
SERİ

B

CİLT

54

SAYI

2

2004

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



F.1

OTOMASYON VE OTOMASYON SİSTEMLERİ ¹⁾

Orm.End.Müh. Sinan ÖZTURAN²⁾
Doç. Dr. Ercan TANRITANIR³⁾

Kısa Özet

Ürünlerin yapılarında ve üretim miktarlarında görülen değişim sonucu uluslararası rekabet içinde yerini korumak ve geliştirmek isteyen işletmeler, üretim yöntemini değiştirmek ve onu pazar ve müşteri isteklerine hızlı uyum sağlayabilen bir özelliğe kavuşturmak zorunda kalmaktadır. Ürün yapılarında bu türden bir değişime uyum sağlayabilmek için işletmenin ürün ve miktar çeşitliliğini sergileyen bir üretim programına sahip olması gerekmektedir. Bunun anlamı ise üretimde esneklik yani Otomasyon'dur.

Anahtar Kelimeler: Otomasyon, Mobilya endüstrisi

AUTOMATION AND AUTOMATION SYSTEMS

Abstract

Due to the variations in products, structures and quantities, the companies which want to save and develop their position in the international competitions have to change their production system and to cause to meet it to properties to adapt easily to customer and market requirements. To adapt this changes in product structures, the companies have to own production program which exhibits product and quantity diversities This means flexibility in production, namely automation.

Keywords: Automation, Furniture industry

¹⁾ Doç.Dr.Ercan TANRITANIR danışmanlığında Sinan ÖZTURAN tarafından yapılan "Üretim Yönetiminde Otomasyon ve Bir Orman Endüstri İşletmesi Örneği" başlıklı Yüksek Lisans Tezi'nden hazırlanmıştır.

²⁾ Bilmed Otomasyon Ltd. Şti.

³⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Endüstrisi Makineleri ve İşletme Anabilim Dalı

Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih: 28.04.2002

1. GİRİŞ

Son otuz sene içinde ülkelerarası gümrük duvarlarının kaldırılması ve dünyada bölgesel çeşitli ekonomik işbirliği gruplarının oluşması, her türlü ürüne olan talebi artırmıştır. Gelişmiş ülkelerdeki yoğun tüketim ve gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı kalkınma isteği bu talebin artmasına ayrıca katkıda bulunmuştur. Bu gelişmenin doğal sonucu olarak uluslararası ticaretin de önemli oranda büyüdüğü bilinmektedir. Herhangi bir ülkenin pazarına gelen ve birbiriyle rekabet eden ürünler müşterilerin seçiciliğinin artmasına bağlı olarak yeni özellikler kazanmak zorunda kalmışlardır. 1970'lere kadar herhangi bir ürünle ilgili nispeten az sayıda göze çarpan tip çeşitliliği, özellikle uluslararası ticaretin genişlemesi ve müşterinin seçiciliğinin artmasıyla günümüzde büyük sayılara erişmiş olup bu gelişmenin devam etmesi beklenmektedir. Müşterilerin ilgisini sürekli çekmek amacıyla piyasaya sürülen yeni ve gelişmiş teknolojiye sahip ürünler ile bir ürünün yaşama süresinin de giderek azaldığı gözlenmektedir.

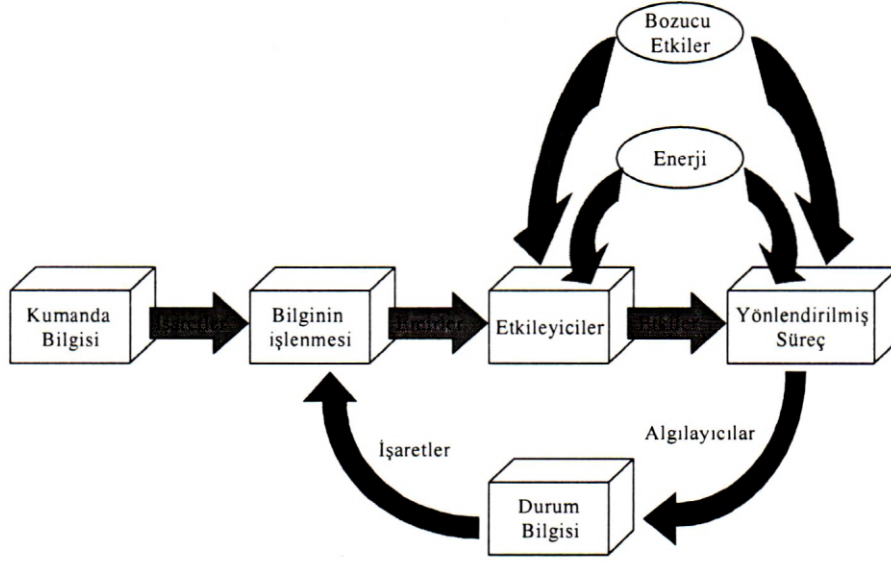
Bu gelişmenin yanında yine yoğun uluslararası rekabet ve müşteri isteklerinin yerine getirilmesi amacıyla ürünlerin giderek daha karmaşık bir yapıda daha fazla teknik donatıldıkları görülmektedir. Ürünlerin yapılarında görülen bu değişim sonucunda uluslararası rekabet içinde yerini korumak ve geliştirmek isteyen bir işletme, üretimini yapısını değiştirmek ve onu pazar ve özel müşteri isteklerine hızlı uyum sağlayabilen bir özelliğe kavuşturmak zorunda kalmaktadır.

Ürün yapılarında bu türden bir değişime uyum sağlayabilmek için işletmenin ürün ve tip çeşitliliğini sergileyen bir üretim programına sahip olması gerekmektedir. Bunun anlamı ise üretimde esneklik yani otomasyon olup, bu esnekliğin ancak, tek ve küçük serili üretim tarzı ile gerçekleşeceği bilinmektedir. Tek ve küçük serili üretimde ekonomiklik ise bilgisayar ile yoğun bağ sayesinde gerçekleşmektedir. Bu bağ, neticede arzu edilen hızlı ve esnek üretim tarzını da beraberinde getirerek müşteri ve piyasa tutma yanında müşterilerin özel isteklerinin ekonomik bir şekilde karşılanmasını sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında Geleneksel Üretim Sistemleri terk edilmeye başlanmış, bilgisayarlardan olabildiğince yararlanan, hızlı karar vermeyi gerektiren ve bunu sağlayan müşterilerin doyumunu en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen sistemler geliştirilmiştir (DİNÇMEN 1991).

2. OTOMASYON (OTOMatik organizASYON)

Otomasyon, bir imalat dizisini, her noktasında insanın işe katışmasına gerek bırakmaksızın denetleyen, bir kontrol ünitesi veya mikroişlemci aracılığı ile yapacağı işler önceden kendisine öğretilen, sayısal sinyallerle aldığı talimatlar doğrultusunda kendisine öğretilen görevleri insan emeği ile kıyaslanmayacak derecede daha hızlı, hatasız ve daha ucuza yapılmasını sağlayan ve özgün olarak negatif bir geri besleme sistemi kullanan kontrol sistemidir. Otomasyon, insan müdahalesi olmadan herhangi bir hareketin oluşması ve bu hareketin istenildiği gibi gerçekleşmesidir (AKKURT 1996). Geri besleme sistemlerinin geliştirilmesiyle ortaya çıkan otomasyon bir makinenin kendi kendini düzenleme yeteneğini ifade eder. Geri besleme sistemiyle donatılmış bir makine kendi üretim sürecini kendisi denetler, ürününü yüklenmiş talimatlar uyarınca inceleyerek verili standart kümelerine göre kıyaslar ve işlemi buna göre gerçekleştirir (SOYSAL 1994). Bu tür bir işlemin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan donanım temel olarak algılama, karar verme ve denetleme aygıtlarından oluşur. Algılanan parametreler standartlarla mukayese edilerek karar verilir. Ulaşılan sonuçlar, denetim sistemleri kanalıyla ayar düzenlerine kumanda eden mekanizmalara gönderilerek işlemler gerçekleştirilir.

Otomasyon büyük ölçekli endüstri sistemlerinin istenen ve planlanan biçimde çalışmasını ve gerçek zamanda gözlenmesini sağlayan tüm bilgi ve teknolojileri içerir. Otomasyonun kuramsal temeli kumanda ve kontrol kavramına dayanır. Endüstri otomasyonu sanayide insanın katışımı direkt üretim yapmak yerine ona daha çok denetlemek ve düzenlemek görevini



Şekil 1: Otomasyon yönlendirme döngüsü genel şeması (SOYSAL 1994).

vermektedir. Kumanda, birbirini ardışık etkileyen bir dizi elemanın, belirli mantık kuralları çerçevesinde doğru ve anlamlı işlemleri gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir. Kumandanın tek yönlü ve açık yapısına karşın, kontrol kavramında kapalı çevrimli bir yapı mevcuttur. Kontrol çevriminin içinde yer alan algılayıcı, dönüştürücü, sürücü, kontrolör gibi elemanlar elektrik, elektronik, pnömatik, mekanik, hidrolik ya da bilgisayar tabanlı olmasından bağımsız olarak, sistemin düzgün ve istenen amaca yönelik çalışmasını sağlar. Otomasyon yalnızca, insan yerine otomat kullanımına dayanmaz. Otomasyon göz önüne alınan süreci az çok derin biçimde, yeni bir bakış açısıyla ele almaya ve kazanılmış alışkanlıklarla, geleneksel çözümleri yeniden gözden geçirmeye dayanır.

Şekil 1'de görüldüğü gibi Otomasyon Sistemlerinin başlıca bileşenleri, bilgi vericileri ve algılayıcıları, etkileyiciler ve bunların güç yükselticileri ve bilgi işlem organlarıdır; bu bileşenlerin (bilgisayar ve mikroişlemciler) yapısı, göz önüne alınan sistemin (ardışıl otomatik sistem ya da otomatik denetim sistemi) yapısına bağlıdır (LAROUSSE 1992).

Öte yandan, bir süreci yönlendirmede söz konusu olan zihinsel işlevlerin tümünü ya da bir bölümünü teknolojik organlara aktaran otomasyon, bu özelliğiyle, basit makineleştirmeden daha yüksek bir düzeyde yer alır. Otomasyon kavramı makineleşmeden nitelikçe farklıdır; makineleşme, insan gücünün yerini makinelerin alması, otomasyon ise makinelerin özdenetimli bir sistem halinde bütünleştirilmesidir.

Bir sürece otomasyon uygulanması, teknik, ekonomik bir çerçevede yer alır ve otomasyon bu çerçevenin yalnızca bir yönüdür. Otomasyon, sürecin kendisine, otomasyonu gerektiren gereksinimlerin incelenmesine ve üretilen ürünlerin dağıtımına ya da hizmet yükümlülüklerine bağlıdır.

2. 1 Otomasyonun Üstünlükleri

Bugünkü zorlu rekabet ortamında, bir endüstriyel firmanın başarısı imalat sisteminin etkinliğine bağlıdır. Zorlaşan rekabet şartları işletmeleri gittikçe artan bir baskı altına almaktadır. Bu baskıyı artıran unsurlar şöyle sıralanabilir:

- 1- Teknolojik yeniliklerin artan hızı ve ürünlerin piyasa ömrünün kısalması,
- 2- Karmaşık ürün yapıları,
- 3- Yüksek üretim masrafları,
- 4- Artan satış riski ve piyasa doygunluğu,
- 5- Müşterilerin isteklerinde artış ve ürünlerde çeşitlenme,
- 6- Üretimde daha az ama daha kaliteli işgücüne olan talebin artması.

Böylesine yoğun ve zorlu baskılar altında üretim yapan işletmeler için tek çıkar yol, üretim sistemlerini, organizasyonlarını ve yönetim bilgi sistemlerini bilgisayar teknolojileriyle yeniden yapılandırmaktır. Zira artık işletmeler hem hızlı, hem ucuz hem de kaliteli malı rakibinden önce piyasaya sürmek zorundadır. Zorlu rekabet denizinde rakipleriyle kıyasıya mücadele eden ve hızlı, kaliteli, daha ucuza üretim yapmak isteyen işletmelerin imdadına **Otomasyon** yetişmektedir (İNCELER 1996). Bundan başka, tekrarlardan ibaret olan, işçinin dikkatini dağıtan, sıkıcı ve zaman zaman tehlikeli işleri elektrik veya elektronik sistemlerin kontrolünde makinelere bırakarak insan onuruna yakışan ve sağlığını tehlikeye sokmayan işlerle uğraşmasını sağlayan çok önemli bir ikinci fonksiyonu da vardır. Böylece otomasyon, iş güvenliğine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (ÇELTEGLİGİL 1991).

Otomasyonun son muhasebesi gerek istihdam, gerekse nitelikli emek bakımından henüz kesinlik kazanmış değildir. Buna karşılık, otomasyon, nitelikli ve yarı nitelikli işgücüne olan gereksinimi artırmış ve bunun sonucunda çalışma ve istihdam alanlarında önemli değişikliklere neden olmuştur. Otomasyon elektroniğin ve bilişimin gelişmesini kolaylaştırmakta ve çoğu kez bir dalda otomasyona geçişle birlikte eleman sayısının arttığı görülmektedir.

Otomasyon, özellikle nitelikli iş isteyen bazı meslekleri ortadan kaldırdığı için anlaşmazlıklara yol açmakla birlikte, yinelemeye dayanan, tehlikeli, yorucu ya da hiçbir ilgi çekici yanı olmayan işlere son vermektedir. Çok fazla sayıda nitelikli işçi ya da fikir işçisi kullanan otomasyon; niteliklerinin zamana ve yere göre değişir olmasına ve toplam istihdam içindeki payının az olmasına karşın, otomasyonun ekonomik ve sosyal hayat üzerindeki etkileri büyüktür. Yarattığı ürünlerle ekonominin üretim ve hizmet sektörlerinde üretkenlik, maliyetler, çalışma metotları ve yönetim politikaları üzerinde çarpıcı değişimlere neden olmaktadır.

Sonuç olarak Otomasyon, üretimi ve dolayısıyla gayri safi milli hasılayı bir taraftan artırırken, diğer taraftan daha yüksek teknolojik seviyeli bir işçi, teknisyen ve mühendis sınıfının yaratılmasında katkılı olmakta ve yeni iş imkanları için yatırım alanları sağlamaktadır. Üretime otomasyonun girmesi hiç bir şekilde işgücünün ve işyerlerinin azalmasını beraberinde getirmeyecektir. Aksine otomasyonun verimi artırıcı potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda istihdam azaltılmadan üretimin artırılmasında kullanılabilir. Otomasyon, bu nedenle ileriye

yönelik olarak reel gelir, refah düzeyi, istihdam güvenliği ve istihdam artışı için çok önemli bir etkendir. (PUSSE 1994).

2. 2 Otomasyonda Sorunlar ve Gereksinimler

Otomasyon, avantajları olduğu gibi bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlar: ilk yatırım maliyetinin çok yüksek olması, yatırım kararlarının verilebilmesindeki zorluklar, yeni yatırımların mevcut sistemle bütünleşmesi güçlüğü ve çalışanlarla ilgili sorunlardır (GÜNGÖR 1994).

Otomasyonun karşılaştığı en ciddi sorunlardan birisi de geleneksel üretim sistemlerini yok etmesi ve işsizliği artırması endişesidir. Sendikaların ve bazen siyasi kuruluşların öncülük ettiği direnişler otomasyonu geciktiren en önemli unsurlardan biri sayılmaktadır. Otomasyon projelerini dizayn eden uzmanlar ve mühendisler işgücü ve sosyal çevrenin problemlerini önemsemez ve hatta görmezden gelebilmekte; sonunda otomasyon derecesi yüksek ve o ülkenin şartlarına göre yüksek fiyat ve kalitede ürün üreten bir fabrika ortamı çıkabilmektedir. Bundan kaçınmak için üst yönetiminin çeşitli alternatifleri ayrıntıları ile değerleyen fizibilite çalışmaları üzerinde titizlikle durması gerekmektedir.

Otomasyonun başarılı olabilmesi için tepe yönetiminin desteği hayati bir önem taşır. Üst yönetim desteği olmaksızın bir otomasyon projesinin başarılı olması mümkün değildir. Otomasyon projeleri hem yüksek maliyetlidir, hem de faydaların ortaya çıkması uzun zaman gerektirir. Bu süre zarfında üst yönetim sabırlı olmalı, projeyi sonuna kadar desteklemelidir (GÜNGÖR 1994).

2. 3 Otomasyonda İnsan Faktörü

Otomasyon projesinin diğer önemli bir yanı da insan faktörüdür. Birçok durumda otomasyon uygulanan ortamlarda insan faktörüne yeteri kadar önem verilmediğinden, ya otomasyon projesi başarısız olmakta ya da elde edilebilecek potansiyelin altında verim alınmaktadır. Otomasyon uygulamalarında katılımcı yönetim tekniklerinin kullanılması bu büyük değişim sürecini yumuşatması nedeniyle favsiye edilmektedir. Ancak yapılan araştırmalar, katılımın başarıyı nasıl etkilediği konusuna açıklık getirmemektedir. Çoğu uzmanlar, başarının işçi - işveren ilişkileri, karar verme mekanizmasının işleme yöntemleri, organizasyon yapısı, iletişim, değişikliğe uyum sağlama, yönetim biçimi gibi faktörlere de bağlı olduğunu vurgulamaktadırlar.

Üretim teknolojilerinde meydana gelen değişiklikler işçilerin yeniden eğitimini zorunlu hale getirmektedir. Bu eğitim programlarının zamanlamasının da önemli olduğu bilinmektedir. Erken veya gecikmiş bir program zorluklar ortaya çıkarabilir. Yapılan bir araştırmaya göre; yeni teknolojilerin uygulandığı fabrikaların tümünün bu eğitim programlarına ihtiyaç olduğunu algılamadıkları belirlenmiştir.

Diğer önemli ve merak edilen bir husus ise işçilerin işlerinin değiştirilmesi ve işten çıkarılmasıdır. Otomasyonun doğal bir sonucu olarak iş değişimi ve işten çıkarma söz konusu olabilir. Ancak genellikle otomasyon kararları genişleme ve yeni tesis kurma sırasında verilmektedir. Atölye düzeyinde işçi azalması görülmesine rağmen ülke çapındaki toplam işçi düzeyinde otomasyon nedeniyle herhangi bir düşüş olamamıştır. Amerika'daki Bureau of Labor Statistics (BLS)'in araştırmalarına göre de otomasyon nedeniyle toplam işsizlik oranında herhangi bir artış olmamıştır (GÜNGÖR 1994).

2. 3. 1 İşgücü Niteliğindeki Değişiklikler

Otomasyonla birlikte yapılan işlerin içeriği de değişmiştir. El yeteneğine bağlı işler azalırken beyin gücüne bağlı işler önem kazanmıştır. Monoton işleri tekrar tekrar yapan işçiler yerine yüksek seviyede becerili ve bilgili işçilere gerek duyulmaya başlanmıştır. İş yükü açısından otomasyonla azalan başlıca iş elemanları şunlardır:

- Parça üstünde el ile çalışma,
- Makineyi ayarlama ve üretime hazırlama,
- El ile taşıma,
- Büro işlemleri,
- Bedensel yüklenme

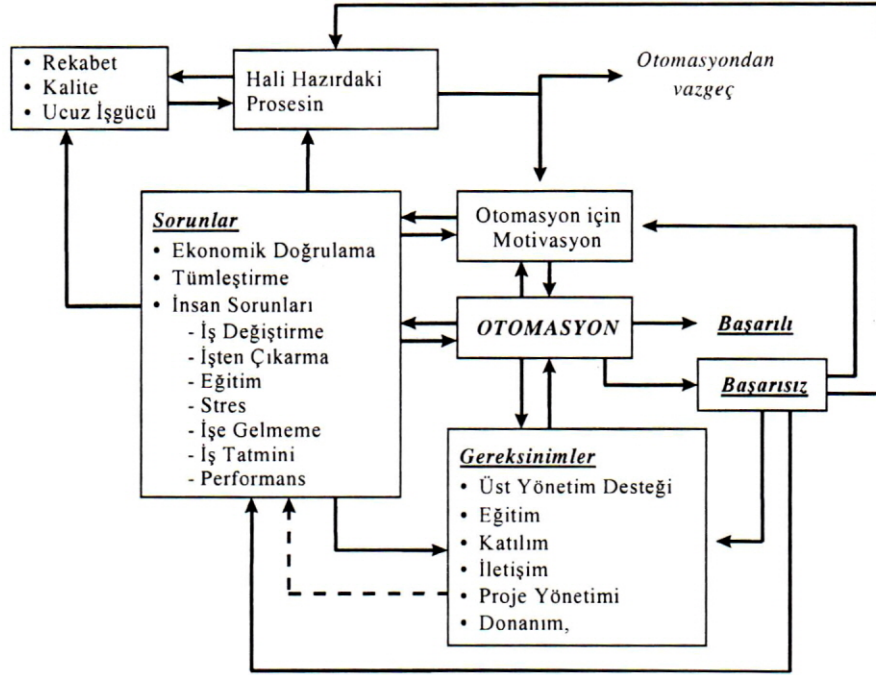
Artan iş yükü elemanları ise şöyle sıralanabilir:

- Zihinsel yüklenme,
- Sorumluluk,
- Kalite gerekleri

Otomasyon sadece işçileri değil hemen hemen organizasyonun her seviyesindeki çalışanları da etkilemiştir. Organizasyon yapıları, bilgisayarların denetim ihtiyacını azaltması nedeniyle, daha basık bir hale gelmişlerdir (ÖZOK 1994).

3. OTOMASYON YÖNETİMİ

Otomasyonun başarısı otomasyonun nasıl yönetildiği ve otomasyonun insani yanının dikkatle incelenip gerekli tedbirlerin alınması ile mümkündür. Otomasyon her kademe büyük bir değişimi gerektirmektedir. Çalışanların da değişime karşı durması kaçınılmazdır. Otomasyon her kademe çalışanlar için başlangıçta bir bilinmeyendir. Otomasyona geçiş iyi yönetildiğinde bahsedilen sıkıntılar hafifleyecektir. Otomasyonun getirdiği faydaları elde edebilmek için yönetimin, katılıma, alt ve üst kademe arasındaki bilgi akışına, işten çıkarmanın oluşturacağı tatminsizliğe, ve işçilerin eğitimine önem vermesi gerekmektedir. Aşağıdaki şekilde otomasyon için geliştirilen bir model gösterilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2 : Fabrika otomasyonu için bir model (GÜNGÖR 1994).

Şekil 2'den de görüleceği gibi otomasyon; rekabet, pazarın kaliteli ürün talebi ve üretimin ucuz işgücü olan ülkelere kayması nedeniyle söz konusu olabilir. Bu nedenlerden ötürü işletmeler halen uyguladıkları prosesleri incelerler. Bu incelemeler sonucunda işletmelerin yöneticileri otomasyona ya ilgi duyarlar ya da otomasyon için red cevabı verebilirler. Eğer otomasyona ilgi duyuluyorsa otomasyon için karar verilebilir. Otomasyonun başarılı olup olmaması birtakım sorunları ve gereksinimleri bilmekle ve ona göre gereken tedbirleri almakla mümkündür. Sorunlar daha önceden de değinildiği üzere ekonomik yapılabirlik kararları, tümleştirme (entegrasyon) veya insan sorunları ile ilgili olabilir. Böyle büyük yatırım isteyen büyük projelerin başarılı olmasında üst yönetici desteği, zamanında yapılan eğitim, iletişim, yönetime katılım gibi konuların önemi çok fazladır (GÜNGÖR 1994).

Bir fabrika otomasyonunun başarılı olabilmesi için ilgili ihtiyaç gruplarına bakılmasında yarar vardır ve bu gruplar Organizasyon ve İşçi İhtiyaçları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

Organizasyon İhtiyaçları;

- Karlılık
- Müşteri tatmini
- Yenilik
- Kaliteli ürün üretmek

- Tehlikesiz çalışma ortamı
- Yasal yükümlülüklerine uygunluk

İşçi İhtiyaçları;

- Yeterli ücret
- Kendinin iş geleceğini emniyette hissetmesi
- Amaç tesbitine katılımında bulunma
- Diğerleri tarafından kabul edilme
- Gelişme imkanları elde edinebilme
- Bildiklerinin yetersiz hale gelmediğinden emin olma
- Başarma arzusu
- Tehlikesiz çalışma ortamı

Yönetici liderler bu iki grubun ihtiyaçlarını uygun bir şekilde birleştirmeyi başarabilirlerse otomasyon uygulamasının da başarılı olması için gerekli olan adımı atmış bulunurlar.

Otomasyon, her seviyede, önemli bir karardır. Bununla beraber, üretim yapan bir kuruluşta otomasyon için karar verildiğinde, otomasyonun en mükemmel şekilde nasıl gerçekleştirileceği sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda bir çok kararın verilmesi gündeme gelmektedir:

- Hangi prosesler otomatize edilmelidir ?
- Çalışma ortamının dizaynı ve yerleşim düzeni ne olacaktır ?
- Hangi otomasyon sistemi tercih edilmelidir ?
- Otomasyon sistemi organizasyonun diğer fonksiyonları ile nasıl entegre edilecektir ?
- Personel bu değişikliklerden nasıl etkilenecektir?

Bu soruların doğru olarak cevaplandırılması grup çalışması ile mümkündür. Grup kararları, doğal olarak kişisel kararlardan daha sağlıklıdır. Özellikle otomasyonun uygulanmasıyla ortaya çıkacak teknoloji değişikliğine karşı çıkışları ve tepkileri azaltmada etken olur. Karar verme aşamasında katılımların sağlanması, olaylara sahip çıkma yani kiracılık yerine ev sahipliği duygusunu verir. Kişiler ev sahipliği nedeni ile kendilerini bu gelişime daha çok bağlı hissederler ve başarısı için çalışırlar (GÜNGÖR 1994).

Otomasyon uygulamalarında çalışanların karar verme sürecinde yer almaları, başka bir deyişle örgütte katılımcı yönetimin uygulanması önkoşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Katılımcı yönetim; karar verme sürecine astların da dahil edilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır. Önemli yönetsel sorunların çözümünde onların bilgi birikimi ve yaratıcılığında yararlanmayı hedeflemektedir. Katılımcı yönetimin uygulanması sonucunda astların yönetime her konuda anlamlı destek vermesi ve kararların bir ekip çalışması sonucu alınması mümkün olacaktır. Örgütlerin büyümesi örgütler arası etkileşimin artması sonucu karmaşıklaşan yönetim problemlerinin tüm yetkiyi kendinde toplayan, tüm sorunları kendisi çözmeye çalışan ve kararları tek başına veren otokrat yöneticilerce yönetim fonksiyonunun başarılı bir şekilde yerine getirmesi beklenemez.

Üretim örgütlerinin koydukları hedeflerine en iyi şekilde ulaşabilmeleri için iyi yönetilmeleri gereği açıktır. Bu amaçla çeşitli yatırımlar gerçekleştirilir. Ancak bu yatırımlardan beklenenlerin elde edilebilmesi için gerekleri de yerine getirilmelidir. Katılımcı yönetim ise üretim yönetimi teknolojilerinden beklenen yararların sağlanması için bir ön koşuldur.

Özellikle üretim yönetimi teknolojilerinin başarılı olabilmesi için katılımcı yönetimin gerekliliği görülmektedir. Ancak gerek örgüt üst yönetimlerinin ve gerekse örgüt çalışanlarının katılımcı yönetime yakın olması gerekmektedir. Katılımcı yönetimin gerçekleştirilebilmesi için örgütte yapılacak çalışmalar belli bir noktaya sonuç verebilir. Daha iyi sonuçların alınması ise çok geniş boyutlu eğitim çalışmaları ile mümkündür.

4. OTOMASYON SİSTEMLERİ VE OTOMASYON PROJELERİ

Sürekli olarak yeni tekniklerin kullanılması sonucunda gelişim gösteren Otomasyon Sistemleri -diğer alt gruplar ve alt sınıflandırmalar bir yana- esas olarak beş ana gruba ayrılmaktadır:

- 1- Sabit Otomasyon Sistemleri
- 2- Programlanabilir Otomasyon Sistemleri (PLC)
- 3- Esnek Otomasyon Sistemleri (CIM)
- 4- Dağıtılmış Kontrol Sistemleri (DCS)
- 5- Tümlleşik Otomasyon (Totally Integrated Automation) Sistemi

Tüketici davranışlarındaki değişmeler, üreticiler arasındaki rekabetin artması, kaynakların giderek azaldığının daha fazla hissedilmesi ve bunlara paralel olarak bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişim sonucunda üretim yönetiminde yeni ve farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu çerçeveden olay ele alındığında geleneksel üretim biçimleri ve üretim yönetimi yöntemleri terk edilmeye başlanmış, bilgisayarlardan olabildiğince yararlanan, hızlı karar vermeyi gerektiren ve bunu sağlayan müşterilerin doyumunu en üst düzeye çıkartmayı hedefleyen sistemler geliştirilmiştir. Bunlardan Ülkemizde en çok;

- **CIM** (Computer Integrated Manufacturing = Bilgisayarla Bütünleşik Üretim),
- **CAD** (Computer Aided Design = Bilgisayar Destekli Tasarım),
- **CAM** (Computer Aided Manufacturing = Bilgisayar Destekli Üretim),
- **CAPP** (Computer Aided Process Planing = Bilgisayar Destekli Proses Planlaması),
- **FMS** (Flexible Manufacturing Systems = Esnek Üretim Sistemleri),
- **DCS** (Distributed Control Systems = Dağıtılmış Kontrol Sistemleri),
- **MRP** (Material Requirement Planning = Malzeme İhtiyaç Planlaması),
- **MRP II** (Manufacturing Resource Planning = İmalat Kaynakları Planlaması),
- **JIT** (Just-In-Time Production System = Tam Zamanında Üretim Sistemi)

kavram ve sistemleri bilinmekte ve bunların bazıları ada çözümleri olarak uygulanmaktadır (SAMLİ 1994).

İşletmeler, çoğunlukla insan ve finansman kaynakları yetersiz kaldığından otomasyon projelerinin bir çoğunu aynı anda uygulayamazlar. Yönetim açısından önemli olan, işletme

hedeflerine yönelik otomasyon projelerinin planlanması, sırasıyla uygulanması ve sonuçta da bu sistemlerin birbirine entegrasyonudur.

Otomasyon projelerinde yöneticiler temel fonksiyonları olan "yönlendirme" yi yapabilmek için kendilerini sürekli olarak eğitip bilgilendirmek zorundadırlar. Aksi durumlarda otomasyon projelerini yürüten genellikle teknik insanlar yöneticileri yönlendirirler ve işletme strateji ve hedefleri açısından sakıncalı sapmalara, gecikmelere ve zararlara neden olabilirler. Çünkü otomasyon projeleri yalnız teknik projeler değildir, aynı zamanda işletmenini tüm yapısını, verilerini, iletişimini ve çalışanlarını doğrudan etkileyen projelerdir. Bu nedenle otomasyon projeleri ile çok yüksek oranlarda verimlilik ve etkinlik artışları sağlanabilmektedir (SAMLİ 1994).

Otomasyon projelerinin geliştirilmesi karmaşık, çok aşamalı ve zaman yoğun bir iştir. Çalıştırılması ise projenin başarısı ve kabulü aşağıdaki ön koşullara bağlıdır (GÜNDOĞAR 1998). Bunlar;

- Görev alanının seçimi,
- Geliştirme ekibinin seçimi,
- Gelecekteki kullanım alanının sınır koşullarına uygunluğu.

Proje geliştirilmesi sürecini değişik adımlarda tanımlamak mümkündür. Genel olarak altı adım halinde bir süreç uygulamak doğru neticeler vermektedir. Bu adımları şöyle sıralanabilir (ÖZTEMEL 1998):

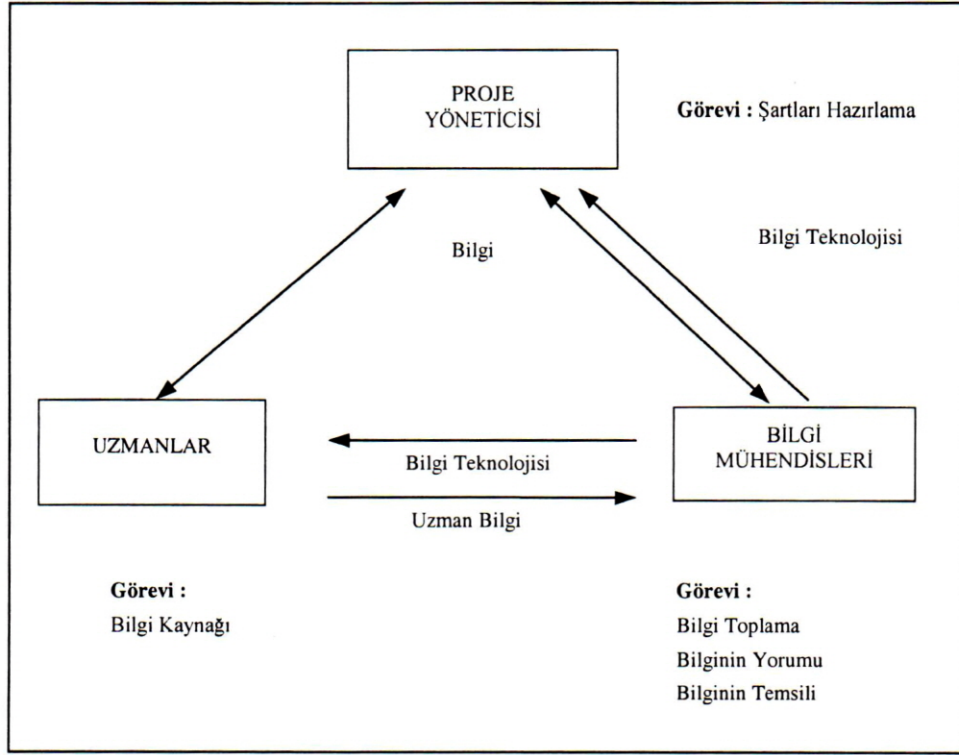
1) Projenin başlangıç noktasının belirlenmesi

Bu adımda sistemin çözeceği problemin ne olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu görüldüğü kadar kolay değildir. Böyle bir projenin belirlenmesi birçok faktörü dikkate almayı gerektirir. Problemin tanımlanması yetmemektedir. Problem ile birlikte ihtiyaçların neler olduğunun belirlenmesi sistemden kullanıcının neler istediğinin açık olarak ortaya konulması, daha sonra bu problemin uzman sistemler kullanılmadan çözülüp çözülemeyeceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Eğer geleneksel teknolojiyle çözülebilecek bir problem ise otomasyona geçmenin bir anlamı yoktur. Gerçekten otomasyona ihtiyaç olduğunun proje ekibi ve sahibi tarafından benimsenmesi lazımdır. Bunu yarı yolda bunu fark etmenin bedeli çok fazla olabilir.

Otomasyona ihtiyaç olduğu belirlendikten sonra otomasyonla ilgili problemin çözülebileceğinin de belirlenmesi gerekmektedir. Öyle problemler olabilir ki otomasyon teknolojisinin gerektirebilir. Fakat çözüm için otomasyonu kullanmak ekonomik olmayabilir. Otomasyon geliştirme sürecinde en az bir tane konu uzmanının görev alması gerekmektedir. Uzman belli bir konuyu ya da problemi o konuda diğer insanlardan çok daha etkili, güçlü şekilde çözen kişidir. Ayrıca uzmanların kendi alanlarında uzun yıllara dayanan tecrübeleri vardır. Eğer böyle bir uzmanı bulmak mümkün değil ise o taktirde uzman sistemi oluşturmak da bir anlam ifade etmeyecektir.

Bilgi mühendisinin görevi uzmanın bilgisini kaydedip, uzman sisteme bu bilgiyi tanıtmak ve kullanımdır. Proje yöneticisi de bu sistemin, uzmanların ve bilgi mühendislerinin koordinasyonunu, yönetimini, finansal kaynaklarını kısacası gerekli şartları hazırlamaktır.

Otomasyona geçilmesinin mümkün ve doğru olduğunun belirlenmesinden sonra böyle bir projeyi geliştirmek üzere proje ekibinin kurulması ve gerekli düzenlemeler ile yerel ve genel faktörlerin, finansal sorunların çözümlenmesi gerekmektedir. Projenin başlatılmasına karar verildikten sonra gereken yönetsel konular yerine getirilebilir (Şekil 3).



Şekil 3 : Otomasyon proje ekibinin görevleri ve bilgi alışverişi (ÖZTEMEL 1998).

- Sistem analizi ve tasarım ;

Bu adımda öncelikle kavramsal analiz yapılmaktadır. Sistemin genel özellikleri, yetenekleri, diğer bilgisayar sistemleri ve programları ile etkileşimi, karşılaşılabilecek riskler ve risk alanları, gereken kaynaklar vb. gibi bilgilerin derlenip toparlanmasını ve ortaya konulmasını sağlayacaktır. Kavramsal analiz bittikten sonra geliştirme stratejisinin belirlenmesine gerek vardır. Değişik stratejiler ortaya koymak mümkündür.

Bu analizleri yaparken maliyet/fayda analizlerini yapmak teknik ve operasyonel uygunluğun oluşturulmasını belirlemek gibi konular da projenin başarısını etkilediğinden, istenilen şekilde tasarlanmaları gerekmektedir.

2) Bir prototipin oluşturulması, Benzetim Tekniği (Simulasyon) uygulamaları ve ilk versiyonun gösteriminin sağlanması

Bu adımda, daha önce belirlenen yaklaşımlar ışığında oluşturulacak otomasyonun basit bir prototipinin oluşturulması ve bunun gösterime açılarak doğru yolda gidildiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Yeni oluşturulacak sistem davranışlarının etkilerinin önceden bilinmesi işletmeye alındıktan sonra verimli ve ekonomik kullanım açısından zorunludur.

Bu noktada Benzetim Tekniği (Simulasyon) büyük yararlar sağlamaktadır. Benzetim herhangi bir sistemin modeli üzerinde incelenmesidir. Her türlü benzetim işleminde amaç, sistemin gerek fiziki yapısında gerekse sistem içindeki hareketlerde olabilecek değişikliklerin sistemin performansına olacak etkilerinin araştırılmasıdır. Benzetim, sistemle ilgili akla gelebilecek iyileştirme önerilerinin incelenmesi ve bu alanda karar almaya yardımcı olacak bilgilerin toplanmasıdır. Otomasyonun bilgisayarda ortamında kurulacak sanal bir modeli üzerinde benzetim yoluyla önceden incelenmesi ve değişik çalışma şartlarının, senaryoların denenmesi, ileride karşılaşılabilecek sorunların çözülmesinde gerekecek bilgileri sağlamaktadır (DİNÇMEN 1991).

Geliştirilen prototipin uzmanlar tarafından onaylanmasından sonra geliştirme yönünün hangi kısımda eksik veya daha fazla dikkati gerektirdiği belirlenir. Bu prototip geliştirilip gösterime açılarak, yeni düşünceler ve onay alınarak nihai ürüne dönüştürülür.

3) Sistemin geliştirilmesi

Bu adımda, gerçek sistemin geliştirmesine yönelik eylemler gerçekleştirilir. Yani prototipin onaylanmasından sonra nasıl devam edileceğine yönelik bir planın oluşturulması işlemidir. Örneğin deneme yanılma ile prototipleri yenileye yenileye en son ürüne mi gidileceği yoksa doğrudan en son ürünü üretinceye kadar bir yazılım geliştirme süreci mi izleneceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu yönetimin kararları ve ilgili problemin doğası ile ilgili bir olaydır. Öncelikle bilgi tabanının oluşturulması gerekmektedir. Mevcut uzmanlık bilgisinin bilgisayarın anlayacağı şekilde gösterilmesi, olası çözümlerin belirlenmesi, gerçeklerin ve uzman kurallarının listelenmesi gerekirse karar ağacı gibi teknikler ile eksik bilginin bırakılmamasının sağlanması ve belirlenen geliştirme ortamı veya programlama dili ile bu bilgi tabanını arayan, tarayan ve bilgilerden sonuç çıkaran mekanizmanın geliştirilmesi işlemleri yapılacak işlerin en önemlileridir. Burada bilgi tabanının nasıl taranacağı hangi metod ve stratejilerin kullanılması gerektiği gibi konularda da kararların verilmesi gerekmektedir. Kullanıcı arabirim ve açıklamaların nasıl olacağını, hangi noktalarda ne kadar detaya inilerek açıklamalar yapılacağını vb. gibi karara bağlanması ve sistemin ona göre geliştirilmesi; bu işlemleri yaparken sistemin sürekli test edilmesi, yapılanların doğru olduklarının belirlenmesi ve ilerlemenin planlanması gerekmektedir.

4) Uygulama

Bu adımda nihai ürün olarak ortaya çıkan sistemin uygulanması ve kullanıcı tarafından kabul edilmesinin sağlanması, kabul testlerinin gerçekleştirilmesi işlemleri yapılır. Sistemin kurulması, entegrasyonların ve testlerinin yapılması, gereken kullanım kılavuzları gibi belgelerin oluşturulması, sistemin bozulmaması için gereken güvenlik önlemlerinin ortaya konulması ve uygulanması bu adımda yapılacak işlerin önemli olanlarıdır.

5) Uygulama sonrası yapılacak işler

Bu adımda sistemin operasyonel olarak çalıştırılması, bakım ve onarımın yapılması, sistemin genişletilmesinin gerekip gerekmediği kararının verilmesi ve değerlendirmeler yapılarak performansının istenilen düzeyde tutulması için gereken işlemlerin yapılması eylemleri gerçekleştirilir.

Otomasyon projelerinin geliştirilmesi disiplinler arası bir görevdir ve oldukça fazla zaman ve gayret gerektirebilmektedir. Bilgi mühendisleri ve uzmanların işbirliği halindeki çalışmaları aylar boyunca sürebilir. Özellikle uzmanların bilgilerinin elde edilmesi, derlenip toparlanması ve yorumlanması oldukça zor ve uğraşısı bol bir iştir. Sistematik bir proje geliştirme yöntemi

izlemeden geliştirilmeye çalışılan sistemlerin hem çok uzun zaman aldığı hem de başarı şansının azaldığı tecrübeler ile bilinen bir gerçektir.

Programlı ve planlı bir şekilde sürekli geliştirme sürecinin adımlarını izleyerek ve geliştirme sürecini kontrol altında tutarak projeyi tamamlamak hem ekonomik yönden hem de zaman bakımından önemli katkılarının oluşmasına, projenin zamanında ve planlanan mali yük altında bitirilmesinin sağlanmasına neden olacaktır. Sonuçta otomasyonu planlayan, uygulayan, bakım ve gelişimini sağlayan, insandır. Bu nedenle işletme çalışanları eğitilir, motive edilir ve sürekli eğitilirse projeler başarı ile uygulanır ve yaşatılır.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Otomasyon, işletmelere stratejik avantajlar sağlamaktadır ve gelişen orman ürünleri endüstrisi için de kaçınılmazdır. Fakat büyük yatırımlar gerektirmesi nedeniyle kaynakları kıt olan ülkemiz için böyle bir yatırımın başarısı hayati önem taşımaktadır. Hıza dayalı rekabet adını verdiğimiz bu strateji sayesinde işletmenin ekonomiden çektiği kaynak azalmakta, kar yükselmektedir. Gelecekte işletmelerin ayakta kalması, gittikçe karmaşıklaşan müşteri isteklerine ayak uydurabilmeye bağlıdır. Bu istekler kalite, çeşit, düşük fiyat, zamanında tedarik gibi noktalarda yoğunlaşmaktadır. Bu istekleri yerine getirmek için işletmelerin Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD), Bilgisayar Destekli Üretim (CAM), Bilgisayar Destekli Kalite Kontrol (CAQ), Bilgisayar Destekli Proses Planlama (CAPP), Esnek Üretim Sistemleri (FMS), Bilgisayarla Bütünleşik Üretim (CIM), Tam Zamanında Üretim (JIT), Dağıtılmış Kontrol Sistemleri (DCS), Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP), İmalat Kaynakları Planlaması (MRP II), vb. gibi sistem ve yöntemleri uygulamaları gerekmektedir. Bu yöntemler uygulandığında ürün kalitesi artacak, kaynak talebi düşecek, finans gideri azalacak ve verimlilik artışı sağlanacaktır.

1960'lı yıllarda Türk mühendisleri için çok yeni olan Otomasyon, Türkiye'ye yurt dışından yazılım ve donanım olarak, hatta makineleri ile birlikte anahtar teslimi olarak girmiştir. Bu fabrikaları kuran yabancılar, fabrikaların montajı ve işletmeye alınması esnasında gerekli işletme ve bakım bilgilerini Türk yetkililerine eğiterek vermişlerdir. Bu arada Türk mühendis ve teknisyenlerinde de, belli bir birikimin olduğunu ancak; o ana kadar bu bilgiyi uygulama imkanlarını bulamadıklarını söylemekte fayda vardır. Zamanla mekanik kısımların yerleştirilmesinin yanında, otomasyon sistemlerin teknolojisini öğrenen proje işletmeleri ve kullanıcıları büyük bir aşama kaydetmişlerdir (ÇELTEGLİĞİL 1991).

Son yıllarda Türkiye'de; özkaynak yetersizliği, yüksek enflasyon, yüksek kredi maliyeti, ekonomik ve politik belirsizlik, değişken pazar, eğitim ve insan sorunu gibi olumsuz faktörlere rağmen ekonomi ve teknolojiye önemli atılımlar gerçekleştirilmiştir. Otomasyon, işletme strateji ve hedeflerinin gerçekleşmesini destekleyen, çağdaş gelişimin zorunlu bir gereği olarak özellikle reel sektör ve hizmet sektöründe ülkemizde giderek artan bir oranda üretimdeki yerini almaya başlamıştır ve hızla ilerlemeye devam etmektedir. Ancak bu konudaki gerekli alt yapıya henüz sahip olmadığımız bir gerçektir. Bu alt yapının fiziksel ve sosyal bileşenlerin özenli bilimsel çalışmalarla araştırılması gerekir. Kamuoyunun otomasyon olgusuna hazırlanması, çalışma yaşamında başarıyla uygulanması için işletme organizasyonunun yeniden yapılanması, çalışanların eğitimi, otomasyonun sosyal etkileri vb. gibi sorunların şimdiden ele alınması gerekmektedir.

Ülkemiz endüstrisinde otomasyonun geleceği, makro ekonomi alanında bir değerlendirme ile şöyle açıklanabilir: İşletme, piyasanın arzu ettiği bir malı/hizmeti üretmek bir satış hasılatı elde edecek ve bu hasılattan giderler düşülerek ekonomiye bir katma değer sunacaktır. Ülke içinde elde edilen katma değerlerin toplamı da ulusal gelirin boyutunu gösterecektir. Yaratılan katma değer karşılığında gerek iç gerekse dış kaynaktan, toplam bilanço dediğimiz kaynağın kendisine tahsisini isteyecektir. Neticede işletmenin ürettiği katma değerın ekonomiden talep edilen kaynağa

oranı ne kadar yüksekse, bu işletmenin ülke ekonomisine katkısı da o kadar fazla olacaktır (VAROL 1994).

Sonuç olarak bu çağdaş anlayışın ve uygulamanın benimsenmesinde ve yaygınlaşmasında, üniversitelerimizden ürün ve hizmet üreten kurum ve kuruluşlara uzanan zincirin tüm halkalarında, sorumluluk sahibi herkese görev düşmektedir.

KAYNAKLAR

- AKKURT, M., 1996: Bilgisayar Destekli Takım Tezgahları ve Bilgisayar Destekli Tasarım ve İmalat (CAD-CAM) Sistemleri, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- ÇELTEGLİGİL, U., 1991: Türkiye’de Otomasyon Tekniği, Sanayinin Geçmişi, Yapılan Aşamalar, pp. 83-96, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), Köşem Matbaası, İstanbul.
- DİNÇMEN, M., 1991: Ürünlerin Yapısında Görülen Değişimler, pp.169-170, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), KOSEM Matbaası, İstanbul.
- DİNÇMEN, M., 1991: Benzetim Tekniği ve Sanayideki Uygulamaları, pp.65-68, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), Köşem Matbaası, İstanbul.
- GÜNDOĞAR, E., 1998, Bakım için Uzman Sistem Tasarımı, Otomasyon Dergisi, Sayı 70, pp. 110-116.
- GÜNGÖR, C., 1994, Otomasyon Yönetimi, pp. 93-100, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), İrfan Yayıncılık, İstanbul.
- İNCELER, H., 1996, Üretim Sistemlerinin Yeniden Yapılandırılması, Byte Dergisi, Cilt 3, Sayı 8, pp. 156-158.
- LAROUSSE, 1992, Otomasyon, pp. 8962-8963, Büyük Larousse Sözlük Ansiklopedisi, Milliyet Gazetecilik A.Ş. İstanbul.
- ÖZOK, A. F., 1994: Otomasyona Geçişte Eğitim Gereksinimleri, pp. 177-181, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), İrfan Yayıncılık, İstanbul.
- ÖZTEMEL, E., 1998, Uzman Sistem Geliştirme Süreci, Otomasyon Dergisi, Sayı 70, pp. 36-38.
- PUSSE, L., Mayıs 1994: İktisadi açıdan Modern Tekniğin katılımı ve İşyerleri arasındaki ilişki, pp. 195-199, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), İrfan Yayıncılık, İstanbul.
- SAMLI, M. S., 1994: Management ve Otomasyon, pp. 115-124, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), İrfan Yayıncılık, İstanbul.
- SOYSAL, A., 1994: Otomasyon ve Endüstri Mühendisliği, pp.159-161, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), İrfan Yayıncılık, İstanbul.
- VAROL, K., 1994: Türkiye’de Otomasyonun Geleceği, pp. 215-216, Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon (Rechnereinsatz und Automatisierung in der Industrie), İrfan Yayıncılık, İstanbul.