



Endüstri 4.0 Devrimi ve Haritacılık Mesleğine Yansımaları

Mustafa Önder^{1,*}

¹Mescioğlu Müh. ve Müş. A.Ş. Mutlukent Mah. 1920. Cad. No:65 06810 Ümitköy, Ankara.

Özet

Yaşadığımız Endüstri 4.0 Devrimi'nin içerdiği teknolojilerin (Büyük Veri, Bulut Bilişim, Nesnelerin İnterneti, Yapay Zekâ, Algılayıcılar, Sanal Gerçeklik, Platformlar, Dronlar, 3 Boyutlu Yazıcı, Simülasyon, Akıllı Kentler vb.) temel yakıtı "Sayısal Veri"dir. Bu verinin büyük bir bölümü, "Konumsal" nitelikli yani "Coğrafi Veri" kapsamında olup, bu verinin toplanması ve öznitelik içerikleri ile birlikte "Coğrafi Bilgi"ye dönüştürülmesi işlemi, doğrudan "Harita ve Kadastro" sektörünün ilgi alanına girmektedir. Endüstri 4.0 Devrimi'ni diğer geçmiş endüstri devrimlerinden ayıran en önemli özelliği; içerdiği teknolojilerin iç içe geçip kaynaşması ve aynı zamanda fiziksel, sayısal ve biyolojik alanlardaki karşılıklı etkileşimin ön planda olmasıdır. Yapılan çalışmada; Harita ve Kadastro sektörünün, "Coğrafi Bilgi" üreten ana sektör olduğu gerçeğinden hareketle, konuya endüstriyel bir yaklaşım çerçevesinde (Coğrafi Bilgi Endüstrisi) bakılmaktadır. Diğer taraftan; sektör dışı ancak, dolaylı ilgili alanları (Bilişim, Tarım, Sağlık, Enerji vb.) ile sıkı bir iletişim ve güçlü işbirliği içerisinde, "Birlikte Çalışabilirlik" olgusuna dayalı bir etkileşimin ara kesiti olma özelliğini öne çıkarıcı bir ekosistem oluşumunun önünü açma, bunun farkındalığını yaratma ve bu yaklaşımın öncelikle yurt içindeki sektör kurum ve kuruluşlarınca (kamu ve özel) da topyekûn benimsenmesini sağlamanın gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu kapsamda; Siber-Fiziksel Sistemler çatısı altında başlıca Endüstri 4.0 teknolojilerinin neler olduğu ve haritacılıkla ilişkisi somut örneklerle ortaya konmakta, Türkiye'nin bugün için Endüstri 4.0'daki yeri irdelenerek, bu bağlamda haritacılık sektörünün amaç ve hedefinin ne olması gerektiği üzerinde bir değerlendirme yapılmaktadır. Konuya, çağa koşut atılım gösteren "Dijital Ekonomi" gözlüğü ile de bakarak, günümüz dünyasında eriştiği güç ve yakın gelecekte yakalayacağı düzey örneklerle verilirken, anılan teknolojileri kullanımdaki yaygınlaşmanın temelinde maliyetlerdeki yüksek düşüşün varlığı vurgulanmakta ve bu teknolojik gelişimin topluma yansımalarının yarattığı olumsuzlukları sektör olarak aşabilmenin önemli bir yolunun da yurt dışına açılım olması gerektiğinin altı çizilmektedir.

Anahtar Sözcükler

Endüstri 4.0, Siber-Fiziksel Sistemler, Coğrafi Bilgi Endüstrisi, Birlikte Çalışabilirlik, Dijital Ekonomi, Ekosistem

1. Giriş

Göz Odur ki,
Dağın Ardını Göre,
Akıl Odur ki,
Başa Geleceği Bile
(Yusuf Has Hacib)

Dün, dün de kaldı.
Şimdi yeni şeyler söylemek lazım.
(Hz. Mevlana)

İlk çağlarda, avcı ve tarım toplumu olarak yaşam mücadelesine başlayan insanoğlu, sanayi devrimi olarak bilinen ilk endüstrileşme süreci ile 18 ve 19. yüzyıllar arasında tanışmıştır. Bu bağlamda; Enerji kaynağı olarak kömürün kullanıldığı ve elde edilen buhar gücüyle makinelerin kullanımına başlanması evresi, 1. Endüstri (Sanayi) Devrimi, diğer bir deyişle, Endüstri 1.0 olarak adlandırılmıştır. 2. Endüstri Devrimi'nde elektriğin keşfi ve elektrik enerjisi ile çalışan motorların kullanımı hızla yaygınlaşmış ve bu sayede sanayi gelişimi büyük bir ivme kazanmıştır. 3. Endüstri Devrimi ise günümüze kadar sürmüştür. 2. Dünya Savaşı sonrası dönemde elektronik, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere koşut bilgisayar teknolojisindeki gelişim, üretimde otomasyon devrini başlatmıştır (Tablo 1).

Günümüzde; Japonya, Güney Kore ve Çin gibi Doğu ülkelerinin üretim rakamlarındaki ciddi artış ve gittikçe güçlenen ekonomileri, Batı için bir tehdit oluşturmaya başlamıştır. Bu tehdit, özellikle F. Almanya'nın başını çektiği Batılı ülkeleri, ürünlerin pazara çıkış hızını artırarak, daha esnek bir üretim yapısına sahip olarak, kişiye özgü ürünler üretebilen ve üretimde verimliliği artırmaya yönelik akıllı imalat ve akıllı fabrikalar gibi çözümler aramaya itmiştir. Akıllı imalatı; tüm eylemlerin üretkenliğini, enerji kullanımını ve ekonomik performansını optimize etmeyi amaçlayan, durumsal farkındalığı olan, gerçek zamanlı karar alabilen, kendi erken tanı ve tedavi yeteneği bulunan, çevresiyle ve diğer sistemlerle bağlantılı çalışan üretim yapısı olarak tanımlayabiliriz. İşte Endüstri 4.0, bu akıllı imalatı olanaklı kılan teknolojilerin bütününe verilen bir addır. Endüstri 4.0 kapsamında; Almanya'nın 2025 yılında %1,7 büyümeyi hedeflediği, Çin'in "Made in China 2025 Planı" nı hazırladığı, Tayvan'ın 2017 yılında "Akıllı Markalar Geliştirme Ofisi" kurduğu, ABD'nin ise 2014 yılında "İleri Üretimi Hızlandırma Projesi"ni uygulamaya koyduğu bilinmektedir.

"Dijital Kasırğa" veya "Dijital Dönüşüm" olarak da adlandırılan Endüstri 4.0 içerisinde; Büyük Veri (Big Data), Bulut Bilişim (Cloud Computing), Nesnelerin İnterneti (IOT=Internet of Things), Yapay Zeka (Artificial Intelligence), Algılayıcılar (Sensors), Robotik ve Otonom Sistemler, Sanal Gerçeklik (Virtual Reality), Platformlar, Dronlar (UAV), 3 Boyutlu Yazıcı, Siber Güvenlik, Simülasyon, İnternet, Akıllı Kentler, 3B Kent Modelleri gibi teknolojileri barındırmaktadır.

* Sorumlu Yazar: Tel: (0312)2352000 Faks: (0312)2355783

E-posta: monder@mescioglu.com.tr (Önder M)

Bu bildiriye; Haritacılık mesleği, yaşadığımız Endüstri 4.0 süreci ile ilişkilendirilmekte, içerdiği teknolojilerin haritacılık mesleği ile örtüşmesi açıklanmaya çalışılmaktadır. Sonrasında, Türkiye'nin bugün için Endüstri 4.0'daki yeri irdelenerek, bu süreçte haritacılık sektörünün amaç ve hedefinin ne olması gerektiği yönünde bir değerlendirme yapılmaktadır.

Tablo 1: İnsanoğlunun teknolojik gelişim süreci

	İlk Çağlar	1760	1890	1970	2011
İletişim	İnsan-İnsan	İnsan-İnsan	İnsan-İnsan	İnsan-Makina	Makina-Makina
Toplum	Avcı ve Tarım	Endüstriyel	Endüstriyel	Bilgi	Akıllı
Teknoloji	X	Buhar ve Su Gücü, Mekanizasyon	Elektrik Enerjisi, Seri Üretim, Montaj Hattı	BT Destekli Üretim ve Otomasyon	Siber Fiziksel Sistemler
Endüstri	Tarım	1. Endüstri Devrimi	2. Endüstri Devrimi	3. Endüstri Devrimi	4. Endüstri Devrimi
Eğitim	Usta-Çırak	Sınıf	Sınıf	Sınıf ve Yaşam Boyu Öğrenme	Sınıf/Teknoloji Yaşam Boyu Öğrenme
Ticaret	Basit	Ulusal	Uluslararası	E-Ticaret	İleri Dijital Ticaret
Ekonomi	X	X	X	Bilgi	Dijital/Yıkıcı
Savunma	El Aletleri	Basit Ateşli Silahlar	Güçlü Ateşli Silahlar	Siber	Siber
Refah	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek

“Geçmişini bilmeden bugünü doğru değerlendirmek, bugünü doğru değerlendirmeden de geleceği öngörmek olanaksızdır. (Mustafa Önder)”

“Geçmişini inkar eden geleceği inşa edemez! (İlker Tabak)”

2. Haritacılık Sektörünün Ülkemizde Gelişme Sorunları

Endüstri 4.0 sürecinin içerdiği teknolojileri mesleki açıdan irdelemeye önce, ülkemizin haritacılık sektörünü oluşturan bireylerine yönelik genel bir değerlendirme yapmanın yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu değerlendirme; sektörün üç saçı ayağını oluşturan Üniversiteler (Akademik), Kamu ve Özel Sektörü'nde faaliyet gösteren tüm elemanları kapsayıcı bir bakış açısı olarak algılanmalıdır. Bu algılama; mesleki yaşamında 43 yılını doldurmuş, bunun 31 yılını kamu, 15 yılını özel sektör ve bu iki sürecin 30 yılı aşan bir evresini de akademik dünyada öğretim görevlisi olarak geçirmiş, Türkiye'yi gerek yurt içi, gerekse yurt dışı hem akademik, hem örgütsel yapılar içinde temsil etmiş, çeşitli ulusal ve uluslararası ortamda mesleki yayın yapmış ve bildiri sunmuş bir meslektaş gözlemi olarak da düşünülebilir.

Yukarıda sıralanan deneyim alt yapısı bağlamında saptanan sorunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Sektör dışı alanları ve teknolojik gelişimi izleme isteksizliği,
- İletişim kurmada çekingenlik,
- Özgüven eksikliği,
- Sektörü yazılı veya sözlü anlatımda yetersizlik,
- Yabancı dil bilmeme,
- Farkındalık yaratma yol ve yöntemleri konusunda bilgisizlik,
- Birlikte çalışabilirlik olgusunda gelişmemişlik,
- Kültürlerarası farklılığa uyum sağlamaya hazırlıklı olmama,
- Ülke, Dünya ve Meslek tarihini iyi bilmeme

Bu sıralanan sorunları ayırdında olarak, eksiklikleri giderici yönde atılacak adımlar, sektörün gerek ülkemizde, gerekse uluslararası arenada hak ettiği yere kısa sürede kavuşmasına yardımcı olacağı inancı taşınmaktadır.

3. Endüstri 4.0 Teknolojileri (Dijital Kasırga, Dijital Dönüşüm)

3.1. Tanımlar

3.1.1. Siber-Fiziksel Sistemler

Sibernetik veya Güdüm Bilimi; Canlı ve cansız tüm karmaşık sistemlerin denetlenmesi ve yönetilmesini inceleyen, makine ve canlılarda kontrol ve haberleşmenin koşul ve yasalarını belirleyen bir bilim dalıdır. Yaşayan organizmalarda

ve makinelerde kontrol ve haberleşme ile ilgili bilimlerin karmaşıklığını ifade etmek için kullanılmıştır. Özetle; “Sevk ve İdare” anlamına gelir.

Siberetik alanında ilk çalışmalar El Cezeri (Ebü'l-İz el-Cezeri, 12. YY) tarafından yapılmıştır. Yazdığı eserlerde, “Siberetik’te denge durumu” ve “Elektronikte ayarlama sistemleri”ne değinmiştir. Otomatik Kontrol Bilimi’ni kurmuş ve sistemler arasında denge durumlarını incelemiş, hidromekanik güçten yararlanmış, şamandıra ve palangalar arasında karşılıklı etkileşimde bulunma yoluyla çok ilgi çekici otomatik kontrol mekanizmaları geliştirmiştir.

Siber Fiziksel Sistemler, fiziksel dünyanın sanal yapı ile bütünleşmesi sonucu ortaya çıkan ağlardır. Ağ oluşturulan gerçek nesnelere, dijital iletişim kanalları sayesinde birbirleri ile haberleşir ve etkileşirler. Haberleşme eşler arası (peer-to-peer) olabileceği gibi en büyük ağ olan internet üzerinden de gerçekleşebilir.

3.1.2. Dijital (Sayısal) - Dijitalleşme (Sayısallaşma)

Dijital: Genellikle rakamları, özellikle ikili rakamları (0-1) kullanan bir algoritmadır.

Dijitalleşme: Fiziksel varlıkları, 0-1 kodlama ile siber alana taşımaktır.

Günümüzde ülkeler, devletin verileri dijitalleştirerek, daha iyi kullanarak ve yeni teknolojilerden yararlanarak, dijital ekonomi ve dijital toplum oluşturma çabalarını artırmaktadırlar. Dünya Ekonomi Forumu (WEF)’na göre (2016), dijital dönüşümün sosyal ve ekonomik açılarından yaratacağı değerin, 10 yıllık dönemde toplam **100 Trilyon USD** olacağı öngörülmektedir. Dijitalleşme ile mevcut işlerin **%50’sinin otomasyon teknolojileri** ile gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir.

3.2. Endüstri 4.0’ın Önceki Süreçlerden Farkı

Önceki devrimlerden temel farkı, bütün teknolojilerin iç içe geçip kaynaşması, fiziksel, dijital ve biyolojik alanlarda karşılıklı etkileşimdir.

Hız: Doğrusal değil, üstel bir hızla gerçekleşmektedir. Yeni teknoloji, sürekli daha yeni ve daha yetenekli teknolojilerin önünü açmaktadır.

Genişlik ve Derinlik: Ekonomide, iş dünyasında, toplumda ve bireysellikte benzeri görülmedik değişimlere götüren çok çeşitli teknolojileri bir araya getirmektedir.

Sistem Etkisi: Ülkeler, sektörler, şirketler arasında ve içinde ve bir bütün olarak toplumda sistemlerin bütünsel dönüşümünü içermektedir.

3.3. Endüstri 4.0’ın Ortaya Çıkışındaki 5 Önemli Neden

Endüstri 4.0 terimini basitçe anlatmak gerekirse, yeni dijital ve robotik teknikleri kullanarak üretimi daha verimli ve etkin kılmak demektir. Bu bağlamda, ortaya çıkışı, aşağıdaki 5 önemli neden ile açıklanmaktadır.

- Yüksek rekabet gücü
- Esnek üretim
- Özel üretim
- Yenilikçi iş modelleri
- Yeni çalışma şekli/Süresi

3.4. Endüstri 4.0 ve Haritacılık İlişkisi

Endüstri 4.0 teknolojisinin yakıtı “**Sayısal Veri**” dir. Bu veri “**Konumsal**” nitelikli yani “**Coğrafi Veri**” kapsamında ise, öznel içerikleri ile birlikte doğrudan ilgi alanımıza girmektedir. Kapsadığı teknoloji; bu veriyi toplama, depolama, işleme/analiz, dağıtma ve kullanma ağırlıklı bir yapı sergilemektedir. Diğer bir deyişle, Endüstri 4.0; gereksinim duyduğu hareket ivmesinin önemli bir bölümünü «Haritacılık» mesleğinden almaktadır.

Yuval Noah Harari’nin, “21. Yüzyıl İçin 21 Ders” adlı kitabından; “**Veriyi elinde tutan geleceği elinde tutar**”.

3.4. Endüstri 4.0’ın İçerdiği Teknolojiler

Endüstri 4.0, birbiri içine girmiş, aralarında kesin bir sınır bulunmayan birçok teknolojiyi içermektedir. Aşağıda bu teknolojiler ve haritacılık mesleği ile ilişkilendirilmesi yapılacaktır.

“**Ölçemediğiniz hiçbir şeyi kontrol edemez, kontrol edemediğiniz hiçbir şeyi yönetemezsiniz (Peter Drucker)**”

3.4.1. Büyük Veri (Big Data)

İşlenmesi için yenilikçi çözümler gerektiren yüksek hacimli yüksek hızda ve yüksek değişkenlikteki veri olarak tanımlanmaktadır. Bugün dünyadaki verilerin %90’ı son iki yılda tek başına oluşturulmuştur. Şu anki veri çıkışı günde

yaklaşık 2.5 kentilyon byte'dır. Dünya giderek artan sayıda elektronik cihazla bağlantılı hale geldikçe, bu veri önumümüzdeki yıllarda daha da büyüyecektir.

İşte tüm bu verilerin analiz edilmesi, anlamlandırılması, belli modellerin ve eğilimlerin oluşturulması, kurumların/şirketlerin gelecekleriyle ilgili stratejik planlar yapmalarında, sorunları etkili bir şekilde çözmelerinde ve ürün/hizmetlerini müşterilerinin ihtiyaç ve tercihleri doğrultusunda geliştirmelerinde büyük rol oynamaktadır. Günümüzde ölçülebilen veri, 21. yüzyılın en büyük gücü haline gelmiştir. Büyük veri işlemede ana aşamalar: Algılama/Toplama→İletme→Depolama→İşlem/Analiz→Eylem şeklinde sıralanmaktadır.

Harita üretiminin jeodezik, fotogrametrik ve kartografik aşamalarının her biri, milyonlarca verinin toplanması, işlenmesi ve sunumu süreçleri içerisinde büyük veri teknolojisini bünyesinde barındırmaktadır. Önemli olan veriye sahip olmak değil, onu paylaşabilmek ve karar mekanizmalarında kullanabilmektir.

3.4.2. Bulut Bilişim (Cloud Computing)

Bulut Bilişim, dosya saklama ve dosyalara ulaşım gibi sorunların ortadan kalkmasını sağlayan bir teknolojidir. Bu teknolojinin gelişmesi sayesinde, büyük verilerin internet üzerinde depolanabilirliği ve bu verilerin erişilebilirliği olanaklı hale gelmiştir. Bu gelişim doğrultusunda, Endüstri 4.0'ın yapı taşlarından olan büyük veri (big data) tanımı, endüstride uygulanabilme olanağına sahip olmuştur. Public Cloud veya Private Cloud diye ayrılan bulut bilişim hizmetleri, bilgilerin herkese açık olmasını sağladığı gibi, tam tersi bir şekilde yalnızca yetkili kişilerin ulaşabildikleri yapıya da sahip olabilmektedir.

Harita üretim amaçlı toplanan ve işlenen verilerin saklanması ve gerek duyulan her anda erişilebilir kılınmasına olanak sağlayan bulut bilişim teknolojisi, yine Endüstri 4.0 ile mesleğin iç içeliğini destekleyen bir kolaylık olarak kendini göstermektedir.

3.4.3. Nesnelerin İnterneti (IoT=Internet of Things)

Temelde, fiziksel sistemlerin birbirleriyle iletişim içinde bulunmasından yararlanmaktadır. Nesneleri, internete ve bulut aracılığı ile bize ve birbirlerine bağlayarak veri değişimini gerçekleştirme esasına dayanmaktadır. Bu yapıda, üretimde kullanılan makinelerden, bilgisayarlardan ve/veya otomasyon sistemlerinden veri toplanmakta, toplanan veri, kablolu ve kablosuz haberleşme yöntemleri ile yerel ve küresel sunuculara aktarılmaktadır. Yapılan araştırmalara göre bugün internete **10-11 milyar** cihazın bağlı olduğu tahmin edilmekte ve bu rakamın **2020** yılına gelindiğinde **50 milyar** cihaz düzeyine çıkması öngörülmektedir. Bu nedenle «Nesnelerin İnterneti» ifadesinin bugün artık yerini «**Herşeyin İnterneti**» ifadesine bıraktığı söylenebilir. Nesnelerin internetinin 2025 yılı itibarıyla yaratacağı ekonomik değerin yılda **4 ila 11 Trilyon USD** arasında bir miktara ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Arazide toplanan jeodezik verilerin ya da uçakta kayıt edilen sayısal görüntülerin internet aracılığı ile işlenecekleri merkezlere anında iletilerek üretime hız getirilmesi, bu teknolojinin yakın gelecekte tüm aşamalarda mesleğimize uygulanmasının önemli bir örneği olacaktır.

3.4.4. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)

Yapay zekâ; Bilgisayarların insan zekâsına özgü öğrenme, algılama, düşünme, iletişim kurma ve karar verme becerilerinin benzeşim yeteneği olarak tanımlanabilir. Diğer bir deyişle; Akıllı insan davranışını makina yeteneği ile birleştirmek veya bu yeteneği aşmak için, arzu edilen davranışı öğretmede makinaya verilen eğitimidir. Yapay zekâ kullanımı sayesinde, insanın işleyebileceği veriden çok daha büyük ölçekteki veriyi insanın düşünme becerilerine yakın analiz ederek sonuçlar üretilebilmekte, birçok sistem araç ve makine, insan müdahalesi olmadan otonom şekilde işler hale gelebilmektedir. Makine öğrenimi (Machine learning), Yapay sinir ağları (Artificial neural networks), Derin öğrenme (Deep learning), Örüntü tanıma (Pattern recognition), gibi alt başlıkları olan; otonom planlama, doğal dil işleme gibi uygulama alanlarına sahip yapay zekâ sistemleri, gelişen donanım altyapıları ve veriye erişimle desteklenen ve gelişen bulut çözüm algoritmaları sayesinde, üretimin dijital dönüşümde en kritik bilgi teknolojisi unsuru olarak görülmektedir. Dokunacağı, hizmet edeceği, dönüştüreceği tüm teknoloji ve sistemler birlikte düşünüldüğünde, Yapay Zekâ, üzerine mutlaka yatırım yapılması ve dikkatle takip edilmesi gereken bir teknolojidir. Sony Corporation tarafından geliştirilen bir yapay zekânın, derin öğrenme tekniği ile J. S. Bach tarzında başarılı bir armoni ile beste yapması bunun en güzel örneğidir.

Yapay zekâ devriminden yararlanan, anlamlı ve sürdürülebilir bir mekânsal zeka ekosistemine gidiş üzerine kurgulanmalıdır. Yapay zekâ teknikleri olmadan geliştirilen birçok mekânsal zekâ uygulamalarının, yakın gelecekte oyun dışı kalacağı gerçeği göz ardı edilmemelidir. Mekânsal zeka tarafından yapılan bir imar planına, mekânsal zeka tarafından belirlenen taşınmaz değerlerine, gezgin sürü robotlarca üretilen topoğrafik haritalara vb. hizmetlere hazırlıklı olunması gereken bir süreç yaşanmaktadır (Güney, C.,2018).

Fotogrametrik harita üretiminde, operatör tarafından stereo görüntüler üzerinden toplanan detay verilerinin, yapay zekâ algoritmaları sayesinde otomatik olarak elde edilmesi çalışmaları bugün için hız kesmeden devam etmektedir. Sayısal yükseklik modelinin otomatik oluşturulması ve çok az operatör editlemesine gereksinim duyulması bu gelişimdeki en güzel örneklerden biridir. Mono görüntüler üzerinden, çeşitli sınıflandırma teknikleri kullanılarak, band genişlikleri üzerindeki renk tonu farklılıklarından yola çıkılarak detay tanıma çalışmalarındaki yüksek gelişmişlik, uzaktan algılama alanında kazanılan büyük atılımlar arasında yer almaktadır.

3.4.5. Algılayıcılar (Sensors)

Algılayıcı ya da sensör, otomatik kontrol sistemlerinin duyu organlarına verilen addır. Algılayıcılar uzun süredir yaşamımızdadır ve “Nesnelerin İnterneti” olgusunun gelişmesiyle kullanım alanları hızla artmaktadır. Algılayıcılar, hem

makine hem de üretim süreci hakkında verileri temin etmesi nedeniyle Endüstri 4.0'da anahtar konumundadır. Algılayıcılar/IoT; analitik ve yapay zekânın birleşimi bir akıllı ağ oluşturarak, insan müdahalesi olmadan devasa miktarda kritik işi ekonomik ve verimli bir şekilde gerçekleştirerek, aynı zamanda siber güvenlik ve gizlilik konusundaki kaygıları da artıracaktır.

Fotoğrafın keşfinin ardından, önce film, sonrasında sayısal kameralardaki hızlı gelişim, haritacılık mesleğinin, Endüstri 4.0'ın bu önemli teknolojisi ile çok önceden tanışmasına vesile olmuştur.

3.4.6. Robotik ve Otonom Sistemler

Fabrikaların üretim süreçlerinde hayati önemi olan robotlar, sağladıkları hız ve kolaylıklarla her geçen gün sanayide daha çok rol almış ve günümüzde çok olağan bir işgücü haline gelmiştir. Sürücüsüz otomobil, sürü halinde hareket eden otonom sistemler, IoT, Algılayıcı ve Haberleşme Teknolojileri, kesintisiz bir Karma Gerçeklikle insanlarla etkileşime geçen nesne ve varlıkla dolu bir dünya ve beraberinde getirdiği "İşsizlik" gerçeği ile karşı karşıya kalınmasına neden olmaktadır.

Günümüzde fotogrametrik çalışma istasyonlarında, stereo görüntüler üzerinden, operatör desteği ile detay verisi toplama çalışmalarının, robotik teknolojisinin bu alanda yapacağı atılımla, harita üretiminin tam otomasyona geçişine hız kazandıracaktır. Arazide veri toplama işlemlerinin de robotlara yaptırılması, hiç de göz ardı edilemeyecek bir durum olarak görülmelidir.

"Robot yöneticiler ile çalışmaya hazır mısınız?"

3.4.7. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik, kullanıcıların tasarlanan ortamda bulunma hissini yaşadığı, bilgisayar kaynaklı 3 boyutlu ortamlar için kullanılan bir terimdir. Endüstri 4.0'da simülasyon ve sanallaştırma; akıllı fabrikaların sanal kopyalarının oluşturulmasında, sistemlerden gelen algılayıcı verilerinin sanal tesis ve simülasyon modelleri ile bağlanmasıyla oluşur.

Pulfrich'in 1903 yılında geliştirdiği "Stereo Görüş" tekniğine, günümüzde sanal gerçeklik olgusunun ilk adımıdır. Bu nedenle mesleğimizin, Endüstri 4.0 teknolojilerinin bu bölümü ile çok önceden tanıştığımızı söylemek yanlış bir şey olmayacaktır.

3.4.8. Platformlar

Platform Modeli; Google, Amazon, ve Microsoft'tan Uber, Airbnb, eBay'e kadar günümüzde en büyük, en hızlı, büyüyen ve en etkili bozucu (disruptive) şirketlerden birçoğunun başarısının temelini oluşturmaktadır. Üstelik Platformlar, sağlık hizmetleri ve eğitimden, enerji ve devlet yönetimine kadar başka bir dizi ekonomik ve toplumsal alanı da dönüştürmeye başlamıştır. Kim olursanız olun veya ne iş yapıyor olursanız olun, büyük olasılıkla platformlar, bir çalışan, bir iş lideri, bir profesyonel, bir tüketici veya bir vatandaş olarak yaşamınızı çoktan değiştirmiştir ve gelecek yıllarda gündelik hayatınızda çok daha büyük değişiklikler üretmeye hazırdır. Platform teknolojisine e-ticaret gözlüğü ile bakıldığında ise; günümüz istatistiklerine göre en büyük alış-veriş merkezlerine (AVM) aylık ziyaretçi sayısı ortalaması 3 milyon iken, e-ticaret sitelerinde bunun 95 milyon değerine eriştiği gözlemlenmektedir. Artık e-ticaret siteleri, "Mağazanızı ücretsiz açın, teknoloji ve pazarlamayı bize bırakın" sloganı ile hareket etmektedir.

Günümüzde gittikçe gelişen ve yaygınlaşan platform teknolojisi altlık veri kaynağının coğrafi verilerden oluşması gerçeği, bu teknoloji ile ne denli kaynaşmış bir mesleğin elemanı olduğumuzun tipik bir kanıtıdır. Bu teknik kullanılarak coğrafi verilerin platformlar üzerinden pazarlanması, gittikçe yaygınlaşan bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.4.9. Dronlar (UAV)

Drone, İngilizce'de **erkek arı** anlamına gelen bir kelimedir. Ancak günümüzde **insansız hava araçları** için kullanılmaktadır. Bu araçlara takılan elektro-optik veya Lidar algılayıcılarından elde edilen veriler, mesleğimizde özellikle küçük alanların haritalanmasına önemli bir hız ve ekonomi getirmiştir.

3.4.10. 3 Boyutlu Yazıcı

3B yazıcılar, yüksek bedelli projelerde, asıl üretimden önce prototipin üretilerek olası hataların minimize edilmesine katkı sağlamaktadır. 3B yazıcılar sahip oldukları teknolojiyle, bireysel kullanıcıların evlerinde tasarladıkları ürünleri üretebilmelerine, üreticilerin ise mevcut üretim teknolojileri ile üretilmeyen veya maliyetli olan ürünleri tasarlayıp üretmelerine olanak vermektedir. Plastik türevleri, metal, mantar, reçine, ahşap gibi birçok farklı maddeyi yapım malzemesi olarak kullanabilen 3B yazıcılar; uzay ve havacılıkta, askeri uygulamalarda, endüstriyel imalat, tıp ve sağlık alanlarında, enerji, mimarlık, makine imalatı, gıda imalatı gibi çeşitli alanlarda kullanılabilir. Örneğin ortopedik cerrahi operasyonlarında ameliyat öncesi 3B yazıcı ile üretilen modeller ile **operasyon demoları** yapılarak riskler minimize edilebilmektedir.

Haritacılık mesleğinin 3B yazıcılar ile ilk tanışıklığı, yıllar önce kabartma harita üretiminde erkek kalıp üretiminde kullanılan mekanik donanımlardır. Bugün ise aynı teknoloji oldukça gelişmiş ve bilgisayar destekli olarak hizmet vermektedir.

3.4.11. Siber Güvenlik

Ağları, bilgisayarları, yazılımları ve verileri siber saldırılardan koruyan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır. Çatışmaların artışı, ülkeler arası rekabetin yükselişi ve güç kullanımı sınırlarının içinde olmaması nedeniyle siber savunma ve savaş yeteneklerinin artırılması, tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ana gündem başlıkları arasındadır. Endüstride dijital dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleşmesi ve bunun sürdürülebilirliğinin sağlanması için siber

güvenlik altyapısı hayati bir önem arz etmektedir. Herhangi bir ürüne ya da üretim altyapısına, amacına ulaşan bir siber saldırı gerçekleştiğinde hataya neden olan güvenlik açığının kaynağını bulmak günler, haftalar veya aylar alabilmektedir. Bunu engellemek için tüm süreçlerde uçtan uca güvenlik aşamalarının tanımlanması ve devreye alınması gerekmektedir. Konuya ilişkin somut bir örnek vermek gerekirse; Türkiye’de sadece bankacılık sektörünün bir saniyede uğradığı siber saldırı sayısı 17, tüm dünya genelinde ise günde 2,5 milyar düzeyindedir. Şirketlerin kısa bir süre sonra en büyük ekonomik yatırımlarını (yaklaşık %60) siber güvenlik araçlarına yapacağı tahmin edilmektedir. Siber Güvenlik, Milli Güvenliğin de ayrılmaz bir parçasıdır. Siber Güvenlik tüm ülkeyi, ülkenin kurum ve kuruluşlarını ve toplumun tüm kesimlerini ilgilendiren genel anlamda bir koordinasyon içerisinde yürütülmesi gereken bir husustur. IDC (Industrial Development Corporation) tarafından yapılan analizlere göre Türkiye, kötücül uygulama yazılımı indiren ilk 10 ülke içinde 8. Sırada yer almaktadır.

Harita üretim amaçlı üretilen coğrafi verilerin ve bilgilerin, gerek telif hakları, gerekse güvenlik amaçlı korunması, bu teknolojinin, üretimin her bandında özümsemesi ile olanaklıdır.

3.4.12. Simülasyon

Simülasyon, gerçek hayattaki bir sistemin veya sürecin çalışmasının bilgisayar ortamında taklit edilmesidir. Simülasyon, sistemin yapay geçmişinin üretilmesine ve gerçek sistemin karakteristik özelliklerine dair çıkarımlar yapmak üzere bu geçmişin gözlemlenmesine olanak verir.

Mesleğimizde ilk uygulamalar, savunma sektöründe, uçak ve helikopter gibi hava araçları ile tank vb. paletli savaş araç ve gereçlerini kullanan pilot ve operatörlerin eğitim simülatörlerinde yer almıştır. Simülatörde; pilot veya operatör aracı kullanırken, görev alanları üzerinde, hareket ettikleri coğrafyaya dayalı, kendilerine hareket esnekliği ve becerilerini geliştirmeyi sağlayan, hava ve uydu görüntüleri yardımı ile hazırlanmış üç boyutlu görsel malzemenin temelinde, yine haritacılık sektörünün katkısı bulunmaktadır.

3.4.13. İnternet

Yeni bir süper organizma olup, 7.5 milyar Dünya nüfusunun yaklaşık yarısını birbirine bağlayan bir Siber Uzay ve bu uzayın oluşturduğu Siber Toplum’u simgelemektedir. Türkiye’de yaklaşık 54 milyon internet kullanıcısı bulunmaktadır.

3.4.14. Akıllı Kentler

“Akıllı Kent”, yaşama ait tüm sektörlerle ilişkin çözümlerin bir araya geldiği sayısal yaşam platformudur. Günümüzde 3,5 milyar insan (Dünya nüfusunun %55’i) kentlerde yaşamaktadır. 2050 yılında bu sayının iki katına çıkacağı (Dünya nüfusunun %68’i) ön görülmektedir. Doğal kaynakların %75’i kentler tarafından tüketilmektedir. Akıllı otopark, rezervasyon sistemi, uygunluk haritası, akıllı aydınlatma sistemleri, hareket olmayan saatlerde ışıkların yarıya indirilmesi, hava kirliliği ölçümü ve denetimi, sensörler ile park/bahçe sulaması, akıllı binaların elektrik yönetimi, izlenmesi, tasarrufu vb. çalışmalar, akıllı kentlere yönelik tipik uygulama örnekleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Helsinki’de yerel yönetim, gaz pedalına konulan sensörle, sürücülerin araç kullanımından performans ölçümü, kurallara uygun araba sürmesini sağlama, yakıt tasarrufu gibi çözümler geliştirmiştir.

Akıllı kent dünya pazar büyüklüğü; 2016 yılında 773 milyar \$ iken, 2019 yılında 1,2 trilyon \$, 2025 yılında ise 3,8 trilyon \$ olacağı öngörülmektedir. Akıllı kent uygulamalarıyla, 2022 yılına kadar 5 trilyon \$ tasarruf edilmesi beklenmektedir. Sonuçta bu çözümlerin temel altlığı coğrafi veri ve sağlayıcısı haritacılık sektörüdür.

3.4.15. 3 Boyutlu Kent Modelleri

Üç Boyutlu (3B) Kent Modeli; kentin dokusunu oluşturan bina, yol, köprü, sosyal, kültürel, dini, tarihi tesisler ile bitki örtüsü vb. coğrafi detayların, sayısal ortamda üç boyutlu olarak temsil edilmesidir. Aynı ayrı 3 boyutlu modellerden oluşan, kente ait üç boyutlu veri setinde coğrafi nesnelere geometrik, topolojik, semantik, görsel ve konumsal özellikler ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) mantığında temsil edilirler. 3B kent modelleri, görselliğin ön planda olmasından dolayı, kent planlama ve belediyeçilik hizmetlerinde yöneticilerin doğru ve etkin kararlar almasına yardımcı olmayı ve sürdürülebilir kent gelişiminin sağlanmasını hedefleyen karar destek sistemleri olarak kullanılmaktadır.

4. Dijital Dünyada Yeni Terimler ve Tanımlar

4.1. Dijital Ekonomi

Dünyada her gelişim, karşılığını ekonomide görmektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin de ekonomideki karşılıklarını temsil eden bazı rakamları burada vermenin anlamlı olacağı düşünülmüştür.

2017 yılında ABD’nin dünya ekonomisindeki yeri %24.4 (19.39 Trilyon \$), Çin %15.4 (13.74 Trilyon \$), Japonya %6.17 (4.47 Trilyon \$)’dur. Gelecek 5 yıl içerisinde ise: Çin %28.4, Hindistan %15.9, ABD %8.5 olacağı öngörülmektedir. 2025 yılına gelindiğinde Dijital Ekonominin, Dünya GSYİH’nın %24’ünü oluşturacağı değerlendirilmektedir. Dünya çapında bilişim teknolojileri harcamalarının 2021 yılında 5.6 Trilyon \$’ı aşacağı iddia edilmektedir. Artık AR-GE’nin yerini ÜR-GE (Üretim-Geliştirme)’ye devretme süreci konuşulmaktadır.

İleride kaç çalışmanız var sorusunun cevabı şöyle oluşacaktır:

- İnsan çalışan sayısı,
- Robot çalışan sayısı,
- Dijital çalışan sayısı (Yani şirketlerde tekrarlanan işleri yapan akıllı yazılımlar).

Konuya, teknoloji kullanımının yaygınlaşması kapsamında yaklaşıldığında ise; İnsanların kullandıkları çeşitli araçların 50 milyon kullanıcıya kaç yılda ulaştıkları için; Uçak 67 yıl, Telefon 50 yıl, Kredi kartı 28 yıl, ATM 18 yıl, PC 14 yıl, Cep telefonu 12 yıl, Youtube 4 yıl, İpod 4 yıl, Facebook 3 yıl, Twitter 2 yıl gibi rakamlarla karşılaşılmaktadır. Teknolojik araçların maliyetlerindeki önemli düşüşler teknolojinin hızla yayılmasında etkilidir. Birim bazında örnek vermek gerekirse;

- Dronlar (2007 yılında 100.000 \$, 2013’de 700 \$)
- 3D baskı (2007 yılında 40.000 \$, 2014’de 100 \$)
- Endüstriyel robot (2007 yılında 550.000 \$, 2014’de 20.000 \$)
- Güneş enerjisi Kwh (1984 yılında 30 \$, 2014’de 0.16 \$)
- Algılayıcılar (3D Lidar) (2009 yılında 30.000 \$, 2014’de 80 \$)
- Akıllı telefon (benzer özellikte) (2007 yılında 499 \$, 2015’de 10 \$)

gerçekleri gözlenmektedir.

4.2. Bozucu İnovasyon (Disruptive Inovation)

Son yıllardaki yenilikler “**Bozucu İnovasyon (Disruptive Inovation)**” şeklinde gelişmekte olup, ortaya çıktıklarında eski düzende yer alan türlerini ve kullanılış biçimlerini temelden sarsmakta, bazen tamamen ortadan kaldırmaktadır (yaratıcı yıkım gibi).

Dijital dönüşümün bozucu etkisi: İlk olarak 1990’ların sonunda müzik, fotoğraf ve video alanında yaşanmıştır. Kodak adlı film ve fotoğraf kağıdı fabrikasında 1998 yılında 170.000 kişi çalışıyor iken birkaç yıl içinde fotoğraf kağıdı üretimine gerek kalmadığı için şirket iflas etmiş ve on binlerce çalışan işsiz kalmıştır. 2010’lu yıllarda dergi, gazete, TV ve seyahat alanlarında görülmüştür (Youtube, LinkedIn, Google, Amazon, Uber vb). Önümüzdeki 5 yıl içerisinde finans, sağlık, otomotiv, perakende ve eğitim sektöründe temel değişiklikler beklenmektedir. 2020 sonrasında bütün sektörleri temelden sarsıcı değişikliklerin yaşanması öngörülmektedir. İstisnasız bütün sektörler ve şirketler için soru artık “Bozucu etkilere ben de hedef olacak mıyım?” sorusu değil, “**Bozulma ne zaman gelecek, hangi biçimi alacak, beni ve kuruluşumu nasıl etkileyecek?**” sorusudur.

4.3. Toplum 5.0: İnsan Merkezli Değer Toplumu

Toplum 1.0/Avcı-Toplayıcı Toplum (M.Ö. ~ 13.000’e kadar): İnsan topluluklarının doğa ile uyumlu bir biçimde yaşayıp, avlama ve toplama faaliyetlerini gerçekleştirdiği toplumdur.

Toplum 2.0/Tarım Toplumu (18. yüzyıla kadar): İnsanların tarımsal yetiştiriciliğe dayalı olarak örgütlendiği toplumdur.

Toplum 3.0/Endüstriyel Toplum (18. yüzyılın sonu-20. yüzyılın sonu): Sanayileşmenin, sanayi devrimi yoluyla teşvik edilmesini sağlayan ve seri üretime geçen toplumdur.

Toplum 4.0/Bilgi Toplumu (20. yüzyılın sonu-21.yüzyılın sonu): Bilgisayarın keşfi ve bilgi paylaşımının başlamasıyla gelişen bilgi toplumdur.

Toplum 5.0/Süper-Akıllı Toplum: Endüstri 4.0’dan toplumun çıkarları gözetilerek yararlanılması, çevrenin ve doğanın korunmasında sürdürülebilir yeni çözümler üretilmesi hedeflenmekte. Bir başka deyişle; insana ve doğaya karşı bir teknolojiyi değil, toplum ve doğa için kullanılan teknolojiyi; dijital dönüşümden korkan (istihdam korkusu) değil, yarar sağlayan bir toplumu hedef almaktadır.

4.4. Mobil Cihaz ve Uygulamalar (5G)

Ülkemiz haberleşme teknolojileri pazarında; %71 Çin, %29,5 Avrupa, %1,5 ise yerli ürün bulunmaktadır. 5G için, Ankara OSTİM’de yerleşik Haberleşme Teknolojileri Kümelenmesi (HTK)’da 17 firma ve 3 operatörden oluşan bir Çalışma Grubu oluşturulmuş ve üretim çalışmaları başlatılmıştır. 2020 yılında Türkiye 5G’ye Dünya ile aynı zamanda geçecektir.

5G’de Ülkemiz için 2 milyar \$’lık yatırım pazarı bulunmaktadır. 2G, 3G ve 4G tüketiciler, 5G ise endüstri için tasarlanmıştır. 2023 yılında Dünya nüfusunun % 20’sine (1 milyar kişi) ulaşmak amaçlanmaktadır.

5. Türkiye’nin Endüstri 4.0’daki Yeri

- Endüstri 4.0’a geçiş zaman alan, maliyetli ve şu an için yüksek teknolojiye sahip ülkeler için bile zor bir süreçtir.
- Günümüz mevcut koşullarında önemli olan bu kavrama, vizyon ve sonucunda uygulama olarak ne kadar yakın olunabildiğidir.
- Türkiye şu anda Endüstri 2.6’yı yaşamaktadır.
- Türkiye’nin petrolü bilişimdir.
- Yükte hafif, pahada ağır üretimi henüz gerçekleştirebilmiş değiliz.
- Orta ve yüksek teknoloji üretim oranımız %25 tir.
- Yüksek teknoloji üretim ihracatımız %3.2 dir.
- Yerli ve Milli üretime pozitif ayrımcılık yapılmalıdır.
- Döviz ödeyerek alınan ürünleri yerli üretmek, sonrasında bunları ihraç etmek hedefimiz olmalıdır.
- Yerli ve Milli üretime sahip olmadan bu bölgede ayakta kalamayız.
- “İthal iyidir” anlayışı terk edilip yerli üretime destek olunmalıdır.
- Alt yapıya destek vermeden, sadece teknoloji transferi ile sağlıklı bir ekosistem kurulamaz.

6. Haritacılık Sektörü Olarak Amaç ve Hedef Ne Olmalıdır?

Farkındalıklı bir sektör, ancak **farkındalıklı iletişim becerilerine sahip bireylerle** mümkündür. **İletişim**; gerçekleşen veri alışverişi sürecine dahil olan kişi ve kurumun, **ortak duygu, düşünce, arzu, gereksinim, niyet, ve hedeflerde birleşebilmesi** anlamına gelir. Bu bağlamda haritacılık sektörünün amaç ve hedefi;

- “**Coğrafi Bilgi**” üreten ana sektör olduğumuz gerçeğinden yola çıkılması,
- Konuya **endüstriyel** bir yaklaşım çerçevesinde (**Coğrafi Bilgi Endüstrisi**) bakılması,
- Sektör dışı olmakla birlikte, dolaylı ilgili alanları (Bilişim, Tarım, Sağlık, Enerji, Ulaşım vb.) ile **sıkı iletişim ve güçlü işbirliği** içerisinde bulunulması,
- “**Birlikte Çalışabilirlik**” olgusuna dayalı bir etkileşimin ara kesiti olma özelliğini öne çıkaran sürdürülebilir bir **ekosistem ve bunun farkındalığının** yaratılması,
- Bu yaklaşımın öncelikle yurt içindeki sektör kurum ve kuruluşlarınca (kamu ve özel) **topyekûn benimsenmesinin sağlanması**,
- Teknokentler ve Organize Sanayi Bölgeleri’nde yaygın olan **kümelenme modelleri** örnek alınarak, “**Coğrafi Bilgi Kümesi**” **oluşturma yönünde çaba sarf edilmesi**,
- Özel sektörünün **yurt dışı açılımlarına fırsat yaratılması** olmalıdır.

7. Sonuç

- Milli Olmak; Sadece ülkesini sevmek değildir. Bu zaten gereklidir ancak yeterli değildir.
- Milli olmak; Katma değerli mal üretilip Dünya’ya en ekonomik fiyata satmak demektir. Bunun için de Dünya’da en iyiyi bilmek ve bunun üzerine katma değer koyabilmek gerekir. Dünya’daki en iyiyi bilebilmek için de «Evrensel» olmak zorunludur. Evrensel olunmadan milli olunamaz.
- Klasik Bilgi Transferi’nden, Dijital Değer Transferi’ne giden süreçte Türkiye olarak öncü konumumuzu almamız.
- Ülke genelinde dijital teknolojiyi kullanma becerisi (başta internet kullanımı) %70 dir. Dijital teknolojiyi sadece tüketmekteyiz. Gençleri üretime odaklamalıyız.
- Orta teknoloji tuzağından sıyrılıp, yüksek teknolojiye sıçrama yapmalıyız.
- Kendimizi, “**Yaşam boyu öğrenci kalmaya**” çabalamalıyız.
- Özellikle endüstrinin ve üretimin dijital dönüşüm sürecindeki en kritik konularının başında, bu süreci tasarlayacak, yönetecek ve sürdürülebilir kılabilecek nitelikli iş gücünün yetiştirilmesi ve eğitim altyapısının bu iş gücünü yetiştirecek niteliğe kavuşması gerekmektedir.
- **Yeni nesiller, makinaların yapamadığı işleri yapma becerisinde olmak zorundadır (Prof. Dr. Howard Gardner).**

Teşekkür

Mescioğlu Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş., Kasım 2018 - Nisan 2019 tarihleri arasında; Üniversitelerimizin Harita/Geomatik Mühendisliği Bölümlerinin özellikle son sınıf öğrencilerine yönelik olarak, yakın gelecekte saflarımıza katılacak genç meslektaş adaylarına, tercih etmeleri halinde görev yapabilecekleri özel sektörü çok yönlü tanıtabilmek, sektörde yer alabilmeleri için beklentilerin ne olduğu konusunda bilgilendirmek ve aynı zamanda bu kişilere mesleğin bugününü ve geleceğini görebilmelerine katkı sağlamak amacı ile 8 üniversitemizde (Konya Teknik, YTÜ, İTÜ, Okan, Aksaray, Afyon Kocatepe, Hacettepe ve KTÜ) bir dizi Öğrenci-Sektör buluşması etkinliği düzenlemiştir. Yapılan bu etkinlikler çok büyük ilgi ve övgü ile karşılanmıştır. Bu düşüncenin asıl sahibi olan, düzenlenen etkinliklerin takipçisi ve izleyicisi olmanın ötesinde, öğrencilere meslekteki 36 yıllık geçmişini, yaşadığı somut örneklerle anlatan, aynı zamanda İş Geliştirme Yöneticisi olarak görev yaptığım Mescioğlu’nda, sektör içi ve dışı birçok alanda çeşitli bilimsel, teknik ve uygulamalı etkinliklere katılmama olanak vererek, buralardan edindiğim bilgi birikimini Haritacılık mesleği ile bağdaştırmamı sağlayıcı bir metin oluşturamama ve bu metin ile ziyaret ettiğimiz üniversitelerde genç meslektaş adaylarına ufuk ötesini göstermeme olanak veren ve sonrasında bu hazırlığın bir bildiriye dönüşmesindeki katkıları nedeni ile Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Ayhan Faruk Mesci’ye ve bildirimim sunum haline getirilmesindeki destek ve yardımları için Yük. Müh. Ahmet Güntel’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Afacan, T., (2018), *Yenilikçi ve yıkıcı teknolojiler paneli*, 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Panelist, (21-22 Kasım 2018).
- Alkin, K., (2018), *Dijital dönüşüm, kaynağı, süreci ve önümüzdeki adımlar*, 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Davetli konuşmacı (21-22 Kasım 2018).
- Apohan, M., (2018), *Yenilikçi ve yıkıcı teknolojiler paneli*, 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Panelist, (21-22 Kasım 2018).
- Baran, G., (2018), *Teknolojik dönüşümde kamu alımlarının rolü: “Yerli ve Milli Üretim” konferansı*, Ankara Ticaret Odası, Kamu Alımlarında Yerli Katkı ve Ticari İşbirliği Özel İhtisas Komisyonu, Açılış konuşması, (6 Şubat 2018).

- Bensghir, T. K., (2018), *Dijital devlete dönüşümün dinamikler*, 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Dijital toplum paneli, Panelist, (21-22 Kasım 2018).
- Çifter, B., (2019), *Savunma, havacılık ve uzay teknolojilerinde siber güvenlik paneli*, II. Siber Güvenlik Ekosisteminin Geliştirilmesi Zirvesi, Panelist (Bilge), (14 Şubat 2019).
- Erkek, B., (2018), *HARMİAD 4. Geleneksel Süreç Yönetim Analizi ve yol haritası çalıştayı*, Davetli konuşmacı (TKGM), (Afyon, 23-25 Kasım 2018)
- Erkul, E. R., (2018), *Yeni dijital dünya*, 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Davetli konuşmacı (Microsoft), (21-22 Kasım 2018).
- Ertekin, Ş., (2018), *Artificial Intelligence*, 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Yenilikçi ve yıkıcı teknolojiler paneli, Panelist, (21-22 Kasım 2018).
- Gören, T., (2018), *Endüstri 4.0.*, KOBİ18 (2. Ankara Kobiler ve Bilişim Kongresi, Logo Yazılım, (25 Ekim 2018),
- Gümrükcüoğlu, S. (2019), *Mobil ağlarda siber güvenlik paneli*, II. Siber Güvenlik Ekosisteminin Geliştirilmesi Zirvesi, Panelist, (14 Şubat 2019).
- Güney, C., (2018), *Mekansal zeka*, Mekansal Zeka Buluştuğu, HKMO Ankara Şubesi, MİSEM (6 Aralık 2018)
- Hisarcıklioğlu, R., (2018), *Teknolojik dönüşümde kamu alımlarının rolü: "Yerli ve Milli Üretim" konferansı*, Ankara Ticaret Odası, Kamu Alımlarında Yerli Katkı ve Ticari İşbirliği Özel İhtisas Komisyonu, Açılış konuşması, (6 Şubat 2018).
- İnan, O., Aslan, Y. (2018), *Akıllı veri yönetim semineri (The Premier Seminar for Intelligent Data Management)*, VeeamOnTour, (Ankara, 18 Eylül 2018).
- Kansu, M., (2018), *Microsoft 6. Ankara Teknoloji Zirvesi*, Açış konuşması, (7 Mart 2018)
- Kaplan, M., (2019), *Bireyden kuruma, kurumdan topluma farkındalıklı iletişim*, Aselsan Güç Birliği Zirvesi, Millileştirme paneli, Panelist (5 Şubat 2019).
- Karakaya, Z., (2019), *Küresel düşün, yerel davran*, Üretimde dijital dönüşüm ve markalaşma paneli, Ankara Sanayi Odası (ASO) Bilgisayar Yazılımları Sanayi Meslek Komitesi ile ASO 1. OSB işbirliği, Panelist, (29 Ocak 2019).
- Kaya, A., (2018), *Yerli ve Milli Sanayi Olma Yolunda Endüstri 4.0 ve Dijital Dönüşüm*, Endüstri 4.0 Dijital Dönüşüm Derneği etkinliği, Açış konuşması, Bilkent Cyberpark, (15 Şubat 2018).
- Kıvrak, B., (2018), *Dijital toplum ve bilişim teknolojileri*. 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Dijital toplum paneli, Panelist, (21-22 Kasım 2018).
- Kızıltan, Z., (2018), *E-ticaret*, KOBİ18 (2. Ankara Kobiler ve Bilişim Kongresi), Yarına hazır olmak: Teknoloji paneli, Panelist, (25 Ekim 2018).
- Kökhan S., (2018), *Endüstri 4.0 ve entegrasyon süreci.*, OSİAD Akademi ve TMMOB Makine Mühendisleri Odası Ankara Şubesi işbirliği semineri (5 Eylül 2018).
- Köksal, A., (2018), *3. Devrim: Bilişim toplumundan, 4. Endüstri Devrimi: Sayısal topluma: Beceriler, riskler, Fırsatlar ve sayısal uçurum*. 35. Ulusal Bilişim Kurultayı (Dijital Ekonomi ve Ötesi), Dijital toplum paneli, Panelist, (21-22 Kasım 2018).
- Orhan, E., (2018), *Endüstri 4.0 ve eğitime yansımaları*, Endüstri 4.0 Dijital Dönüşüm Derneği etkinliği, Bilkent Cyberpark, (15 Şubat 2018).
- Paslı, Y., (2019), *Savunma ve Havacılık Sanayinde İleri Teknolojilerin Kullanımı ve Endüstri 4.0 Çözümleri Eğitimi*, Tezmeksan sunumu (24 Ocak 2019).
- Perez, A. R., *Are you ready for AI? Is AI ready for you?* Figes-Matlab Expo 2018 Turkey, Davetli Konuşmacı (MathWorks Uluslararası İlişkiler Yöneticisi), ATO Congressium, Ankara, (19 Eylül 2018).
- Sekman, M., (2019), *Her şey seninle başlar*, Ankara Ticaret Odası (ATO), Kişisel Gelişim Eğitim Haftaları, (12 Mart 2019)
- Sertcan, A., (2019), *Yerli ve milli yazılım çalıştayı*, Kamu BİB'21 (Yerli ve Milli Teknolojiler Zirvesi), Konuşmacı (Logo), (16 Nisan 2019)
- Sürekli, A. M., (2019) *Üretimde dijital dönüşüm ve markalaşma paneli*, Ankara Sanayi Odası (ASO) Bilgisayar Yazılımları Sanayi Meslek Komitesi ile ASO 1. OSB işbirliği, Panelist, (29 Ocak 2019).
- Şenol, S., (2019), *Aselsan savunma, havacılık ve uzay teknolojilerinde siber güvenlik faaliyetleri*, II. Siber Güvenlik Ekosisteminin Geliştirilmesi Zirvesi Savunma, havacılık ve uzay teknolojilerinde siber güvenlik paneli, Panelist, (14 Şubat 2019).
- Tabak, İ. İ., (2019), *Verimlilik için dijital dönüşüm*, Üretimde dijital dönüşüm ve markalaşma paneli, Ankara Sanayi Odası (ASO) Bilgisayar Yazılımları Sanayi Meslek Komitesi ile ASO 1. OSB İşbirliği, Panelist, (29 Ocak 2019).