang, Y. (2010). Cognitive computing and World Wide Wisdom (WWW+) Cognitive Informatics (ICCI), 9th IEEE International Conference on, Beijing, China, China, 4-5.
- [8] Papadimitriou, C. (1994). Computational Complexity; Addison-Wesley, UK; 523 pp.
- [9] Wang, Y.; Berwick, R.C. (2011). Haykin, S.; Pedrycz, W.; Baciu, G.; Bhavsar, V.C.; Gavrilova, M.; Kinsner, W.; Zhang, D. Cognitive Informatics in Year 10 and Beyond: summary of the plenary panel. In Cognitive Informatics & Cognitive Computing (ICCI* CC), 10th IEEE International Conference on, Banff, AB, Canada, 11-22.

- [10] IBM Research. IBM 5 in 5, (2017). <http://research.ibm.com/5-in-5> (Erişim Tarihi:19.03.2017).
- [11] IBM Research. Brain Power, (2014). <http://www.research.ibm.com/cognitive-computing/brainpower> (Erişim Tarihi: 20.08.2015).
- [12] Cognitive Computing Forum. Cognitive Computing, (2014). <http://www.cognitivecomputingforum.com> (Erişim Tarihi: 27.08.2015).
- [13] IBM Watson. Go beyond artificial intelligence with Watson, (2017). <https://www.ibm.com/watson/?lnk=ushpv18c8&lnk2=learn> (Erişim Tarihi: 18.03.2017).

Makaleye Atıf Yapmak için : Sevli, O., Aksoy, B. (2018). Bilişsel İşlem Üzerine Bir İnceleme. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*. vol. 1, no. 1 p. 38-45.