

Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim

Semih SENER¹, Birol ELEVLI²

Smart System Eng. Dept., Engineering Faculty, 19 Mayıs University, Samsun, Turkey

^[1] semihseener@gmail.com, ^[2] birol.elevli@omu.edu.tr

Özet: 4. Sanayi devrimi olan Endüstri 4.0'a geçiş yapabilmek için Endüstri 4.0 incelenmiş, bilinmesi gereken yetiler sıralanmış ve bu süreci hızlandırmak için farklı bir akademi tavsiye edilmiştir. Türkiye'nin yaş ortalaması 29 olduğu için gerekli alt yapılar sağlandıktan sonra Türkiye bu geçişi başarı ile tamamlayabilir.

Anahtar Kelime: Endüstri 4.0, 4.Sanayi Devrimi, Dijitalleşme

Abstract: The new industrial revolution is called Industry 4.0. Since there are no "recipes" or "blueprints" for Industry 4.0 yet. Therefore, we investigate the structure of the revolution, we compile the specifications which are required, and we recommend a new way of a academy to shorten the road to Industry 4.0. Turkey's median age is 29, therefore if the infrastructure is ready Turkey will be able to make the shift successfully!

Keywords: Industry 4.0, 4th Industrial Revolution, Digitalization

1. GİRİŞ

Tarih boyunca ülkelerin refah durumları yakaladıkları sanayi devrimleri ile ilintili olmuştur. Kendi alt yapısını bu konuda geliştiren ülkeler gelişmiş ülkeler statüsüne geçmiş olup ülke içinde ki medeniyet ve refah düzeyi yükselmiştir.

Başta işsizlik ile baş etmek olmak üzere, ülkemizin diğer ülkeler ile rekabet edebilmesi için 2011 yılından beri dillendirilen Endüstri 4.0'a geçiş yapabilmek önümüzde atlatmamız gereken en büyük engellerden bir tanesi. Bunu aşmak için hükümetin, serbest piyasa oyuncuların, akademik kadronun ve halkın kendisi iş birliği içinde çözümler bulması gerekiyor. Zira birbirini tamamlayan bu paydaşların her biri bir eksiği tamamlıyor.

Bu açıdan baktığımız da en büyük sorun Endüstri 4.0'a bir tanımlama getirilememesi olmuştur. Sürekli kullanılan kelimeler sanayi devrimi ve dijitalleşme olarak geçmektedir. Biz de ilk bölümde Endüstri 4.0'ın en belirgin özelliklerini akabinde dijitalleşmenin ne olduğunu anlatmaya çalıştık. Peşine bu dijitalleşmeye uyum sağlamak için gerekli donanımları gerekli yetileri vurgu yaptık. Kısa yoldan başarıya yürümek için de alternatif bir yol olarak Endüstri 4.0 Akademisini detaylandırdık.

"Endüstri 4.0 yapısı ve dijitalleşme süreci" bölümünde Endüstri 4.0'ın tanımını yapmaya ve Endüstri 4.0'a geçişi tanımlamaya çalıştık. Endüstri 4.0'ı meydana getiren unsurlara değindik. Zira bu unsurlar 4.sanayi devrimini diğer sanayi devrimlerinden ayıran temellerdir. Bu unsurları kullanarak dijitalleşmeyi somut hale getirmeye çalıştık. Endüstri 4.0'ın ana özelliği dijital olmasında ve tüm nesnelerin akıllanarak birbirine bağlanmasında yatıyor. Endüstri 4.0'a geçiş yapmak için nasıl bir yol izlenmesi gerektiğin temel olarak belirtmeye çalıştık.

"Endüstri 4.0'da yeni iş kolları" bölümünde ise şu an gelişmiş ülkelerde faaliyette başlamış olan yeni iş kollarının içeriğinden bahsettik. Bir an önce bizim de bu mesleklere sahip insanlar yetiştirmemiz gerektiği için, ne tarz branşlarda iş gereksinimleri olduğunu örneklemek istedik. Bu

şekilde kariyer planlaması yapan kişilere bir yol göstererek hedeflerine ulaşmalarında yardımcı olmaya çalıştık.

“Endüstri 4.0’da eğitimin önemi” bölümü ile de yeni iş kolları için gereksinim duyulan yetilere yer verdik. Yazılım ve donanım ağırlıklı 11 adet dersi açıklayarak başta her branştan mezun mühendisler olmak üzere analitik düşünce yetisine yapısına sahip insanların bilmesi gereken dersleri sıraladık ve niçin önemli olduğunu açıkladık.

“Yeni eğitim yapısı: Akademi Endüstri 4.0” bölümü ile de bir çözüm önerisi getirerek yukarıda bahsedilen diğer bölümlerin birleşimini açığa çıkaracak bir fikir sunduk. Mevcut akademik eğitimin yerini tutmayan, ama insanları Endüstri 4.0’a ilgisini yoğunlaştıran, çabuk eğitim görebilecekleri, ancak piyasada tanınırlığı olan bir kavram belirlemeye çalıştık.

2. ENDÜSTRİ 4.0 YAPISI VE DİJİTALLEŞME SÜRECİ

2.1. Endüstri 4.0 Nedir

Endüstri 4.0, 2011 yılında Hannover fuarında lanse edilen yeni sanayi devrimidir. Vasıfsız iş gücü gerektiren işleri otomasyonlaştırarak vasıflı işlerde uzmanlaşarak katma değer yaratma devrimidir.

Endüstri 4.0 yani dördüncü sanayi devrimi; üretimle direkt ya da dolaylı olarak ilişkili olan bütün birimlerin birbiri ile ortak çalışmasını planlanmakta, dijital verilerin yazılımın ve bilişim teknolojilerinin birbiri ile entegre olarak çalışmasını öngörmektedir (Schuh, Potente, Wesch-Potente, Weber, & Prote, 2014, s. 1).

Şu an lanse edilen bu yeni sanayi devrimine geçmemiş olanlar, Endüstri 4.0’ı araştırmaya başlamışlardır. Kendilerini yenilemek ve bu yeni teknolojiye geçebilmek için yollar aramaktadırlar. Her firma bunun için bir kılavuza ihtiyaç duymaktadır.

Ancak Endüstri 4.0’a geçiş için bir yol haritası ya da yazılı kurallar olmadığı için her firma kendi yolunu kendi bulmak zorunda kalıyor. Bu yazımızda da bu süreçte yardımcı olabilecek bir yaklaşım sunmak istedik. Öncelikle diğer sanayi devrimlerine göre farklılıklarını ayırıştırıp belirgin özelliklerini ortaya döktük. Daha sonra bu özelliklere hâkim olmak için hangi süreçlerden geçmek gerekiyor onu betimlemeye çalıştık.

Bu betimlemeyi yaparken önce Endüstri 4.0’ın unsurlarına değindik. Burada temel olarak hangi unsurların ana etken olduğunu açığa çıkarmak istedik. Daha sonra Dijitalleşme sürecini anlatarak bu unsurları nasıl kullandığımızı anlattık. Böylece, teorik olarak Endüstri 4.0’a geçiş yapmak isteyenler için bir başlangıç noktası vermiş olduk. En son olarak da dijitalleşme süreci için bir örnek verdik. Değinilen içerikler için kaynak [2], [4], [5] ve [9] dan faydalanılmıştır.

2.2. Endüstri 4.0’ın Unsurları

Yapılan gözlemlere göre Endüstri 4.0’ı diğer sanayi devrimlerinden ayıran en önemli dört unsuru Sensör, Veri, Bilgi ve İşlem olarak belirleyebiliriz. Bu dördünün birleştirilmesi ile vasıfsız iş güçleri ortadan kalkmaktadır. Yerine hata yapmayan, başka işi gücü olmayan, istikrar sağlayan işlemler elde ediyoruz. Görsel olarak bu süreci şekil 1’de yansıttık.



Şekil 1 Dört İşlemde Endüstri 4.0

2.2.1. Sensör

Isı, ışık, nem, ses, basınç, kuvvet, elektrik, uzaklık, ivme ve pH gibi fiziksel ya da kimyasal sinyalleri veriye çeviren algılayıcılardır. Birçok çeşitli tipleri gelişmiş olup algılayıcıların hassas ve ölçüm yapma kabiliyetleri yüksek olması gerekir.

2.2.2. Veri

Bulduğumuz ortamda bile sonsuz veri bulunmaktadır. O yüzden veri denizi, big data diye adlandırılıp mühim olan bu toplanan verileri belli bir sistematik kapsamda ayıklayabilmek ve işe yarayanları sınıflandırabilmek önemlidir. Veri madenciliği teknikleri uygulayarak amaca en uygun ana veriler ve amacı dolaylı etkileyen yan verileri toplayabilmek önemlidir.

2.2.3. Bilgi

Toplanan verileri anlamlı hale getirmek bu esnada gerçekleşiyor. Yazılımlar vasıtasıyla elde edilen veriler bir yapay zekâ algoritmasından geçip faydalı bir işlem için karar verme süreci gerçekleşir. İyi bir yazılım ile tahmin etme gücü, makine öğrenmesi, hatalardan ders alması, keskin algoritmalar kullanarak hesap yapabilmesi makinanın gelişmişlik düzeyini etkileyen faktörlerdendir.

Veriyi hangi düzeyde bir bilgiye çevirmiş olduğu ayırt edici özellikler arasındadır. O yüzden milli yazılım oluşturabilmek, algoritması güçlü programcılar yetiştirebilmek Endüstri 4.0'a geçişte en önemli parçalardan bir tanesidir. Toplandığınız veri ile bir işlem mi yaptırmak ya da işlemler zinciri mi yaptırabilmek, bu kabiliyet çok önemlidir.

2.2.4. İşlem

Gerekli veriler sensörlerden toplandıktan sonra bilgiye de çevrildikten sonra artık sıra o son karar verici işlemi yapmaya kalıyor. O işlemin eyleminden genelde bir donanım etkileniyor ki sanal olanlar gerçekçi hale gelsin. Ona göre bir robot kolu hareket ediyor, araç yön değiştiriyor,

botlar seçilmiş yükü taşıyor veya boyası bitmiş makinanın deposuna boya ilave ediliyor gibi neticede tüm işlemler sonucunda fiziksel bir hareket görüyoruz.

Bu fiziksel harekete dönüşen donanımları tasarlayabilmek de ayrı bir kabiliyet ve yetenek istiyor. Örneğin domates gibi hassas ürünleri toplayabilmek, taşıyabilmek gibi malzeme bilgisi, malzeme hareket yapısına hâkim olmak gerekir.

2.3. Dijitalleşme Süreci

Aklımıza gelen tüm eylemleri dijital bir ortama aktarabilirsek, onu takip etmek, gözlemlemek, neticeler elde etmek, analiz etmek, yönlendirmek, geliştirmek kısacası eylemler bütününe hâkim olmak kolaylaşır.

Sistemsal hale getirip, alt yapısını yazılım ile güçlendirip, boşa harcanmış enerjilerden tasarruf ettirip, gereksiz zaman kayıplarını önleyip daha akılcı çözümler sunabiliriz. Bunları sisteme dökülebilmek için 3 ana işlemimiz vardır. Ortamda etkili olan her şeye bir kimlik kazandırmak, bu her şeyin eylemlerini kayıt altına alabilmek için ölçmek ve bu ölçüleri analiz etmek 3 ana işlemin özetidir.



Şekil 2 Dijitalleşme Süreci

2.3.1. Kimlik Ver (ID Ver)

Bütün ürünlere ve üretim malzemelerine bir ID ver, mesela bir bar kod ve eşsiz bir isimlendirme yöntemi olabilir. Ürünleri dijitalleştirerek ve ürünleri birbirine bağlayarak değer zincirini ortaya çıkarmış oluyoruz. Böylece veriler toplanmaya hazır olur. Komple dijital bir sistem tüm bileşenlerin tanımlandığı hale gelmiş olur. Nihai olarak verimli bir envanter ve tedarik zinciri kurulmuş olunur.

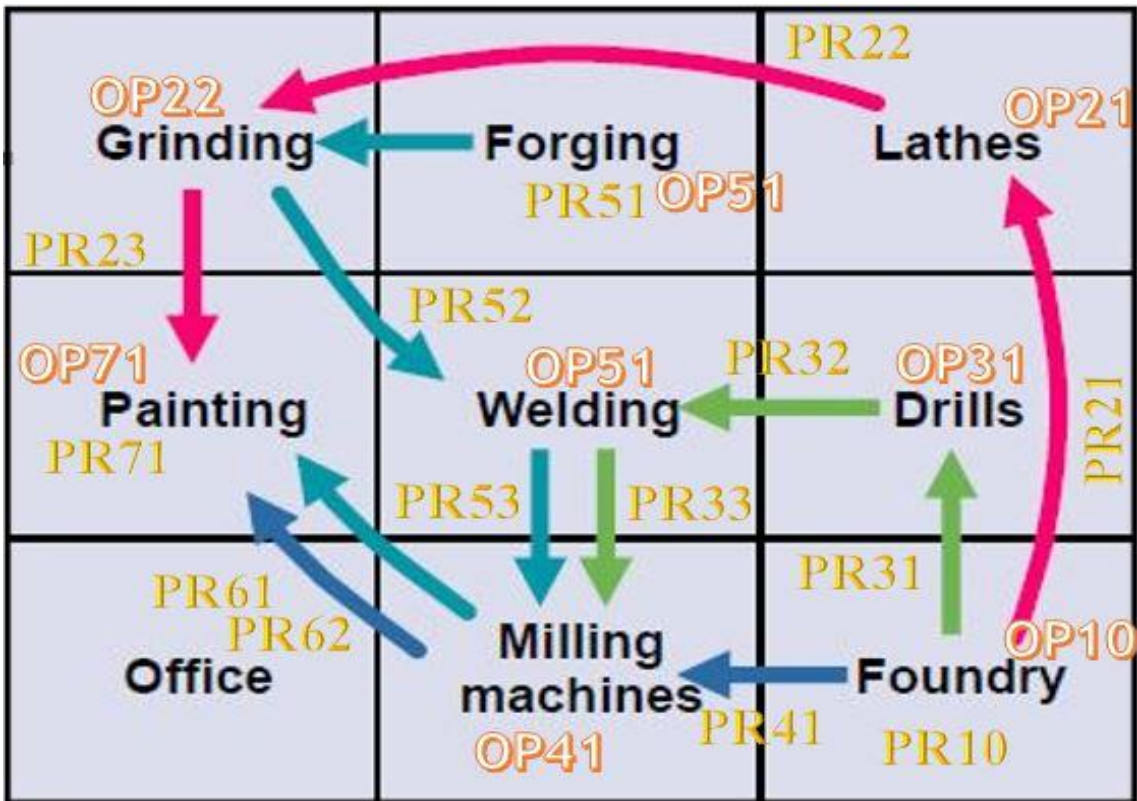
2.3.2. Sensörler ile Ölç

Tüm ürün ve üretim malzemelerin anlık durumunu takip edebilme için değer zinciri içerisinde yer alan tüm proses ve sensörlerdeki verileri topla. Kapsamlı bir görüş yakalayabilmek için üretimin ve ürünlerin birçok yerinde ölçüm alabilecek şekilde sensörleri kur. Bu verileri ölçebilmek firmalara proses zamanlarını iyileştirme, ürün kalitesini arttırmaya ve ürün maliyetlerini azaltma imkânı veriyor.

2.3.3. Bağlan ve Analiz Et

Tanımlanmış, isimlendirilmiş ürünleri birbirlerine dijital özelliklerine göre bağlantısını yapın. Bu özellikler, malzeme türü, üretim sürecindeki yeri gibi birbiri ile ilintili özellikler olabilir. Ayrıca, farklı kaynaklardaki verileri de birbirine bağlayın. IT alt yapısını kullanarak bir şekilde birbiri ile etkileşim haline getirmeniz gerekiyor ki veri alıp verebilesiniz ve bunları yorumlayabilesiniz. Bu şekilde büyük veri yönetimi için ilk adımlarınızı atmış olursunuz. Bu şekilde ölçümleri belirleyebilir, verimi arttırabilir ve kaliteyi de optimize etmiş olursunuz. Ayrıca değer zinciri içerisinde yer alan partnerleriniz için de bu verilerden faydalanacak iyi bir alt yapı kurmuş olursunuz.

2.3.4. Dijitalleşme Örneği



Şekil 3 Dijitalleşme Örneği

Yukarıda bir fabrikaya ait iş akış diyagramını görebiliyorsunuz. Böyle bir fabrikamız olduğunda ilk süreç olan kimlik kazandırma işlemi ile başlamamız gerek.

2.3.4.1. Kimlik ver

Resimde görüldüğü gibi tüm işlemlere bir isim verilmiştir, operasyonun kısaltılması olan OP tercih edilmiş olup, bütün süreçlere kimlik verilmiştir. Akabinde sırasıyla çıkan ürünlere de product kısaltılması olan PR tercih edilmiş olup bu şekilde adlandırılmıştır. Ancak burada dikkat edilecek husus bu şekilde ürün tipi adlandırılmıştır. Aslında örneğin PR41 ürününden adet olarak fazla çıkabilir ve eğer mümkünse her biri farklı bir ID olarak dijital sisteme entegre edilmesi gerekir ki PLM açısından ürünün geçtiği süreç takip edilebilsin, eğer ki kalitesinde bir sorun varsa geriye dönük hangi makinanın işleminden geçtiği tespit edilebilsin. Yani kısaca her bir ürünü de isimlendirme yapmak gerekir.

2.3.4.2. Sensör ile ölç

Ortama ve makinalara yerleştirilmiş, kendine has sensörler vasıtasıyla her biri adımı takip edebilmek lazım. Zamanlama, adet, işlem sırası gibi bütün veriler bu sensörler sayesinde kayıt edilmesi gerekir. İşlem esnasındaki fireler, üretim duruş süreleri, arıza yapma sayısı, ürün sayma, sisteme girme, barkod okuma gibi işlemleri otomatikman yapılır.

2.3.4.3. Bağlan ve analiz et

Veriler elde edildikten sonra, bu veriler internet vasıtasıyla ana işlemciye gönderilir. Makinalar durursa ilgili kişilere otomatikman bilgi mesajı gider, verimi ölçmek için gerekli bilgiler yazılım ile değerlendirilip sonuçlar analiz edilir. Dünya'nın her yerinden ama işlemciye bağlanıp, istenilen analizler temin edilir hem geçmişe dönük raporlar hem de gerçek zamanlı durum raporu temin edilir.

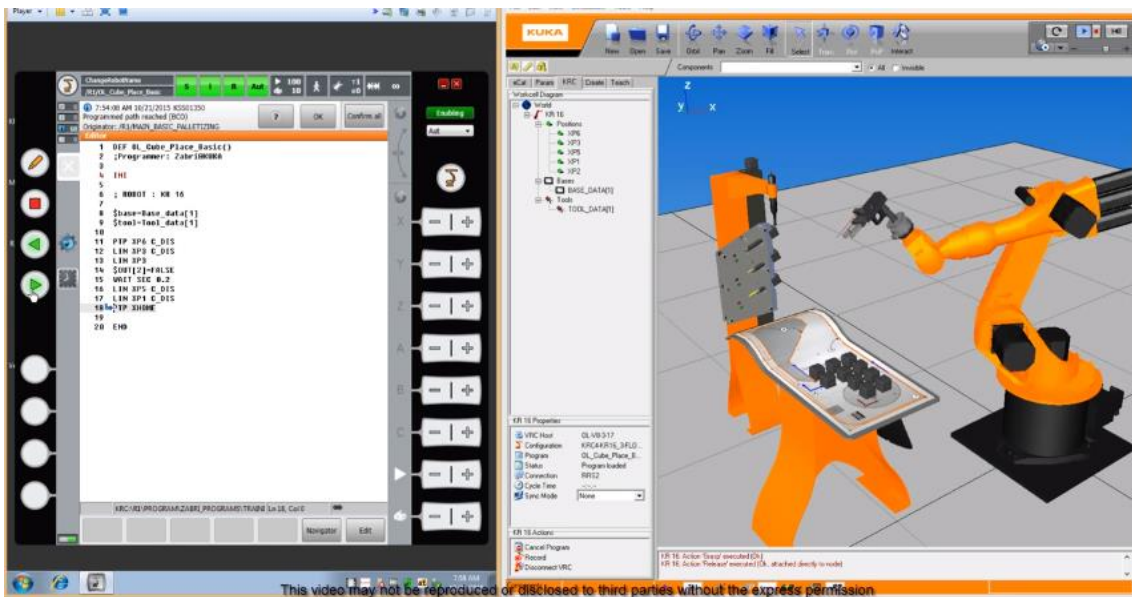
Bu veriler ERP, MRP, CRM gibi üçüncü parti yazılımlarına gönderilebilir. Böylece kişiden bağımsız, tamamen dijital olarak analizin ve hâkimiyetiniz söz konusu olmuş olur.

3. ENDÜSTRİ 4.0'DA YENİ İŞ KOLLARI

Burada bahsedilen 7 adet yeni iş kolu bulunmaktadır. Bunların birçoğu yurt dışında faaliyet başlamış olan bölümlerdir. Aslında birçok iş kolu zaten piyasada var olanlar olsa da Endüstri 4.0 için özelleşmiş yeni iş kollarıdır. Yeni iş kolu sayısı 7 olmasına karşın bunlar sadece fikir vermesi açısından burada incelenmiştir. Aklimıza gelen her sektör, her branş burada ki değinilenler gibi dijitalleşecek ve yeni bir iş kolu haline gelecektir. Değinilen içerikler için kaynak [1], [6], [7] ve [8] den faydalanılmıştır.

3.1. Endüstriyel Yazılım Programcıları (Industrieller Programmierer)

Bilişim sistemleri Endüstri 4.0'ın ana bileşenlerinden biri olduğu için programlama becerisi bütün diğer mesleklerin temel unsuru haline geldiği için yeni iş kolları arasında tekrar konumlandık. Ancak endüstriyel bileşenleri göz önünde bulundurduğumuzda klasik programcılığa göre farklılıklar göstermektedir.



Şekil 4 Robot Programlama

Üç ana başlıkta inceleyecek olursak; Birincil olarak programcı Java, C++ ve Python gibi genel programlama dillerine hâkim olması gerekmektedir. İkincil olarak programcı Matlab, Simulink veya R-Statistik gibi endüstriyel simülasyonlara, veri analizlerine imkân veren programlara hâkim olmak gerekiyor. Son olarak da endüstriyel programcı VHDL (donanım tanım yazılımı) ve Kukas KRL gibi robot programlamak için gerekli yazılımları iyi düzeyde bilmesi gerekiyor. Şekil 4'de robot programlamak için kullanılan Kukas KRL programın ara yüzü gösterilmiştir.

Bunlarla beraber bilinmeli ki yukarıda belirtmiş olduğumuz temel programlama yetileri ile beraber hızlı bir şekilde bunlara alternatif ve benzer konseptlerde çözümler çıkacaktır. Endüstriyel çözümlere yapabilmek için gelişmeleri takip edip bunları kullanabilmek gerekir.

3.2. Bilişim Sistemleri ve Nesnelerin İnterneti Çözüm Üreticisi (IT/loT-Lösungsarchitekt)

Veriyi değerlendirip akıllı tepkiler verebilmek için bu verilerine akıllı cihazlar arasında dağıtılabilmesi gerekiyor. Veri hızının iyi bir şekilde ve anlamlı yapılabilmesi için nesnelerin interneti dediğimiz kavrama hâkim olacak insanlara ihtiyaç vardır. Her ne kadar internet vasıtasıyla veriler taşınacak ise de her cihaz farklı bir platform, farklı bir alt yapı kullanacaktır. Dolayısıyla bu cihazları birbiri ile iletişime geçebilmek için çözümleyicilere ihtiyaç duyulacaktır. Arttırılmış gerçeklik konseptlerini düşünecek olursak her tarafımız veri olacak. Hem bilişim sistemlerine hâkim olacak hem bu iletişimi kesintisiz, sorunsuz sağlamaları gerekmektedir.

3.3. Endüstriyel Veri Analiz Uzmanı (Industrieller Datenanalyst)

Harvard Business Review, veri analiz uzmanlarını 21.yüzyılın en popüler meslek dalı olarak lanse etmiştir. Önümüzdeki dönem her cihaz veri üreteceği için, aslında her tarafımızda veriler var ancak bunlar artık kayıt edilebilir duruma geleceği için bu veri yığını anlamlandırabilmek, ayıklayabilmek ve akıllı sonuçlara evirmemiz gerekiyor. Ancak o zaman cihazların birbiri ile bağlantılı olmuş olmasının bir anlamı olur, heba etmiş olduklarımızı böylelikle analiz edebilir, engelleyebilir ve işe yarar hale getirebiliriz.

Bu açıdan Veri madenciliği, big data, makine öğrenmesi hatta yapay zekâ çözümlerini bu uzmanlık alanı ile çözeceğiz.

3.4. Robot Koordinatörü, Programcısı, Tamircisi (Roboterkoordinator, Roboterprogrammierer)

Robotlar üretimdeki ana cihazlarımız olacak. Üretim hatalarını sıfıra indiren, 7/24 çalışabilen, vasıfsız iş gücünü tamamlayan ana silahlar olacaklardır. Dolayısıyla yapacakları işleri öğreten, ona göre programlarını yenileyen, bozulduklarında tamirini gerçekleştirecek yeni bir iş modeli gerekmektedir.

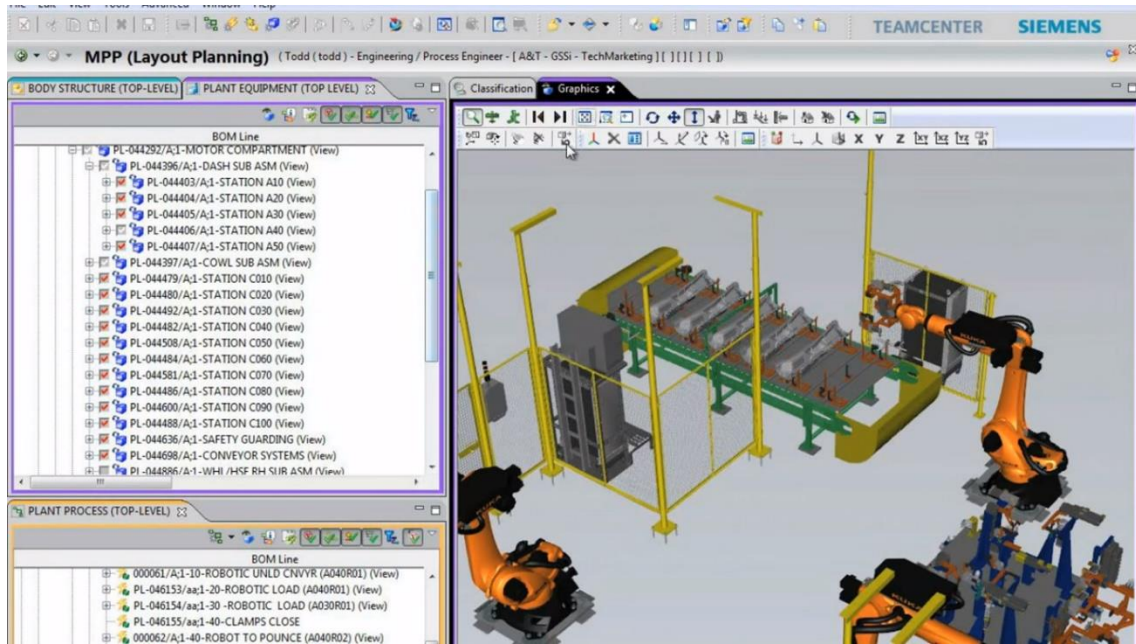
Yarı otonom, otonom hatta insansal hareketlerde bulunan robotlar ile baş edebilmek önemli hale gelecektir. Bozulan robotları aynı işi göreceği yenileri ile değiştirmek, üretim sisteminde aksamaları engellemek, psikolojik bozukluklarını gidermeye kadar geniş bir yelpaze de görev alacaklar.

3.5. Üretim Teknolojileri Uzmanı (Produktionstechnologe)

Almanya hükümeti tarafından 2008 yılından itibaren resmi pozisyon olarak kabul edilmiş olup eğitim süresi Almanya'da 3 yıl sürmektedir.

Üretim süreçlerin analizini, simülasyonlarını ve optimizasyonunu yapmakla görevli iş gurubudur. Robotların, cihazların simülasyon ortamında tasarlayarak çözüm üretir.

Üretim süreçlerini planlayarak ihtiyaç duyulan tezgâhları tespit ederler ve bunların programlanmasını yani kodlanmasını sağlarlar. Üretim süreçlerinde yeni açığa çıkmış ya da değiştirilmiş üretim teknolojileri meydana gelecek. Daha güzel bir ifade ile, geleneksel üretim süreci dışında yeni sanayi devriminde kullanılacak yeni makinalara gereksinim olacak ve bu makinaların entegre edilmesi gerekecektir. Tüm üretim parametreleri makinaların birbiri ile konumlandırılmasında ve dijitalleştirilmesinde ayarlanması gerekmektedir. Bu meslek dalının amacı üretim sürecinin stabil halde çalışması ve ürünün zamanında pazara girebilmesidir. Üretim teknolojileri uzmanı, konstrüksiyon, üretim ve kalite süreçlerinde tabiri caiz ise bunları birbirine bağlayan yapıştırıcı gibidir. Dolayısıyla bu süreçte genellikle bu uzmanlar kalite departmanı ile çalışarak istatistiksel analizlerde bulunur. Şekil 5'de robotların ağırlıklı olarak oluşturduğu bir sistemin programlanmasını görebiliriz.



Şekil 5 Sistem Tasarımı

3.6. Akıllı Şehirler Planlayıcılar (Smart City Planner)

Üretim süreçleri akıllanırken elbette açığa çıkan ürünlerde en az o süreçler kadar akıllı olacak. Trafik lambaları gelen araçları okuyabilecek, ambulans gibi acil durum vakası söz konusu ile ana merkeze gelen verileri hesaplayıp yolları ambulans için uygun hale getirecek, diğer araçları ona göre yönlendirecek. Binalar artık enerji üretir hale gelecek, bir tarafta fazla üretilen enerji diğer tarafa otomatik olarak aktarılacak, akıllı sayaçlar sayesinde kimin ne harcadığı daha belli olacak. Dolan çöp depoları kendi aralarında iletişim kuracak, onları toplamaya gelen araç önüne algoritmik olarak hesaplanmış güzergâhı takip edecek.

Tüm bu verileri daha konforlu bir yaşam biçimi haline getirebilmek, yekünü düşünebilmek ve ona göre çözümler getirebilmek mimariyi tasarlamaktan ziyade içinde yaşayan insanlar ile beraber bunları planlayabilmek, hayal edebilmek beceresi gerektirmekte.

3.7. Ürün Tasarımcı ve Üreticiler

Üç boyutlu yazıcıların gelişim ile beraber aklınıza gelen her ürünü tasarlayabilmek ve bunu 3B yazıcılar için hazır hale getirebilmek önemli hale gelmektedir. Bir terzinin ölçü alıp kıyafet dikişmesi için kişiye has ürün üreticiler ortaya çıkacaktır, moda akımları farklı şekillerde etkilenecek herkesin tarzı farklı olacaktır.

Üretiminde kullanacağınız farklı yapıda bir robotu bilgisayardan tasarlayıp o makinalardan anında ürettirip üretim sürecine katabilirsiniz. Bilgisayar ortamında çizmiş olduğunuz tesisatları sanal gerçeklik gözlükleriniz ile görebilecek, kontrol edebileceksiniz. Anında değişiklik yapip üretmeden önce son dokunuşlarda bulunabileceksiniz.

4. ENDÜSTRİ 4.0 'DA EĞİTİMİN ÖNEMİ

Yeni meslek dallarını iyi bir şekilde yerine getirebilmek için alt yapımızda öğrenmiş olmamız gereken bazı dersler vardır. Dersleri incelediğimizde birbiri ile ilintili olduğunu gözlemleyebiliriz. Dersler kategoriye göre ikiye ayrılmaktadır:

- Programlama ve Yazılım Ağırlıklı
- Tasarım ve Donanım Ağırlıklı

Buna göre bu iki başlık bir taraftan işin programlama boyutu, yani yapay zekâyı yönlendirme, gerekli olan yazılımları açığa çıkarma kabiliyeti önemli iken diğer taraftan simülasyonlar yapabileceğimiz, matematiksel bir modelin gözle görünür, fiziksel halini dijital ortamda deneyimleme şansımızın olduğu donanım kısmıdır.

Burada değinilen konular her ne kadar bilgisayar mühendisinin ya da makine mühendisinin temel dalları gibi gözükse de aslında artık bütün disiplinleri kavradığının farkında olmamız gerekiyor. Burada bahsedeceğimiz dersler her mühendislik dalını ilgilendirmekle beraber mümkünse sayısal olmayanların da ağırlık vermesi gereken derslerdir.

4.1. Programlama ve Yazılım Ağırlıklı

Programlama ve yazılım ağırlıklı bölümlerin çıktısını daha çok bilgisayar ortamda gözlemleyebiliyoruz. Burada gerçekleşen bu dersler ana işlerin arka planını temsil etmektedir. Ana işlerin açığa çıkması için gerekli analitik zekanın işleve geçme yeridir.

4.1.1. Programlama

Algoritma geliştirmek, kod yazmak muhtemelen en temel bilinmesi gereken özellikler arasına giriyor. Nasıl ki kişi okuma yazmayı öğreniyor, o şekilde artık ilkokuldan itibaren bunlara kişi hâkim olmalı. Hindistan bu konuda güzel bir örnek teşkil ediyor. Singapur, Kanada gibi ülkelerde okul öncesi zaten başlamış.

C++, Java ya da Python gibi bir programa ağırlık verilip herkesin ona hâkim olması gerekir.

4.1.2. Veri Madenciliği

Endüstri 4.0'ı oluşturan ana etkenlerden biri "VERİ" olduğu için, bu verileri toplamak, işlemek her Endüstri 4.0'cının gözü kapalı bilmesi gereken özellikler arasına girmeli. Zaten Harvard Business Review'a göre 21.YY'ın en popüler meslekleri haline gelecektir.

4.1.3. Network Uzmanlığı

Her cihaz, her platform kendi kendine has altyapısını kullanmaktadır. Ancak bütün cihazları birbiri ile iletişime geçirebilmek için ortak bir ağ yapısı şart. Dolayısıyla birçok platformun dilinden anlayan, onu diğer platformlara tercüme edebilen yani bu bağlantıları yapan uzmanlara ihtiyaç olacaktır.

Bugünlerde bu olayı buluta taşıyarak zaten çözmeye başladılar. Örneğin önceden bir muhasebe programı Windows üzerine çalışırken, aynı programı IOS, LINUX, Android ya da başka bir platformda çalıştırmak için tekrar programlamanız gerekiyor. Oysa şimdi web browser ile bağlanabileceğiniz bir muhasebe programı var, hangi platformdan bağlanırsanız bağlanın aynı bilgilere ulaşıyor, işinizi çözüyorsunuz.

4.1.4. Kriptografi ve Siber Güvenlik

Her şey sanal ortamda ve internet üzerine olacağı için elbette bunun güvenliği de üst düzeyde olması gerekiyor. Artık kapalı kapılar arkasında, güvenli fiziksel korumalar değil, sanal ortamda korumalarınız, güvenliğiniz olması gerekir. Bilgi, eskisinden daha önemli hale geldiği için bunları çalmaya çalışan ya da sizin sisteminizi çökertmeye çalışan daha fazla saldırı olacaktır.

4.1.5. Yapay Zekâ

Karar verici mecra olarak yapay zekâ kalitesi belki de cihazın kalitesini belirleyen en büyük etkenlerden bir tanesi olacak. Hangi algoritma yapısı nasıl daha iyi çözümler bulacak mühim bir mesela haline gelecek. O yüzden oluşturacağımız milli yazılımların zekâ yapısı en az doğru veriyi toplamak kadar önemli.

4.1.6. Kullanıcı Ara Yüzü Tasarımı

Bütün ürünler artık dijital olacağı için muhakkak bir kontrol panelleri ya da o işlevi gören bir yapısı olmak zorundadır. Herkes mühendis olmadığı için her seviye insana göre ara yüzün oluşturulması gerekiyor. Hataları önleyen, minimum hareket yapısı ile amaca ulaşan ara yüzler ön plana çıkacaktır.

4.2. Tasarım ve Donanım Ağırlıklı

Tasarım ve donanım ağırlıklı bu bölümler de bilgisayar üzerinde yapılıyor ancak bunların çıktısı daha donanımsal oluyor. Bir şeyleri tasarlayabilmek için bir önceki başlıktaki analitik işlemler buradakilerin alt yapısını oluşturuyor. Burada ki sonuçlar ise artık gözle görülür, elle tutulur sonuçlar oluyorlar.

4.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım

Her şeyi artık dijital ortamda ölçüp biçmeye başladığımız için, birçok simülasyon ve ön değerlendirmeler sanal ortamda yapılacak akabinde gerçekçi üretime o zaman geçeceğeyiz. Bu yüzden tüm ürünleri 3 boyutlu hale getirebilmemiz gerekiyor ki yazılımlarımızda faydalanalım.

Örneğin bir fabrikadaki çalışacak robotlar düzenlemeniz gerekiyor, robotlarınız 3 boyutlu olacak, mekânınız 3 boyutlu olacak, böylelikle hacimsel olarak da robotlarınızı yerleştirebiliyor olacaksınız. Robotunuz kaynak atacağı araç şasesi de 3 boyutlu olacak ki robotun kaynakta izlemesi gereken güzergâh belli olsun.

Ayrıca kişi bazlı üretim de revaçta olacak, yani kişi istediği bir telefon modelini bir bilgisayar destekli tasarım yapabilen kişiye yaptırabilecek, o da bu üretimi dijital ortamda oluşturup müşterin onayına sunabilecek, böylelikle üretim boşa gitmemiş, ağırlığından, tasarımına kadar her şey bilgisayar ortamında bitmiş olacak. Bu konu biraz da Endüstriyel Ürün Tasarımcısına giriyor.

4.2.2. Bilgisayar Destekli Mühendislik

Mühendislik hesaplarını artık bilgisayarlara yaptırma zamanı geldi de geçiyor, bir köprünün, bir gökdelenin hesabını elle ya da excel ile yaptığımızı düşünebiliyor musunuz? Ancak tabii ki bunu kullananlar mühendis olması gerekir zira o alt yapı eğitimi almış olmaları lazım, hesaplarda bir anormalliği en iyi onlar değerlendirir.

4.2.3. 3B Yazıcılar

Üç boyutlu yazıcıların çağı önümüzde. Aklınıza gelebilecek her ürünü bu yazıcılar üretebiliyor olacak. Döküm sektörün ortadan kalkacağını ön görenler var zira her türlü metal ürünü temiz, malzeme zafiyeti olmadan üretebiliyorlar. Deri üretebiliyorlar, kalıpcılıkta yapılması mümkün olmayan kompleks parçaları üretebiliyorlar. Her mahallede muhtemelen yer alacak bu yazıcılar, kişinin evde 3 boyutlu olarak çizmiş olduğu her şeyi o dükkândan temin edebilecekler.

4.2.4. Sistem Tasarımı ve Analizi

Bir fabrikadaki üretim süreçleri tamamen değişecek. Yeni teknolojiler ile eskilerin yerini doldurma, sistemi daha verimli hale getirebilme beceresi hayati önem arz edecek. Bir işi 3 robot yerine 2 robot ile yapabilmek, bunların kendi aralarındaki uyumu ve bütün süreçlerin analizi eskisinden çok daha fazla aranır olacak.

4.2.5. PLM Yazılımları

Product Lifecycle Management (PLM), bir ürünün tasarım aşamasından başlayıp üretildikten sonra bakım dâhil bütün servis işlemlerini içine alan yaşam döngüsü yönetimidir. Aslında bütün süreçleri içinde barındıran, bunların analizini ve takibini yapabildiğiniz yazılımlar. Bu konuda daha fazla emek sarf etmek gerekir.

4.3. Marka Değeri ve Pazarlama

Ürünleri üretmek yeterli değil. Müşteri gözünde bir değer taşıması için marka algısını kuvvetlendirmeli ve pazarlama adına tüm yeni yaklaşımlara hâkim olunması gerekir. Bu hem tasarım, ürün ortaya çıkarma aşamasında önemli hem de yapılan yatırımın sürekliliği açısından önemli. Bu yetilere sahip insanların girişimci çıkarmasını da arzu edilen durumlardan biridir. O yüzden bir yandan teknik eğitimler verilirken marka değeri eğitimleri de çok önemli.

5. ALTERNATİF EĞİTİM YAPISI: AKADEMİ ENDÜSTRİ 4.0

Ülkemizdeki işsizlik sayısına baktığımızda yüksek okul mezunların yüksek bir oran teşkil ettiğini görebiliyoruz. Endüstri 4.0'a geçiş döneminde en önemli etken insanların kafa yapısının değişip, uyum sağlama sürecini başarılı atlamaları. Genç insanlar bu esnekliğe daha hâkimler, yaşlı insanlar kolay kolay yeni şeyler öğrenemeyip eski alışkanlıklarından da vazgeçmek istemiyorlar.

Türkiye 29 yaş ortalaması ile bu geçişi yapabilecek en iyi yaşlardan birine hâkim, hem mevcut alt yapısı ve tecrübesini değerlendirebilecek hem de yeni şeyler öğrenerek bunu eskileri ile adapte edebilecek.

Buna göre ivedi bir şekilde alternatif bir akademi kurulması gerekiyor. Burada bahsedilen dersleri ayrıntılı bir şekilde eğiten, bunların uygulanabileceği laboratuvarların olduğu bir ortam ile hemen öğrendiklerini yaşayabilecekleri, tecrübe edecekleri bir yapı.

Başta mezun tüm mühendis dalları hedeflemekle beraber kendini hazır hisseden herkesi bu akademi de eğitim görme fırsatı olması gerekiyor.

5.1. Akademi Endüstri 4.0 Yapısı

Yeni meslek kollarına göz önünde bulundurarak burada bahsedilen ders konularını yaşayarak öğreten bir akademi kurulması gerekir. Uzaktan eğitim yapısına el veren bu akademiye giriş sınavlarını geçen herkes kayıt olabilmeli. Giriş sınavı bazı özellikleri istemeli ama ALES tarzı değil, bu işe ilgi gösteren kişileri hedeflemeli. Başvuru yapan ilk 50 veya 100 kişi dersliklerde eğitim görmeli, diğer geri kalanlar internet vasıtasıyla dersi takip edebilmeli. Belli dönemlerde sınavlara girip kişi buradan mezun olabilmeli.

Lisansa sahip kişilere buradan mezuniyeti ile beraber yüksek lisans unvanı ile onura edilmeli, diğer kalanlara da güzel bir sertifika verilmeli. Herkesin alamayacağı, TOEFL tarzı ciddiyeti olan bir sertifika olmalı ki öğrenciler kuruma önem versin ve herkesin gözünde değer kazansın.

Bu akademide tüm yeniçağın aletleri yer almalı, dersin yanında uygulamasını da yapıp eğitim verilmeli.

5.2. Akademi Endüstri 4.0 Hazırlık Sınıfı

Kendisini Endüstri 4.0 üzerine yetiştirmek isteyen ancak bu akademinin giriş sınavını geçemeyenlere yönelik bir hazırlık kampı. Maksat, Coğrafyacı bile olsa, lise terk bile olsa bu eğitime hevesli kişilere bir şans tanımak. O yüzden o sınavı geçecek alt yapıyı da vermeme gerekiyor.

5.3. Akademi Endüstri 4.0 Mezunların Avantajları

Eğer ki TOEFL gibi ciddiyeti olan bir kurum haline getirebilirsek, bu sertifikaya sahip olanlar devlette ek kadro ya da öncelikli kadro hakkı kazanabilirler. Ancak bunlara hâkim olan kişiler zaten ya kendi iş yerlerini kurmak isteyecektir ya da iyi maaşlar ile serbest piyasada çalışacaklardır.

Devlet ile iş birliği içine girmeli ve bir yol haritası oluşturulması gerekir. Nasıl ki mühendis odaların eğitim yetkisi varsa bu konuda devletin çeşitli kurumları ile iş birliği yapıp sonuç odaklı nitelikli eğitimler düzenlenmeli.

6. SONUÇ

Sonuç olarak, mevcut eğitim sisteminin yenilenmesi ve adaptasyon sürecini beklemek yerine, daha hızlı hareket edilebilecek bir alternatif oluşturulması gerekir. Zaten yapılan projeksiyonlarda Endüstri 4.0 ile ilgili kişilerin tek bir konuda derinlemesine uzmanlaştığı öngörülmektedir. Onun yerine yeni çıkan teknolojilere daha kolay adapte olan ve bunları hemen kullanabilen nesiller istenmektedir. Böyle mevcut eğitim sisteminin derinlemesine giden uzmanlık alanı da bozulmamış olunur.

- Endüstri 4.0'ın tanımı yapılmıştır. Ana unsurlar değinilmiş, dijitalleşme süreci adımlaştırılmıştır.
- Yeni iş kollarını tanımlayarak gelecekteki iş dünyasına bir vizyon verilmiştir. Yeni işler artık dijital, kendi kendine olan işler olduğunu görmekteyiz.
- Kariyer hedefini Endüstri 4.0'a yoğunlaştıran kişilerin temel olarak hangi dersleri bilmesi gerekiyor bunlar betimlenmiştir. Böylece yeni iş kolları için kendilerini yetiştirmiş olurlar.
- Tüm bu süreçleri birleştirip, daha hızlı hareket edebilmek için alternatif bir eğitim sistemi önerilmiştir.

Ülkemizin refah durumu açısından, gelişmiş ülkeler arasında olup rekabet edebilmemiz için bu yeni sisteme adapte olması gerekir. Hem nitelikli iş gücünü kuvvetlendirerek işsizlik oranı düşer hem de nihai olarak yeni bir endüstri devrimini yakalamış oluruz.

Bu treni kaçırmamak için tüm güçlerimizi birleştirmeliyiz.

KAYNAKLAR

[1] Knud Lasse Lueth, CEO IoT Analytics. Fünf neue Zukunfts-Berufe durch Industrie4.0
<https://digitales-wirtschaftswunder.de/fuenf-neue-zukunfts-berufe-durch-industrie-4-0/>

[2] Reinhard Geissbauer, Jesper Vedsø, and Stefan Schrauf. A Strategist's Guide to Industry 4.0
<https://www.strategy-business.com/article/A-Strategists-Guide-to-Industry-4.0?gko=7c4cf>

[3] Marc Ingo Wolter, Anke Mönnig, Markus Hummel, Christian Schneemann, Enzo Weber, Gerd Zika, Robert Helmrich, Tobias Maier, Caroline Neuber-Pohl. Industry 4.0 and the consequences for labour market and economy. ISSN 2195-2655

[4] Roland Berger. Mastering the Transformation Journey April 2016

[5] Industry 4.0 – Opportunities and Challenge of the Industrial Internet.

www.pwc.de/industry4.0

[6] The new High-Tech Strategy. Innovations for Germany 2014

<https://www.hightech-strategie.de/de/The-new-High-Tech-Strategy-390.php>

[7] Claus W. Gerberich. Gerberich Consulting. Industrie 4.0

[8] Daniel Hufner. 5 Berufe mit Zukunft: Nach diesen Fachkräften sucht die Hightech-Branche.
<http://t3n.de/news/industrie-4-0-jobs-berufe-733126/>

[9] Ahmet Vecdi CAN, Merve KIYMAZ. Bilişim Teknolojilerinin Perakende Mağazacılık Sektörüne Yansımaları: Muhasebe Departmanlarında Endüstri 4.0 ISSN 1305 – 7774