

Bilimsel Yaklaşımlarla Değişim, Dönüşüm ve Kalite 4.0

Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU¹

Özet

Avcı toplayıcılıktan tarım üretimine geçerek takası, ticareti öğrenen, parayı bu amaçla standart araç olarak kullanan insanlığı, rasyonel düşünmesi sayesinde neredeyse son 250 yılda 4 sanayileşme hamlesi gerçekleştirmiştir. Birincisi İngiltere’ den James Watt’ ın buluşu sonucunda fosil yakıtların kullanımı ile şekillenirken, dördüncüsü düşünce olarak Almanya’ dan gelmiş, dijital bir dönüşüm ile yenilenmeyi önermiştir. Gücünü teknoloji desteğiyle maliyetlerin düşürülmesinden alan yeni köklü devrim, çalışanların yetkinliklerinin dijitalizasyon ile bütünleşmesiyle şirketlerin verimli, hızlı, güvenilir olmasını sağlamaktadır. İnsan odaklı dijital dönüşümle gelişecek olan Endüstri 4.0, rekabet üstünlüğü sağlayacak bir strateji olarak, ilk üreticiden itibaren tüm tedarikçileri ve müşterileri, yeni nesil yazılım ve donanımlar ve cihaz tabanlı internet (nesnelerin interneti) ile şirketlerin, kullanıcıların veya makinaların, bir merkeze bağlı kalmadan kendi aralarında işlem yapabilmelerini sağlamaktadır.

Bilindiği gibi, özellikle bilgisayar ve internetteki bilimsel gelişmelerine iş dünyasını etkilemesinin hemen ardından, tam zamanında üretim ve toplam kalite yönetimi eşanlığı olarak endüstriyi şekillendirmiş ve MRP, MRP II, ERP II kavramlarıyla bütünleştirmiştir.. Bu gelişmeleri izleyen aşamada ise Endüstri 4.0’a zemin hazırlayan siber fiziksel sistemlerin getirdiği internet bağlantılı akıllı elektronik sistemlerin ve robotların desteklediği dünya klasmanında üretim (WCM) yaklaşımı, akıllı fabrikaların ürünleriyle insan hayatının kalitesini arttırmıştır. Dünya klasmanında üretim, donanım, yazılım gibi yeniliklerin yanı sıra tüm temel kalite araçlarını da bünyesinde toplamış olduğundan, Endüstri 4.0 ile birlikte kalite yönetiminin dijitalizasyonu ile şekillenen Kalite 4.0 kavramının doğmasını da tetiklemiştir. Dolayısıyla klasik kalite anlayışının gelişmesi ile şekillenen Kalite 4.0 insan, teknoloji ve süreçleri bir arada ele alır ve üretim/işlemler, müşteri odaklı pazarlama ve güvenli finansal sistemlerin yönetimini şekillendirir. Çalışmada Endüstri 4.0 ve Kalite 4.0’ ın bilişim ve iletişim alanındaki yeni gelişmeler çerçevesinde mal, hizmet ve bilgi üreten kurumların iş yapma biçimlerine etkileri ele alınacaktır.

Anahtar Kelime: Kalite 4.0, Dünya Klasmanında Üretim, Endüstri 4.0, ERP II, Teknoloji, Kripto Para, dijital yerli, Modern Kalite Fonksiyon Göçerimi, Kalite Kültürü

Change, Transformation and Quality 4.0 With Scientific Approaches

Abstract

Humankind who have gone from hunting, gathering to agricultural production, learn to trade , to swap and use money as a standard tool for this purpose have realized 4 industrialization bumps in the last 250 years thanks to their rational thinking. The first one, as a result of James Watt’s invention in England, was shaped by the use of fossil fuels, the fourth came from Germany as a thought and suggested to be renewed by a digital transformation. The new deep-rooted revolution that takes the power out of lowering costs with technology support enables companies to be productive, fast and reliable by integrating the competencies of employees with digitization. Industry 4.0, which will evolve

with human-focused digital convergence, is a strategy that will provide competitive advantage, with all suppliers and customers starting from the first product, next generation software and hardware, and device-based internet (objects internet) to enable companies, users or machines, transaction without being connected to a center.

As it is known, just after the scientific development of the computer and the internet influenced the business world, just-in-time production and total quality management simultaneously shaped the industry and integrated it with the concepts of MRP, MRP II and ERP II. Following these developments, world-class manufacturing (WCM) approach supported by intelligent electronic systems and robots with internet connection brought by physical systems has increased the quality of human life with the products of intelligent factories. In addition to innovations such as production, hardware and software in the world class, as well as all the basic quality tools, it has also triggered the creation of the concept of Quality 4.0, which is shaped by the digitalization of quality management together with Industry 4.0. Therefore, Quality 4.0, shaped by the development of classical quality understanding, combines people, technology and processes and shapes the management of production / operations; customer focused marketing and secure financial systems. In this study, the effects of Industry and Quality 4.0 will be examined, on the institutions that produce goods, services and information on the way of doing business within the framework of new developments in information and communication.

Keywords: *Quality 4.0, World Class Production, Industry 4.0, ERP II, Technology, Crypto Money, Digital Native, Modern Quality Function Immunity, Quality Culture*

1.Giriş

Dünya tarihi, bilime inanan, bilimi üst üste koyan insanların ve bilimi kullanan toplumların yarattığı değerlerle gelişen yaşam kalitesine tanık olmuştur. Bin yıllardır çalışarak, üreterek karşılanan gereksinimlerimiz sanayi devrimiyle daha hızlı ve farklı giderilmeye başlamış, tarımla uğraşan ve elle atelyelerde üretim yapan insanlar, buharın ve makinanın gücü ile tanışmışlar ve sonuçta 18. yüzyılda pek çok yeni meslekle tanışarak, çoğunluğu şehirlere göç etmiştir. 18.yüzyıl ortalarında doğan Elias Whitney ilk patentini pamuk ayırıştırma makinası ile ilgili buluşundan almış ve standartlaşma kavramını üretim literatürüne kazandırmıştır. 20. yüzyılın başlarında makineler elektriğin gücü ile seri üretimi şekillendirmiş, bu hatları verimli kılan insanlar, güçlü bir fidan olan bilimsel yönetim anlayışının yıllar içinde gelişmesine odaklanarak maliyetlerin düşmesini, etkinliğin yükselmesini, sanayinin serpilmesini sağlamıştır. Aynı yıllarda Walter Shewhard “Bell laboratuvarları”nda istatistiksel kalite kontrolün tohumlarını atmış ve Edward Deming ile yolları kesişince hep birlikte kavramın bir yönetim anlayışına

evrilmesini sağlamışlardır. 20. Yüzyıl ortalarında süpermarketteki uygulamalardan yola çıkılarak biçimlendirilen tam zamanında üretim, Armand Feigenbaum bilimsel makalelerinde vurguladığı toplam kalite yaklaşımından destek alarak şekillenmiştir.

Yüzyılın ortalarında elektroniğin ve kontrol sistemlerinin imalatla bütünleşmesi esnek ve karmaşık üretimin daha düşük maliyetlerle gerçekleşmesinin yolunu açmıştır. Üretim teknolojileri bilgisayarla, internetle, yönetim teknolojileriyle bir araya gelince modern yönetim anlayışı ulu bir çınara dönüşmüş, 1990 lı yıllarda dünya klasmanında üretim kavramı tüm üretim, kalite ve yönetim teknolojilerini tek bir şemsiye altında toplamıştır. Günümüzde nesnelerin internet aracılığı ile iletişim ağının kurulabildiği bir yapıyla mal, hizmet ve bilginin üretildiği dönem başlamış, içinde yaşadığımız “Akıllı Yeni Dünya” ile şekillenen kişilerin/toplumun yaşamı algılama biçimleri ve değerleri farklılaşmış, gereksinimleri de değişmiştir. Doksanlı yıllarda bu gelişmeler alternatif bir takas aracını; “Kripto Para” yı sisteme dahil etmiş, finansal işlemlerde hızlı olmayı sağlamıştır. Doğal olarak tüketicilerin yeni talepleri artık üretimi biçimlendiren “4. Endüstri” uygulamalarıyla, onun hizmet ve bilgi üretimine yansıyan etkileriyle şekillenen yeni iş yapma biçimleriyle karşılanacaktır. Kalite yönetimi ise Endüstri 4.0 ile birlikte daha önemli bir konuma gelerek yeni beklentileri karşılamının yollarını keşfetmektedir ve keşfetmeyi sürdürecektir.

Sonuç olarak; Kalite4.0, Endüstri 4.0’ın başarılı bir şekilde uygulanmasında en önemli kilit faktörlerinden biri olacaktır. Geleceğin fabrikaları şekillendikçe, kalite yönetim sistemleri daha net bir şekilde planlanacaktır. Öyleyse temel konularda, ortak standartların belirlenmesi, yeni teknolojik gelişmelerin önünü açacak, ancak endüstrinin ve yatırımcıların, müşterinin güvenini kazanmak her zaman öncelik taşıyacaktır. Doğal olarak ilgili yazılım ve donanımı kullanabilme ve geliştirebilme yetkinliğinde eğitilmiş insan gücü her zaman önemini koruyacaktır.

2.Üretimdeki Değişim ve Dönüşümün Kalite Yönetimine Etkisi

Girişimciliğin bilimsel gelişmelerle uyumlu olması temelinden hareket eden ve öğrenme merakı ile insanlığın daha gelişmiş bir dünyada yaşamasını sağlamak için çabalayan iş dünyası, yaşamı geliştirip güzelleştirmeye odaklıdır ve sürekli iyileştirmeye, yeniden öğrenmeye meraklı, öğrenirken bilimden yararlanmaya eğilimli çalışanlarla geleceğe doğru yol alacaktır. Günümüzde çalışmaları disiplinler arası yaklaşımlarla bütünleştirmek önem kazanmıştır. Bilgisayar, elektronik, makine, robotik, otonom sistemler, mekatronik, gibi pozitif disiplinler yanında sosyal bilimlerden de eş düzeyde payını almış sistemlere ihtiyaç duyulan yeni çağın iş dünyasında doğal olarak en doğru kurumlar, sorumluluklarının bilincinde olan yöneticiler ve uygulayıcılara sahip olanlardır. Onların kuracağı başarılı sistemlerin işletilmesi ve geliştirilmesi, bu kurumlarda yer alan entegre kalite yönetim sistemlerinin doğru çalışması için çaba gösterilmesine bağlıdır. Kalite sistemi çıktıları problemlerin doğru çözülmesine ışık tutacak, doğal olarak yıllar içinde ilgili kurumların yürüttükleri sistemlerin, uyguladıkları politikaların, prosedür ve kuralların süreçlere katkısıyla, tedarikçilerin, müşterilerin ve toplumun sürekli yenilenen beklentileri karşılanacaktır. Böylece tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ilgili kurumlarının oluşturduğu kalite anlayışının tüm tedarik zincirlerinde sinerji yaratması sağlanacaktır.

Günümüzde işletmeler insanlığın neredeyse kişisel özellikleriyle şekillenen ihtiyaçlarını, her gün daha fazla çeşitlilikle, daha kaliteli, daha ucuz ve daha hızlı karşılamakta; ama bütün bunlar yetersiz kalmakta ve arayışlar sürmektedir. Minimum maliyetli ve kolay elde edilebilir enerji, en doğru kaynaklarla ve onların sürdürülebilirliğiyle örtüşerek yaşamın her anında hazır edilmektedir. Bilimsel insanları, işgücünün yerine getirdiği çoğu fonksiyonu yarı otomatik ve otomatik üretim teknolojilerinin ve robotların üstleneceğini ve enerji kullanım alanlarının hızla artacağını ifade etmektedir. Yeniliklerin geldiği son nokta her zaman olduğu gibi modern toplumsal yaşamda oldukça etkilenmekte, talebin oluşumu ve talebin kalitesinde belirleyici bir rol oynamaktadır.

Bilindiği gibi modernlik, ilerici ekonomiyi, yönetimde rasyonelliği ve toplumsal dünyanın ayrılaşmasını ima etmekte (Sarup, 1997), modern toplum kavramı ise

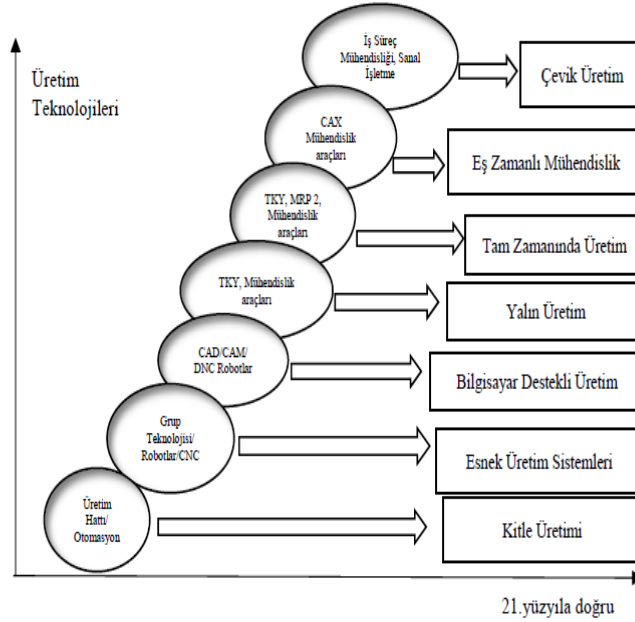
geleneklere dayalı olmanın dışında, daha çok sanayi devrimi sonrasında yükselişe geçen, bilim ve teknoloji ile bir bütün olan batı toplumunu ifade etmektedir. Tüm bu gelişmeler dünyanın büyük üreticileri ve toplum arasında oldukça organik ve süratli bir bağ kurulmasına neden olmakta, ilişkiler oldukça hızlı biçimde değiştirmekte ve konu “network” kelimesiyle tanımlanmaktadır. Gümüsoğlu ve Yılmaz (2012)’ in çalışmasında ayrıntılarıyla belirtildiği gibi, günümüzde özellikle teknolojik karmaşıklığın basitliğe dönüştürülerek sunulması talep edilmektedir.

Basitlik prensibi üreticiler tarafından benimsense de pazarın geneline yayılamamıştır. Bu nedenle üretim süreçlerinde ve tedarik zinciri yönetimindeki karmaşık işlemlerin basitlik ilkesi temelinde kurgulanması zorunlu olmaktadır. Diğer yandan sürdürülebilir dünyaya destek verme çabaları nedeniyle üretici firmaların kullanıcı ve doğa dostu ürünler üretmesi son derece önem kazanmaktadır. Üretim teknoloji ve sistemlerinde gerçekleşen bu pozitif yönlü dönüşüm, işletmelerin kalite çalışmalarını da şekillendirmiştir. Dolayısıyla disiplinler arası çalışmalarla şekillenmiş karmaşık ürünler ve hizmetler basitleştirilmiş kullanım olanaklarıyla tüketicilere sunulabilmektedir. Ürünlerin ve hizmetlerin nesnelere interneti ile sunulmasını başaran ise süreçleri teknolojiden destek alarak kurgulayan nitelikli insan gücüdür. Şekil 1 de görüldüğü gibi bilginin hızlı yayılması ile tüm yenilikler batıda olduğu gibi doğu ülkelerinin üretimlerini de şekillendirmiş ve eş zamanlı mühendislik, çevik üretim, sanal üretim v.b. yaklaşımlar yaygınlaşmıştır.

Kavram olarak ABD’ den doğan ve Japonya’ daki uygulamalarıyla dünyayı etkileyen toplam kalite anlayışının da yerleşmesi ile işletmelerin her alanda en iyi olma, alanında dünya klasmanında yer alma gayreti zamanla içselleşmiştir. Bir işletmenin dünya çapında başarı sağlaması ve dünya klasmanında yer edinebilmesi için gerekli koşulları şu şekilde sıralamak mümkündür (Monks, 1996, s. 17):

- İşletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin belgelerle ortaya konması;
- Rekabet edebilmek için işletmenin hangi ölçütü seçtiğini açık seçik tanımlaması;

- Belirlenmiş amaçlara ulaşmak için gerekli sistemlerin, prosedürlerin ve kontrollerin geliştirilmesi;
- Tam zamanında üretim, malzeme ihtiyaçları planlaması, bilgisayarla bütünleşik üretim, toplam kalite yönetimi veya mevcut diğer birçok teknoloji yardımıyla sürekli iyileştirmenin sağlanması için veri toplanması ve veri kullanımı.



Kaynak: Goriwondo vd., 2013, s. 40.

Şekil 1. Üretim, Kalite ve Üretim Teknolojilerindeki Gelişmeler

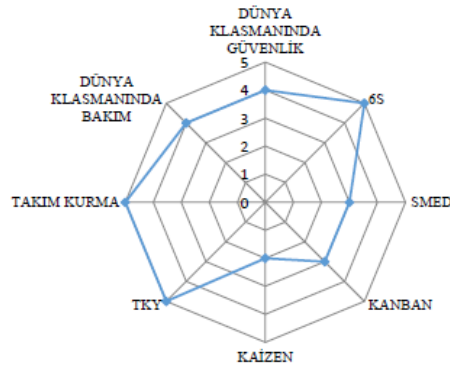
Alanında en iyi olan ve dünya klasmanında yer alan işletmelerin bu noktaya gelmesinde etkili olan temel noktalar; Maliyet, kalite ve dağıtım eş zamanlı olarak odaklanma, müşterilerle yakın ilişkiler kurma, stratejik avantaj sağlamak için teknolojiyi etkin kullanmaya çaba sarf etme, tedarikçilerle yakın ilişkiler kurma, iyi iletişim ve yüksek esneklik sağlayan örgütsel yapıların (daha az hiyerarşik ve daha az bölümlü) varlığı, öğrenmeye, takım çalışmasına, çalışan katılımına ve esnekliğe odaklanan insan kaynakları anlayışını geliştirme politikalarının varlığı biçiminde

sıralanmıştır (Samson, 1991, s. 25). Dünya klasmanında üretim kavramı ile kapsamı genişleyen kalite çalışmaları bütüncül bir yaklaşımla Tablo 1’ de belirtilen konulara önem vermiştir. Kurumlar ilgili alanlardaki performansın bir radar kartı ile bütün olarak görmeyi sağlayan görsel araçlar kullanılabilir (Şekil 2).

Tablo 1. Dünya Klasmanındaki İşletmelerin Temel Konuları

Müşteri Odaklılık <ul style="list-style-type: none">○ Müşteri hizmetleri görevi ve çözümlerinin sahipliği.○ Müşteriye sunmak üzere tasarlanan örgütsel yapı, süreç ve işler.○ Çalışanları müşteri hizmeti geliştirmek ve yeni fikirler sunmaları için destekleme.○ Müşteri ihtiyaçlarındaki değişikliği tahmin etme ve izleme için bilgi sistemleri tasarlamak.○ Müşteri ihtiyaçlarının örgütsel aktivitelere dönüşümünü sağlayacak yönetim sistemleri.○ Müşteriye mükemmel hizmet sunan çalışanları ödüllendirmesi için tasarlanan ödül sistemleri.	Sürekli İyileştirme <ul style="list-style-type: none">○ Hızlı iyileştirme prototipleri.○ Alanında en iyilerle kıyaslama.○ İş süreç mühendisliği.○ Çalışanların güçlendirilmesi.○ Bilginin artırılması için kurumsal stratejiler.○ Dış kaynak kullanımı, çalışan sayısını değiştirme.○ Çalışanlar için yenilik tabanlı ödül sistemleri.
Değişken Esnek ya da Sanal Örgütler <ul style="list-style-type: none">○ Sanal örgütler,○ Modüler örgütler,○ Matris örgütler,○ Çok fonksiyonlu takımlar,○ Fikirlerin eş zamanlı işlemesi,○ Çoklu yetenekli işçiler,○ Takımların güçlendirilmesi,○ Çapraz eğitim, iş rotasyonu,○ Çevrim süresini azaltan yenilikçi yaklaşımlar.	Yaratıcı İnsan Kaynakları Yönetimi <ul style="list-style-type: none">○ Problem ve çözümlerin sahipliğini paylaşma,○ Girişimcilik,○ Sürekli eğitim,○ Deneyim,○ Çalışan katılımı ve tavsiyeleri,○ Çok fonksiyonlu takımlar,○ Takımların desteklenmesi,○ Etkin tanıma ve ödüllendirme sistemleri.
Eşitlikçi Ortam <ul style="list-style-type: none">○ Vizyon ve bilgi paylaşımı,○ Çalışanların bütüncül bakış açısı,○ Açık iletişim,○ İş ahlakı ve toplum vatandaşlığı,○ Çevre dostu sistemler,○ Danışmanlık, koçluk ve dostluk sistemi,○ Çalışan katılımı,○ Sağlıklı yaşam ve aile programları.	Teknolojik Destek <ul style="list-style-type: none">○ Modern bilgi ve telekomünikasyon sistemleri,○ Bilgi ve veri tabanı sistemleri,○ Bilginin ortak paylaşımı,○ En alta tabana kadar yayılan karar verme anlayışı,○ Sürekli teknik eğitim.

Kaynak: Hodgetts vd., 1994, s. 15



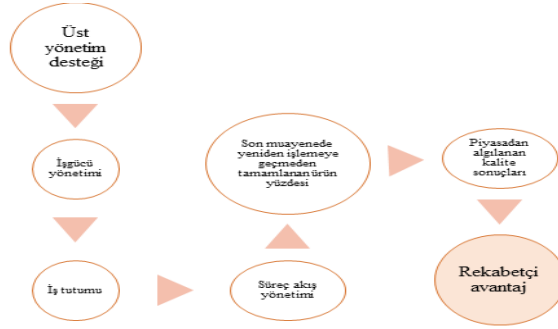
Kaynak: Gümüőođlu,Ş- T.Tepekule, Dünya Klasmanında Sürdürülebilir Üretim, Beta Yayınlar, İstanbul, 2016.

Şekil 2. Dünya Klasmanında Üretim Performansını Belirleyen Örnek Bir Radar Kartı

Dünya klasmanında üretim anlayışı bu özellikleriyle Endüstri 4.0 için bir temel olmuş ve ona zemin oluşturmuştur. Böylece günlük yaşamda etkisini her geçen gün daha fazla hissettiren, yakın bir zamanda baş döndürücü bir hızla hayatımızı değiştirecek “Nesnelerin İnterneti” (Internet of Things) kavramının, yeni ekonomik üretim modeli Endüstri 4.0 ile fabrikalara girerek üretim ortamlarımızı dijital dönüşüm dinamikleriyle daha akıllı hale getireceği, karmaşık ürünlerin daha kısa sürede ve en yüksek kalitede üretilmesini mümkün kılacağı ortadadır. Doğal olarak kalite konusundaki tüm çalışan yönetici ve uzmanlar bu gelişmenin bir parçası olarak, kişiselleştirilmiş ürünler için tedarik zincirini yönetebilecek süreçlerden sorumlu olacaklardır. Şekil 3 rekabet avantajı sağlanmasında üst yönetimin sürükleyici ve yönlendirici olmadaki rolünü göstermektedir. Kalite yöneticileri değer zincirinin dikey ve yatay entegrasyonunun yanı sıra yeteneklerinin güçlendirilmesine yardımcı olmak için operasyonel mükemmelliğe odaklanmak, fiziksel süreçleri izleyen, sanal yapılanmalara ilişkin kararlar vermek durumundadırlar. Bu nedenle “Operasyonel Mükemmellik”te, performans ve inovasyonda yeni optimumlara ulaşmak için yeni teknolojileri geleneksel kalite yöntemleriyle birleştirmek önemlidir. Dolayısıyla Endüstri 4.0 teknolojilerin bileşimini gerektirdiğinden akıl çağının kalite yönetimi bunu «Süreçler, İnsan, Teknoloji»yi bir bütün halinde birbirine entegre ederek başaracaktır.

Bilim insanları «Üretim Mükemmelliđi» için uğraşan işletmelerin, iyileştirmelerle ilgili felsefelere konsantre olmalarının önemini vurgulamış, bu sayede alanlarında en iyi olmayı başaracaklarını savunmuştur (Gilgeous ve Gilgeous, 1999, s. 33). İşletmelerin sahip olduğu iş süreçlerinin iyileştirilmesi için, rekabetin mutlaka üstün bir yeteneğe dayanması gerekmektedir. Bu doğrultuda en iyi uygulamalar, süreç iyileştirmelerini etkileyecek, zaman içinde üstün bir rekabet avantajı sağlayacaktır (Loch vd., 2003, s. 12). Dolayısıyla rekabet anlayışındaki

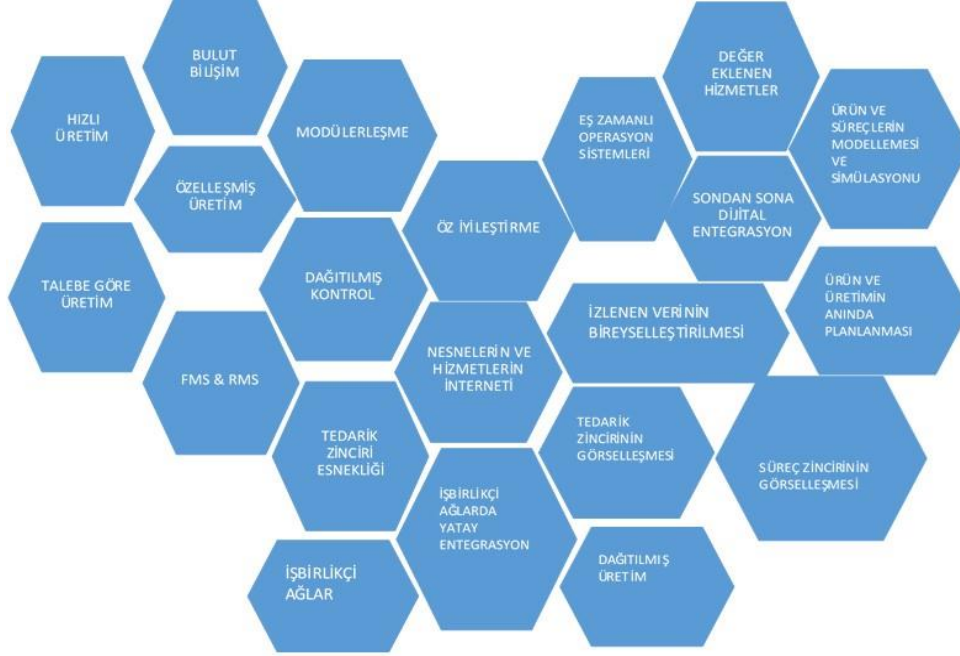
“Değişim ve En İyi Olma Arzusu” işletmeleri mevcut uygulamalarını optimize etmeye yöneltmiştir. Kalite profesyonelleri için yeni dijital akıl çağında, Endüstri 4.0 / Akıllı Fabrika 4.0'ın önceliklerini ve yöntemlerini bilmek önemlidir çünkü bunun üretime, genişletilmiş tedarik zincirine ve kalite yönetim sistemine olan etkilerini anlamak gereklidir. Bu kapsamda toplam kalitenin tanımında yer alan « kurumları nitelikli insanlarla yönetmek» anlayışı 21. yüzyılda değişecektir ve modern tanım Kalite 4.0 olacak ve tanım «Kurumları nitelikli, dijital teknolojileri bilen ve kullanan insanlarla süreçleri yönetmek» olarak geliştirilerek rekabet avantajına odaklanılacaktır.



Şekil 3.Üst Yönetim Destekli Rekabetçi Avantaj

Bilindiği gibi internetin icadı ve sonrasındaki gelişmeler toplumlara kendine has ve yeni bir “dijital dünya” ortamı yaratmıştır ve çalışmalar kuantum internet temelinde sürmektedir. Bu ortamı hızla kabullenen toplumların teknoloji temelli bir yaşam düzenini benimseyerek, kültürler arası bir entegrasyon ile farklı bir dünyaya adapte olmaya başladıkları gözlemlenmiş ve teknoloji olgusunun, toplumsal değişim ve gelişmenin öncüsü konumuna geldiği görülmüştür. Öyleyse artık internet bir bilgi teknoloji sistemidir ve insanların her geçen gün gittikçe artan bilgi üretme, üretilen bilgiyi saklama/paylaşma ve ona kolayca ulaşma isteklerine ucuz ve pratik cevap üretir. Kalite 4.0 tıpkı Endüstri 4.0 gibi bu teknolojiden yararlanarak blok zincirin kalite çalışmalarını birbirine entegre edecektir. Yeni teknolojiler arasında, Makine Öğrenimi / yapay zeka, bağlı cihazlar ve işlemler, sosyal medya ve blok zincir gibi yeni işbirliği biçimleri, Büyük Veri , Bulut bilişim ve artırılmış gerçeklik /sanal gerçeklik (AR / VR) gibi yeni uygulamalar kalite

çalışmalarını şekillendirecektir. Dolayısıyla kalite çalışmalarında geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek ve yenilikçi stratejileri ve araçları kullanmak, dizayn düşüncesi, kalite hizmeti, yeni teknolojilerin desteğiyle sürecektir. Söz konusu alanlarda yapılacak analiz ve çalışmalarda Altı Sigma, Kalite Fonksiyon Göçerimi, Hoshin Kanri, Hata Modu Etki Analizi gibi kalite araçlarına ve pek çok yeni yaklaşıma gerek duyulacağından ilgili eğitimler ve uygulamalar önemli olacaktır. Endüstri 4.0 kapsamında üretimin etkileşim içinde olacağı konular Şekil 4 te gösterilmektedir. Çağımızın Modern Kalite Yönetim Sistemleri belirtilen alanlarla ilgili süreçlerin ve alt-süreçlerin ilgili teknolojilerin desteğiyle kalite uzmanları tarafından yürütülmesiyle gerçekleşecektir. Şekil 4 te görüldüğü gibi ürün ve üretim tasarımı da kapsayan Endüstri 4.0 ile ele alınması gereken konuları 21 ana başlıkta toplamış ve kalite çalışmalarının kapsamına ışık tutmuştur. Konular; Bulut Bilişim, Modülerleşme, Nesnelerin ve Hizmetlerin İnterneti, Değer Eklenen Hizmetler, Sondan Sona Dijitalleşme, Tedarik Zincirinde Esneklik, İşbirliği Ağlarında Yatay Entegrasyon, Tedarik Zincirinde Görselleşme, Tedarik Zinciri Esnekliği, Süreç Zincirinin Görselleştirilmesi, İzlenen Verinin Bireyselleştirilmesi, Eş Zamanlı Operasyon Sistemleri, Ürün ve Süreçlerin Modellenmesi ve Simülasyonu, Ürün ve Üretimin Anında Planlanması, Dağıtılmış Üretim ve Kontrol, Öz İyileştirme gibi konularda kalite yönetim sistemlerinin uygulanması gündemdedir. Yani kapsam olarak Endüstri 4.0 kalite çalışmalarının kapsamını da etkileyecektir.



Kaynak: Bennett, T. Savage, M, Silva, E, Warde, A, Gayo-Cal, M & Wright, D (2009), *Culture, Class, Distinction*, Routledge

Şekil 4. Endüstri 4.0 Kapsamındaki Konular

3.Dünya Klasmanında Üretimden Endüstri 4.0 ve Kalite 4.0' a Dönüşüm

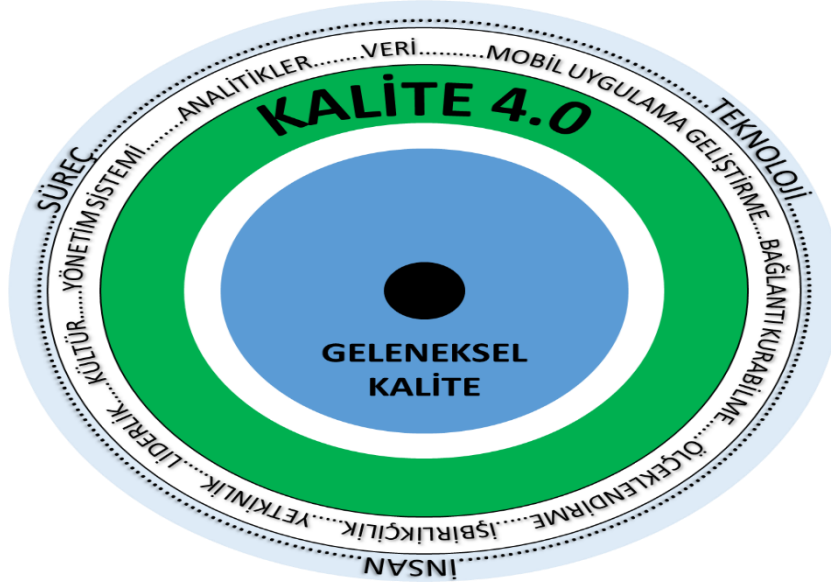
İlk kez 1984'te Hayes ve Wheelwright tarafından ortaya atılan Dünya Klasmanında Üretim (DKÜ), eş zamanlı mühendislik, yalın üretim ve kaliteden oluşan en iyi uygulamalarını içinde barındıran rekabetçi bir strateji olarak tanımlanmaktadır (Fullerton ve McWatters, 2004, s. 87). Söz konusu tanım kapsamındaki işletmeler, hem toplam kaliteyi uygulayan hem de öğrenen örgütlerin özelliklerini taşımaktadır (Hodgetts vd., 1994, s. 10). Bu işletmeler alanlarında kendilerini sürekli olarak yenileme süreci içerisinde tutarak iç ve dış çevrede yaşanan her türlü teknolojik, sosyal ve ekonomik değişime ayak uydurmak için, sürekli öğrenmek ve değişmek durumunda kalmışlardır. Aynı paralelde örgütsel gelişimini en iyi noktaya çıkarmak isteyen işletmeler için dünya çapında başarılı olmak başka bir ifadeyle alanında dünya klasmanında yer almak, ulaşılması

gereken temel hedef haline gelmiştir. Toplam kalite anlayışıyla da bütünleşmesi ise işletmelerin her alanda en iyi olma, alanında dünya klasmanında yer alma gayretini pekiştiren vazgeçilmez bir unsur olmuştur.

Yukarıda görüldüğü gibi üretim sektöründe faaliyet gösteren kurumlar endüstriyel devrimler sonrası küresel boyutta yaşanan değişimlere ayak uydurmak zorunda kalmış ve rekabet üstünlüklerini devam ettirebilmek amacıyla her zaman yeni stratejiler geliştirmişlerdir. Dolayısıyla Kalite 4.0 çalışmaları bu temelde şekillenecektir. Günümüzde bilişimi imalatla buluşturan akıllı fabrikalar, akıllı modüler sistemlerle desteklenmekte verimlilik ve kalite anlayışı her geçen gün yeni gelişmeler göstermektedir. Endüstri 4.0 uygulamalarında, kalite sorumlularına gerçek zamanlı olarak ve aynı anda birden fazla kaynaktan eşzamanlı miktarda veri akacak ve bu veriler hızla karar süreçlerinde kullanılacaktır. Bu nedenle kalite çalışmaları, kurum içi ve dışı verileri, teknoloji ve yenilikçi düşüncelerle bütünleştirerek kurumun kalite anlayışını geliştirmelidir. Öyleyse iyi tanımlanmış iş süreçleri, sistem entegrasyonları ve potansiyel teknik karmaşıklık sayısındaki artış nedeniyle mükemmel kalite uygulayıcılarına gerek olacaktır. Böyle bir kalite yönetim sistemini benimsemiş olan kurumlar, yeni analitiklerle birleştirilmiş makinalardan, üretim ekipmanından ve bağlı ürünlerden gelen sinyaller gibi yeni veri türlerinden yararlanarak Kalite 4.0'a geçebileceklerdir. Bu lider kurumlarda sıfır hata, akıllı üretim ve bağlı ürünler gibi çalışmaları yöneterek kalite maliyetlerini azaltabilecek deneyimli yöneticiler, analistler, dijital okur yazar olan genç kuşakların bir arada uyumlu çalışmasına ihtiyaç vardır.

Kalite profesyonelleri için yeni dijital akıl çağında, genişletilmiş tedarik zincirine uygun kalite yönetim sistemi kurgulamada kullanabilecekleri alternatif etkin bir yönetim aracı Kalite Fonksiyon Göçerimidir (Quality Function Deployment). Günümüzdeki akıllı ürünlerin karmaşıklığı, ürün ve üretimin tasarım aşamasından test aşamasına kadar tüm detayların dikkat edilmesini zorunlu kılar. Kalitenin yayılımını sağlayan kalite evlerinin tüm süreçler ve tedarik zincirinde kullanımı, modern kalite fonksiyon göçerimi (QFD) ile gerçekleştirilebilir. Kalite ekiplerine bu konularda aktif bir liderlik rolü üstlenmek görevi düşecektir.

Çünkü Kalite 4.0 teknoloji tarafından desteklenirken liderlerin yönlendirmesiyle kalite kültüründe gerçek dönüşümün başarılmasına ihtiyaç olacaktır. Kalite 4.0 sağlam bir geleneksel kalite temeli üzerine kurulmalı ve kalite yöntemlerinin geliştirilmesini sağlamalıdır. Bu kapsamda Şekil 5, Kalite 4.0 dönüşümünde dikkate alınması gereken üç ana bileşen olan insan, teknoloji ve süreç kavramları altında; Yönetim Sistemi, Liderlik, Kültür, Ortaklıklar, Veri, Analiz, Ölçeklenebilirlik, Mobil Uygulamalar, Uyumluluk, Bağlanabilirlik, Yetkinlik v.b. 11 konularının etkileşimini ve bütünselliğini vurgulamaktadır (2017, LNS).



Kaynak: Quality 4.0 Impact and Strategy Handbook, LNS Research, 2017.

Şekil 5. Kalite 4.0'ın Kapsamı ve Boyutları

Kalite 4.0 dijital etkiyi genişleterek teknolojinin desteğiyle liderlik, kültür, işbirliği ve uyumun dönüşümüne alt yapı hazırlayacak, insanları, teknolojiyi ve süreçleri kapsayan verileri yeni yollarla birleştirecek, önceliklendirerek geleceği öngörülecektir. Bilişim ve iletişim teknolojilerine yatkın eğitilmiş, açık fikirli, şeffaf, istekli, cesaretli insan gücü kurumdaki kültürü de etkileyecek ve

değiştirecektir. Yani dördüncü devrim gelecekte yapılan her şeyi yönlendirecek, teknolojileri ve işlevlerini demokratikleştirecektir. Demirtaş (2017) nin çalışmasında ayrıntılarıyla açıklandığı gibi, bütün bu gelişmelerle değişecek ve dönüşümü planlanacak olan kalite çalışmalarında bazı konulara dikkat edilmesi gerekecektir;

1.Üretim Planlama ve Kontrol biçimi: Kişiye özel üretimlerle şekillenen planlama önem kazanacak, üretim hattı kontrolü için çevik üretim, esnek üretim odaklı kontrol parametreleri ile şekillenen otonom akıllı hatlar ile kaliteye odaklanılacaktır.

2.Endüstri 4.0 için gerekli teknolojik alt yapı ile desteklenen dijitalizasyona dayalı Kalite 4.0 stratejisi ve uygun bir organizasyon yapısı benimsenecektir.

3.Üretim hattından gelen tüm verilerin analizi ile desteklenen öngörüleme ve karar sistemlerinden destek alınacaktır.

4.Simülasyonlar ve Sanal Modellemelerle verimlilik ve etkinliğe odaklanma önem kazanacaktır.

5.6 sigma temelli girdi ve süreç kontrollerinin kalite kapıları ve kalite kanalları ile yapılması (Quality Gate&Quality Channel) sağlanacaktır

6.Bilişim teknolojileri, sanal ve arındırılmış gerçeklik, üç boyutlu üretim v.b. rehber destek sistemleri kullanan ve yöneten sofistike çalışanların istihdamı söz konusu olacaktır.

7.Eğitim ve Gelişim Olanakları: İnsan – makine –çevre etkileşimi temelinde yetkinliği yüksek iş gücünü oluşturabilmek için, yeni eğitim alanlarının ve mesleklerin tanımlanması gerekmektedir.

8. Bilgi Erişim Güvenliği: Kurumların, kurum bilgilerinin, ürün bilgilerinin korunması için erişim güvenliğinin sağlanması zorunluğu artacaktır.

9. Akıllı Tanıma Teknolojileri: Her türlü bilginin kayıt altına alınması, işlenmesi, güvenliğinin ve koordinasyonun sağlanmasına yönelik standartlar tanımlanması önem kazanacaktır

10. Kalite Standartları ve Çerçevelerin belirlenmesi: Müşteri odaklı yaklaşımlarla örtüşen kalite kapsamında tanım, kavram, standart ve toleransların ortaya konularak sürekli iyileştirme süreçlerinin saptanması gerekecektir.

11. Bütünleşik Bilgi Sistemleri: Yönetim sistemleri Endüstri 4.0 ile uyumlu hale getirileceğinden üretim, kontrol, kalite çalışmalarının tek bir kaynaktan bilgi sağlanması, şeffaflık, verilere ulaşılabilir kalite sisteminin başarısı için gerekli olacaktır.

12. Değişen dinamiklere uyum sağlamak ve ayakta kalmak için üreticilerin bu gelişmeleri dikkate alması, performans ve hız açısından önemli olacaktır.

4.Kapsam Olarak Kalite 4.0 ve Modern Kalite Fonksiyon Göçerimi

Endüstri 4.0 ile birlikte kalite kavramı da yeni bir anlam kazanmıştır. Bu noktada Kalite 4.0 kavramı da 2016'dan itibaren gündemde olan, bireye odaklı, bireyi dinleyen, anlayan ve iletişim kuran bir anlayışı sunmaktadır. Bu yaklaşımla birlikte, herkesin benimsediği genel kurallar şirketler için rekabeti azaltıcı bir faktör olacak ve kim ürününü, hizmetini bireylere için özelleştirebilirse, rekabette o kurum lider olacaktır. Öyleyse Kalite 4.0 sadece teknolojiyle ilgili bir kavram olmamakta, teknolojinin tüm boyutlarıyla kültürü, liderliği, işbirliğini, uyumu ve uzmanlaşmayı v.b. içermekte, kalite yönetiminin dijitalizasyonunu içeren bir nitelik taşımaktadır. Bu dijitalleşme süreci kalite teknolojilerini, süreçleri ve insanı kapsamakta, dolayısıyla klasik kalite anlayışının gelişmesi ile şekillenen üretim/işlemler, müşteri odaklı pazarlama ve güvenli finansal sistemlerin yönetimini etkiler. Artık müşterinin beklentileri çoğunlukla sosyal ağlarda, portal ve bloglarda, e-ticaret sitelerinden interaktif olarak alınmakta, bu verilerin değerlendirilmesinin gittikçe daha hızlı ve daha geniş kapsamlı yapılmasıyla geleneksel müşteri hizmetleri anlayışı da değişmektedir. Banka ve diğer finansal işlemlerde, satın alma ve üretme faaliyetlerinde, müşteri ilişkilerinde işleyiş kurallarını farklılaştıran bilişim ve iletişim teknolojileri, Kalite 4.0 desteğiyle uygulanarak ilgili süreçleri etkileyecek Endüstri 4.0'ın başarılı bir şekilde uygulanmasında kilit bir rol üstlenecektir. Örneğin simulasyon blok zincir, kripto

para v.b. büyük verilerin değerlendirilmesi ve kurulan modelin test edilmesinde çalışmalara hız ve nitelik kazandıracaktır.

Bilindiği gibi hayatta kalma mücadelesini çeşitli belirsizlikler altında etkin bir şekilde başarabilen yani karar verme sürecine önem veren ve bunun için üretimden insan kaynaklarına, muhasebeden dağıtım süreçlerine her fonksiyonu birbirine bağlı bir zincir olarak düşünüp; her halkada mükemmeli ararken, sürekli yenilediğini fark eden kurumları rekabetçi işletmeler olarak tanımlamak mümkündür. Rekabet avantajı, müşteri için değer yaratırken bunu belirli bir kalitede ve düşük maliyetle sunmak olarak algılanmakta yani tüm operasyonlarda israftan kaçınarak sürekli verimlik sağlamak ve fark yaratmak öne çıkmaktadır. Dijitalizasyon çağında ise bu çabalar nesnelerin internet üzerinden birbiriyle konuşması, haberleşmesi ile gerçekleşecektir.

Kalite Fonksiyon göçerimi, müşteri istek ve ihtiyaçlarının mamul/ürün geliştirme ve üretim süreçlerine sistematik olarak yansıtılmasını sağlar. 1960 lı yıllarda orijinal ürün geliştirme süreçlerine odaklanan Japonya’ da Mizuno ve Akao tarafından geliştirilen yaklaşım, fonksiyonlar arası ilişkileri birbirine bağlı kalite evleri ile, kaliteyi geliştirecek biçimde detaylandırır ve yapılandırır. Geleneksel Kalite Fonksiyon Göçerimi; Hedef pazarlardaki tüketicilerin belirttiği ya da üstü örtülü kalan isteklerinin öğrenilmesi ve derecelendirilmesi, rakiplerin ve rakip ürünlerin analizi, tasarım kalitesinin kalite öğelerine dönüştürülmesi ve üretim sürecine yansıtılmasını “ne ve nasıl” soruları ile ortaya koyar.

1990 lı yıllarda KFG Enstitüsü geleneksel KFG nin daha kolay ve hızlı uygulanabilmesi için modern KFG yi tasarlamışlar ve minimum çaba ile maksimum kazanca, değer yaratacak kaynaklara odaklanmışlardır. Bu amaçla özellikle benzerlik diyagramı, hiyerarşi diyagramı, müşterinin sesi tablosu, kano yaklaşımı, maksimum değer tablosu gibi araçlardan yararlanan modern kalite fonksiyon göçerimi;

1. Proje hedeflerini belirlemek;ölçme kriterleri ve değerlendirme,
2. Müşteri gruplarını belirlemek; hedef kitle,

3. Müşteriyi daha iyi anlama; müşteri süreç modeli,
4. Müşterinin sesinin dinlenmesi; gemba, odak grup, panel, anket, beyin fırtınası v.b.,
5. Müşterinin Gerçek ihtiyaçlarını belirleme:açıklığa kavuşturulmuş ifadeler,
6. Müşterilerin gerçek ihtiyaçlarının sınıflandırılması,
7. Müşterilerin gerçek ihtiyaçlarının önem düzeylerinin belirlenmesi;
Analitik hiyerarşi yöntemi
8. Önceliklendirilmiş müşteri ihtiyaçlarının teknik özelliklere göçerimi; maksimum değer tablosu

gibi araçlardan yararlanır (Atrek,2010, s:101).

Modern KFG tedarik zincirinin her bir halkasında yerine getirilebilecek iş süreçleri; Müşteri ilişkileri yönetimi, Müşteri hizmetleri yönetimi, Talep yönetimi, Siparişleri tanımlama, Üretim akış yönetimi, Satın alma, Ürün geliştirme ve ticarileştirme, İadeler olarak gruplanırsa burada ilk iki sırayı alan müşteri konularında modern KFG nin uygulanmasının önemi açıktır. Doğal olarak Kalite 4.0 alt yapısını oluşturan teknoloji yardımıyla pek çok alandaki bu bilgilere insanlar ucuz, hızlı ve güvenli bir şekilde kolaylıkla erişebilecektir. Elektronik çağ sınırsız bilgi ağlarını birbirine bağlayan ve her yeri mesafesizleştiren endüstri-ötesi bir hale getirmiş bu haliyle bilgi iletişim teknolojileri, üretimde ana unsur haline gelmiştir. Bilginin hızı ile birlikte artan rekabet ortamında ise, kurumlar için siber mecrada yer almamak ve tüketiciye o ortamdan ulaşmamak söz konusu olamayacaktır (Karabulut, 2015). MKFG bu yapılanmayı destekleyen ve geliştiren tüm teknolojinin ve kalite araçlarının kolayca uygulanmasına zemin hazırlar.

Bilgi iletişim teknolojileri kavramı içerisinde bir devrim niteliği taşıyan internetin yaygınlaşması ile internet erişim araçları da her gün gelişmekte, internet erişim imkanlarının kolaylaşması daha fazla kullanıcının erişimini sağlamakta bu durum ise, kendi içerisinde bir kültürü oluşturmaktadır. Bu dijital kültür sürecini oluşturan bireyler dijital yerliler, dijital melezler ve dijital göçmenler ifadelendirmeleriyle, üç grup olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanlık teknolojiyi

ateşten yararlanmaya ya da toprağı işlemeye başladığı ilk günden itibaren inanılmaz bir şekilde geliştirmiştir. Artık iletişim alanında mobil telefon, televizyon, radyo ve internet; ulaşım alanında uçak, tren ve otomobil, drone v.b. ürünler ile insanların günlük yaşamlarının vazgeçilmez bir parçası haline dönüşmüş, Endüstri ve Kalite 4.0 için Marc Prensky'nin 2001 yılındaki kavramsallaştırdığı dijital yerliler (digital natives) deyimini bugünkü birey-teknoloji etkileşimini açıklamaya katkı sağlar duruma gelmiştir (Karabulut, 2015). Bu alanda çalışan bilim insanları, günümüzün genç kuşağını, yani ağ ortamında büyüyen çocukları tanımlamak için türetilen kavramlar konusunda zorluk yaşamakta, bu konuda yapılacak en uygun isimlendirmenin, dijital dilin bu kuşak tarafından ana dil (native speaker) olarak konuşulmasından hareketle “dijital yerli” (digital native) olmasının uygun olduğunu belirtmektedirler. 1980 sonrası doğan ve yeni teknolojilerle birlikte büyüyen modern, bireysel, açık görüşlü, değişime kolay uyum sağlayan yeni kuşak için dijital araç ve ortamlar yaşamlarının merkezinde ve kendi günlük hayatlarının bir parçasıdır ve yaşamlarını daha konforlu kılmanın bir aracıdır. Dijital dünyada kendine özgü dilleri ile yer alan bu yeni kuşak, kolayca yeni teknolojilere uyum sağlayan, onu kullanırken bozmaktan ya da yanlış yapmaktan korkmadan teknolojiyi yeniden üretebilen bireylerdir (Pensky (2001), Rikhye, vd., 2009; Bennett, vd., 2008'den akt.: Karabulut,2015, Günüç, 2011). Günümüz dünyasında hem iş yaşamında hem de sosyal yaşamda var olabilen, rekabete boyun eğmeyen bu dijital bireyler kalite çalışmalarına da yön verecek, süreçlerdeki yerlerini alacaklardır. Sözü edilen bu yeni kuşağın Kalite 4.0 çalışmaları için uygun bir potansiyel olduğu tartışılmaz. Bugün kalite sistemlerinin kurulmasında önemli roller dijital melezlere düşerken, sistemlerin çalıştırılması, geliştirilmesi ve tüm zincire yayılmasının baş aktörleri dijital yerliler olacaktır. Gelecekte bu kuşaktan «Dijital Bilgeler» yetişecek, çalışma yaşamının da yeniden şekilleneceği akıllı yeni dünyada Şekil 5' te yer alan konular çerçevesinde her ülke ve her sektör için önemli olan kriterler, alt kriterler, öncelikleri ve etkileşimleri incelenerek, kalite yolculuğunun yeni başarılarına doğru bayrak açması sağlanacaktır.

Kalite yönetiminin dijitalizasyonu insanı, süreçleri ve teknolojiyi etkileyeceğinden, Şekil 5 te ifade edilen 11 alt boyutta süreçlerin ve operasyonların yönetilmesinde ve girişimlerin dönüşümünün gerçekleştirilmesinde bu yeni kuşaktan yararlanılacaktır. Geleneksel kalite yönetim sistemlerinin üzerinde kurulup gelişecek ve şekillenecek Kalite 4.0 gelecekteki beklentiler doğrultusunda “Nasıl değişmeli?” nin kararını verirken 11 alt boyutun kırımlarına odaklanılacaktır. Global dünyada bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanım oranı her geçen gün artmakta ve bireysel yaşamın bir parçası haline gelmektedir. Bunun sonucu olarak yaşam biçimleri değişmekte, dijital çağ dijital beklentileri tetiklemektedir. Gelecekte dijital bilgilerle çalışma yaşamının da yeniden şekilleneceği yeni dünyada her ülke ve her sektör için önemli olan kriterler, alt kriterler, öncelikleri ve etkileşimleri incelenerek Şekil 2 dekine benzer çok boyutlu performans radar kartı ile kalite yolculuğunun yeni başarıya bayrak açması sağlanacaktır.

İnsan, teknoloji ve süreçler önemlidir ancak başarıyı getirecek anahtar ifade kalite yaklaşımıdır. Pazarın durumu, Kalite 4.0 ın gücü, Dijital Dönüşüm stratejisi, İyileştirme süreçleri, geleneksel kaliteden Kalite 4.0 a açılım sağlanmasında yaşayan başarının anahtarı olacaktır. Söz konusu gelişmeler günümüzde, mikro boyutta e-ticaret alanında kendini hissettirmektedir. Günümüzde bireylerin büyük çoğunluğu hem üretici hem müşteri olarak, kişiye özel kitlesel üretim olanağı sunan, niş pazarlara imkan veren ve istedikleri anda istedikleri ürüne hızlıca sahip olabildikleri online alışveriş platformlarını tercih etmektedirler. Online alışveriş sitelerindeki artış, kişiye özel ürünlere müşterinin hızlı ve zahmetsizce ulaşabilmesi bu alandaki rekabeti de git gide arttırmaktadır. Online ticaret hizmeti veren siteler, bloglar v.b. bu rekabet ortamında kalite standartlarından taviz vermeden, esnek, dijital güvenliği yüksek olan hızlı ve güvenilir ürün/hizmet sunma mücadelesinde girmişlerdir.

Müşteriyi dinleyerek tam olarak ne istediklerini öğrenmenin ve sonra bu istekleri eldeki kaynaklarla en iyi biçimde karşılamının yolu MKFG den geçer. King MKFG için ” Üretici veya tedarikçi örgütün tüm üyelerini kapsayan ve

müşteri ihtiyaçlarına dayalı mamul ve hizmet tasarlayan bir sistem” tanımını kullanmaktadır. MKFG yaklaşımı desteğiyle kalitenin yayılımı internet üzerinden hızlı ve doğru biçimde gerçekleştirilirse Endüstri 4.0 uygulamaları bütün dünya için daha kolay olacak ve 21.yüzyılın kalite yönetim sistemi internet le bütünleşen Kalite 4.0 olacaktır. 20. yüzyılda iş dünyasında Tam Zamanında Üretim vazgeçilmezi Toplam Kalite Yönetimi iken yeni dijital çağda Endüstr 4.0 için Kalite 4.0 aynı rolü üstlenecek ve bütünleyici rol üstlenecektir. Bunun için Şekil 5 da belirtilen boyutlar ve alt boyutları inceleyecek, her ülke ve her iş kolu kendisi ile ilgili olanları önceliklendirerek kurumlarının kalite anlayışını ve performans modelini belirleyecek ve buna uygun bir iklim yaratarak “Kalite Kültürü” için zemin hazırlayacaktır.

Pozitif ve sosyal bilimlerin araçlarından destek alarak kalite anlayışına yeni bir yaklaşım getiren, kaliteyi teknolojiyle buluşturarak güven ortamını sağlamaya çalışan e-ticaret siteleri reklam stratejilerini de farklılaştırmıştır. Zorlu rekabet koşullarında var olabilmek için yine teknolojinin kendisine başvurarak farklı elektronik mecralarda, sosyal ağlarda güvenilir reklamlar vererek kendilerine yeni pazarlama stratejisi oluşturmaktadırlar. Günümüzün zorlu rekabet koşullarında doğru eğitilmiş ve yönlendirilmiş dijital kuşak olmadan kurumların varlığını sürdürmesi olanaksızdır. Tedarik zincirinin tamamında üretimi ve ticareti belirli bir kalitede gerçekleştirmek isteyen kurumların bu alanda kalite standartlarından taviz vermeden yer alması zorunludur.

5.Sonuç

Yoğun rekabet şartlarında uluslararası alanda faaliyette bulunmak, ürün ve üretimin tasarım kalitesinde artış, satış ve pazarlama yöntemlerinde yenilikleri takip etmeyi ve uygulamayı, tasarımdan satış sonrası hizmete kadar tüm süreçlerde müşterinin sesine kulak vermeyi gerektirir. Bilgi çağında rekabet edebilmek için işletmelerin; müşteri ve tedarikçilerle etkin bağlantı ağlarının varlığına, küresel ölçekte müşteriyi anlamaya, iş süreçlerinin bilgi teknolojileri sayesinde

uyumlaştırılmasına ve yenilik yönetimine ihtiyaç vardır. Globalleşme ve teknolojik yenilikler dünya çapında çok çeşitli pazarlar ve üretim olanakları yaratmakta, ekonomi, iletişim, ticaret ve yönetim anlamında tüm sınırları ortadan kaldırmaktadır. Bilimsel araştırmalar bilişim ve iletişim teknolojilerin iş çevrelerinin değerlerini etkilediğini, bu teknolojilerin kullanımı ile eğitim düzeyi arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir(Civan, S.,vd.,2017). Öyleyse gelecekte kurumların değerleri ve kültürleri yeniden şekillenecek, eğitim en önemli konulardan biri olmaya devam edecektir.

Bilindiği gibi tedarik zinciri genel olarak üç temel makro süreci içerir; Tedarikçi, işletme, müşteri olarak sınıflanan bu süreçlerin her birinin, zincirin halkaları olarak entegrasyonu üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Dijital bilgelik kavramı ise bireyin bilgiyi edinimi ve veriye ulaşımı noktasında kullandığı araçlar v.b. sebeplerle şu ana kadar bildiğimiz bilgelik tanımının ilerisine geçecek, üç sürecin entegrasyonunu nesnelere interneti ile mükemmel operasyonlarla kurgulayacaktır. Dijital yerliler için teknoloji bir fenomenken, dijital melezler yeni çağ ile eski geleneksel çağ arasında kalan eski alışkanlıklarını bırakmadan yeni gelişmelere açık olan ve kabul edebilen bireylerdir. Bu bağlamda her iki grupta yer alan teknolojiyle barışık insanların verilere ulaşmada hız ve kolaylık, derin analiz yapabilme yeteneği, farklı bakış açılarına erişim gibi çeşitli özellikleri barındıracağı ifade edilebilir. Dünya tarihi 20. yüzyılda «Kalite Guruları»nın insanlığa kazandırdıklarını incelemiştir. 21. yüzyıl, “Bilge Dijital Kalite Guruları”nın başarılarını konu edecektir.

Müşteri değeri yaratmakta ve sunmakta tedarik zinciri fonksiyonlarının bütünleştirilmesi önem kazanır. MKFG nin amacı müşteri tatminine yönelik değer yaratmak olduğundan tedarik ve talep zinciri yönetiminin hedefleri ile örtüşmektedir. MKFG müşterinin sesini doğru duyabilmeye odaklanacağından zincirdeki her bir halkayı oluşturan tedarikçinin talebine yoğunlaşabilir. Zincir üyeleri MKFG ile müşteriye odaklanabilmekte, zincir boyunca ortaklaşa planlar yapabilmekte ve gerçekleştirebilmekte, kendi aralarında paylaştıkları tek bir talep tahmini geliştirilmesini sağlayabilmektedir. Dinamik tedarik zinciri ağları ile

üyeler, üretim esnekliği ve tedarik süresi kısıtlarının yarattığı riskleri paylaşabilmektedir. Artık işletmeler bireysel olarak değil içinde buldukları tedarik zinciri ile rekabet etmektedirler. Rekabetin özü ise müşteri için değer yaratmayla özdeşleşmiş müşteri memnuniyetine ve sadakatine endekslenmiştir. Bu da talep zinciri yönetiminin öncelikli hedefi haline gelmiştir. Talep zinciri nihai müşteri istek ve ihtiyaçları ile başlayıp karşılanmaları için zincir boyunca geriye doğru çalıştığından MKFG, Kalite 4.0 için önerilebilir. Kalite 4.0 için kalitenin yayılımını destekleyecek bir araç olan MKFG dijital melezler ve dijital yerliler ile desteklenerek rekabetçi, müşteri odaklı zincirler kurulacaktır. Bunun için belirlenen Endüstri 4.0 stratejisine uyumlu Kalite 4.0 stratejisine ihtiyaç vardır. Bunları uygulayacak olan ise nitelikli dijital insan gücüdür ve geleceğin potansiyel «Dijital Kalite Guruları» adaylarıdır.

Kalite 4.0, Endüstri 4.0 hedefini destekleyen ve kaliteyi kurumsal yapıyla örtüştüren, geleneksel çalışmalarını yeni sisteme uyarlamak için kullanılan mükemmel bir stratejidir. Kurumlarda çoğu üreticinin, verimlilik, etkinlik, maliyet, performans gibi hedefleri vardır ve insan, teknoloji yönetim sistemleri çerçevesinde bilgi teknolojileri, büyük veri, mobil uygulamalar, uyum, ortaklıklar v.b. bileşenlerle içiçe geçen çalışmalarını yürütürler. Etkin bir Kalite 4.0 stratejisi, karşılaşılan çeşitli sorunların ve engellerin aşılmasını sağlar. Sürekli gelişme ve iyileşme çerçevesinde benimsenecek uygun bir liderlik biçimi var olan kurum kültürünün kalite kültürüne dönüştürülmesini sağlar. Diğer yandan işletmelerde kalite kararları, verilerin şeffaf ve tek kaynaktan alınmasına, yeni ve doğru veriye dayalı öngörülere dayanmasına, süreç yönetimine bağlı olarak bu engellerin en azından bazılarının üstesinden gelmek için kurumu güçlendirir.

Etkin bir Kalite 4.0 stratejisi, karşılaşılan çeşitli sorunların ve engellerin aşılmasını sağlar. Sürekli gelişme ve iyileşme çerçevesinde benimsenecek uygun bir liderlik biçimi var olan kurum kültürünün kalite kültürüne dönüştürülmesini sağlar. Diğer yandan işletmelerde kalite kararları, verilerin şeffaf ve tek kaynaktan alınmasına, yeni ve doğru veriye dayalı öngörülere dayanmasına, süreç yönetimine

bağlı olarak bu engellerin en azından bazılarının üstesinden gelmek için kurumu güçlendirir.

Gelecekte dijital bilgi kalitecilerin tanımlarına uygun mükemmel iş süreçleri, sistem entegrasyonları mükemmel kalite uygulayıcılarına destek olacaktır. Böyle bir kalite yönetim sistemini benimsemiş olan kurumlar, makine ekipmanı gibi yeni analitiklerle birleştirilmiş olan üretim ekipmanından ve bağlı ürünlerden gelen sinyal verileri gibi yeni veri türlerinden yararlanarak Kalite 4.0'a geçebileceklerdir. Bu lider kurumlar sıfır hata, akıllı üretim ve bağlı ürünler gibi çalışmaları yönetecekler ve kalite maliyetlerini ve ön süreleri azaltabileceklerdir. İnternetin insanlığa sunduğu kolaylıklar bir noktada nasıl teknolojinin demokratikleşmesini sağladıysa, dijitalizasyon ile uyumlu bir kalite kültürü desteğinde MKFG, altı sigma, hoshin kanri v.b. kalite araçları Kalite 4.0 stratejisini güçlendirecek, belki de kalite anlayışının kullanımını ve ürünlerini, sonuçlarını demokratikleştirecektir. Bunu Dijital Bilge Kaliteciler, Dijital Melez Kaliteciler ve Dijital Yerli Kaliteciler başaracaktır.

KAYNAKÇA

Atrek, Banu (2010) İşletmelerde rekabetçi üstünlük aracı olarak talep zinciri yönetimi ve talep zinciri halkalarına kalite fonksiyon göçerimi uygulanması, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı

Bennett, T. Savage, M, Silva, E, Warde, A, Gayo-Cal, M & Wright, D (2009), Culture, class, distinction, Routledge.

Civan,S., Ö.Döğertlioğlu, T.Köksal (2017), Can Information and Communication Technologies Change Individual's Values?, International Journal of Business and Management, Vol. 9, No.2,

Demirtaş, Rüya (2017) Kalite 4.0, Yayınlanma tarihi 4 Kasım, <https://tr.linkedin.com/pulse/kalite-40-r%C3%BCya-demirta%C5%9F>

Fullerton, R. R., & McWatters, C. S. (2004). An Empirical Examination of Cost Accounting Practices Used In Advanced Manufacturing Environments. *Advances in Management Accounting*, 12, 85-113.

GÜNÜÇ,S. (2011). “Türkiye, Dijital Yerlilerde Çalışan Bellek Ve Çoklu Görev”, 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ..

Gümüsoğlu,Ş. T.Tepekule (2016) Dünya Klasmanında Üretim, Beta Yayınları, İstanbul, Yayın No: 3522023

Gümüsoğlu Şevkınız,Yılmaz Gözde Tugçe (2012). Basitlik ve Karmasıklığı Biraraya Getiren Teknolojik Yeniliklerin Modern Toplumsal Yasama Etkileri. 12. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, (/Sözlü Sunum)(Yayın No:3521834

Gilgeous, V., M Gilgeous (1999).Integrated Manufacturing Systems, 1999 - emeraldinsight.com.

Karabulut, Burak (2015). Bilgi Toplumu Çağında Dijital Yerliler, Göçmenler ve Melezler, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı 2, Sayfa 11-23.

Hodgetts, R. M., Luthans, F., & Lee, S. M. (1994). New Paradigm Organizastions: From Total Quality to Learning to World-Class. *Organizational Dynamics*, 22(3), 5-19.

Loch, C. H., Heyden, L. V., Wassenhove, L. N., Huchzermeier, A., & Escalle, C. (2003).

Industrial Excellence Management Quality in Manufacturing. Heidelberg:
Springer.

Malte Brettel, Niklas Friederichsen, Michael Keller, Marius Rosenberg (2014)
How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the
Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective T W, World Academy of
Science, Engineering and Technology International Journal of Information and
Communication Engineering Vol:8, No:1.

Monks, J. G. (1996). *Schaum's Outlines İşlemler Yönetimi.* (S. Üreten, Çev.)
NobelYayın Dağıtım

Marc Prensky 2001 Digital Natives, Digital Immigrants By Marc Prensky From On
the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001

R Rikhye, S Cook, ZL Berge - Digital Natives vs. Digital Immigrants: Myth or
Reality?, International Journal of Instructional Technology and Distance Learning,
Vol. 6. No. 2. ISSN 1550-6908, February, 2009

Samson, D. (1991). *Manufacturing & Operations Strategy.* Prentice Hall.

Sarup, Madan (1997). Post-Yapısalcılık ve Post-Modernizm., Bilim ve Sanat
Yayımları.

Goriwondo, W. M., Mhlanga, S., & Mutsambwa, T. (2013, Ocak). Agility for Sustainability in Zimbabwe: A Case Study for Manufacturing Companies in Bulawayo, *China-USA Business Review*, 12(1), 38-51

Quality 4.0 Impact and Strategy Handbook, LNS Research,2017.

<https://www.qualitydigest.com/inside/management-article/are-you-prepared-quality-40-022718.html#>