

# MEKATRONİK BİLİMİ TEMELLERİ VE UYGULAMA ALANLARI

İsmail ÇALLI , Ufuk ALEMDAROĞLU, Önder ÖZER

**Özet** - Zamanla tüketici gereksinimleri mekatronik yaklaşımı geliştirerek, önemini günden güne arttırmaktadır. Bu nedenle mekatronik yaklaşıma verilecek eğitim de ayrı bir önem taşımaktadır. Bu çalışma mekatroniğin ilkeleri anlatılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler** - Mekatronik, Robotik.

**Abstract** - In the course of time consumer necessary to develop mechatronic approach and the mechatronic science become important day by day. Therefore any education on mechatronic considered to be vital. This study, describing to principles of mechatronics

**Key Words** - Mechatronics, Robotic.

## I. GİRİŞ

Gelişen ve değişen dünya pazarları, ve ilerleyen teknoloji düzeyi sonucu endüstriyel ürünlerde nitelik ve işlev olarak önemli değişimler oluşmuştur. Hızla gelişen teknoloji ve sürekli değişen pazar koşulları, daha ekonomik ve kaliteli ürünler isterken, müşteri beklentileri ise daha esnek ve çok işlevli ürünler yönünde olmaktadır. Müşterilerin hızla değişen istekleri ve yoğun rekabet sonucu ürün ömürleri çok kısalmıştır. Böylesine çetin koşullar karşısında alışılmış tasarım ve imalat teknolojileri yetersiz kalmış, bu ihtiyacı gidermek üzere yeni kavram ve yöntemler doğmuştur. Bunlardan birisi de mekatronik mühendisliği kavramıdır. Mekatronik, makina mühendisliği, elektronik mühendisliği ve bilgisayar teknolojisinin eş amaçlı birleşiminden oluşan bir mühendislik felsefesidir. Bu felsefe içinde temel nokta, bu kavramların organik bir yapıda tümleşik ve bir bütün olarak düşünülmesidir. Mekatronik tasarım ürünleri, genellikle akıllı makina, alet ve cihazları, akıllı sistemleri ve akıllı süreçleri içermektedir [1].

Mekatronik ve mekatronik mühendisliği konusunda yayınlanmış tüm tanımların ortak bir özelliği olarak, **mekatronik**; makina mühendisliği, elektrik/elektronik mühendisliği, ve bilgisayar teknolojisinin eş amaçlı tümleşik bir yapıda gerçekleştirilmesi ve uygulamasıdır.

## II. MEKATRONİK TASARIM GEREKSİNİMİ

Günümüz endüstri yapısının, teknoloji, pazar ve ekonomik açılardan incelenmesi sonucu aşağıda sıralanan konular özellikle dikkati çekmektedir [2].

a) Ürün ömürleri eskiye göre çok azalmıştır. Birçok konuda bu süre aylarla ifade edilmektedir. Bu durumda ürün geliştiren firmaların çok kısa sürede yeni teknolojileri uygulamaları ve yeni tasarımlarını kısa zamanda geliştirmeleri gerekmektedir.

b) Henüz eski nesil ürünler piyasadan çekilmeden, yeni nesil ürünler piyasaya sürülmekte, böylece iki, bazen üç nesil ürün aynı piyasayı eş zamanlı olarak paylaşmaktadır.

c) Yeni teknoloji genellikle daha ucuz olduğu için hızla geliştirilmekte, ürünlere katılmakta ve piyasaya sürülmektedir.

d) Herhangi bir üründe, pazara rakiplerden daha erken girmek, zaten çok kısa olan ürün ömrü nedeni ile ürünü geliştiren firmaya büyük avantaj sağlamakta, böylece karlılık kısa süre de olsa yükselebilmektedir.

e) Teknolojik ve siyasal gelişmeler dünya pazarını hızla etkilemekte, bunun sonucu olarak da, üretici kuruluşların üretim hatlarını çok kısa süreli olarak değişik ürünler için kullanmalarını gerektirmektedir. Bu durumda alışılmış üretim sistemleri yetersiz kalmaktadır.

f) Yaygınlaşan iletişim teknolojisi sonucu, müşterilerin satın alacakları ürünlerden beklentileri çok değişmiştir. Çağdaş müşteri, özel isteklerinin tatmin edilmesini ve en yeni teknolojik nitelikleri taşıyan bir ürüne sahip



olmayı istemektedir. Bu durumda benzer isteklerde bulunan çok sayıda müşteri yerine, özel istekleri olan, daha az sayıda müşterilerden oluşan çok sayıda müşteri grubu doğmuştur.

g) Ekonomik üretim için seri üretim bir zorunluluktur. Ancak seri üretim, bir ürünü, basit elemanlardan oluşan bir bütün olarak kabul eder. Oysa özel müşteri isteklerinin karşılanması, ancak işlevsel elemanların değişimi ile mümkündür. Çok çeşitli müşteri istekleri karşısında, seri üretim yeterli olmamaktadır.

Endüstriyel kuruluşlar açısından bakıldığında mekatronik teknolojiye ihtiyaç duyulan başlıca konular şunlardır:

- Daha kısa ürün geliştirme çevrimleri,
- Daha düşük toplam maliyet,
- Daha yüksek ve iyileştirilmiş kalite,
- Daha yüksek güvenilirlik,
- İyileştirilmiş performans, yüksek esneklik,
- Müşteri için daha yararlı özellikler,

### III. MEKATRONİK TASARIM ÜRÜNLERİ

Mekatronik tasarım felsefesi, özellikle yüksek teknoloji ürünü akıllı makine ve sistemlerde uygulanmaktadır. Bu makine ve sistemlerin bazı örnekleri şunlardır :

**A- Hareketli Robotlar:** Hareketli robotlar sanayide yaygın olarak uygulanan, çevre algılama ve gezinme yetenekleri olan, özel bir işlem ile ilgili donanıma sahip veya yük taşıyabilen araçlardır.

Temel tasarım ilkeleri aynı olmamakla birlikte çok çeşitli alanlarda ve farklı yapılarda uygulamalar vardır. Bunlar arasında fabrika içinde yük taşıyan araçlar, duvara tırmanan araçlar, yeraltında dolaşan robotlar, engebeli arazide dolaşan robotlar, askeri amaçlı robotlar, denizaltı robotları ve benzeri sivil ve askeri uygulamalar yer almaktadır.

**B- Çeşitli Akıllı Makinalar:** Biyomekanik konularında akıllı protez veya teşhis için akıllı mikromakinalar, tarım ürünleri için akıllı hasat, kalite kontrol, sınıflandırma ve paketleme makineleri, beyaz eşya endüstrisinde yeni nesil akıllı makinelerin üretimi, yeni nesil akıllı otomobiller v.b. ürünler bu grupta düşünülmektedir.

**C- Görüntü İşleme ve Nesne Algılama Sistemleri:** Montaj hatlarında kalite kontrol işlemleri, montaj veya sınıflandırma amacı ile nesnelere ayırt etme, tarım ürünlerinde kalite kontrol ve sınıflandırma gibi çok çeşitli uygulamalar.

**D- Ses Algılama ve İşleme:** Biyomekanik konularında güvenlik konularına kadar çeşitli mühendislik uygulamaları bulunmaktadır.

**E- Laser/Optik Sistemler:** Sivil ve askeri amaçlı çeşitli uygulamalar.

**F- Akıllı Ölçüm Cihazları:** Bütün bilim dalları ve tıp için çeşitli ölçüm ve denetim cihazları bu kapsamdadır.

### IV. MEKATRONİK TEKNOLOJİ VE UYGULAMALARI

Mekatronik teknolojisi uygulamaları çağdaş teknoloji kapsamında kısa örneklemeler yapamayacak kadar çoğalmıştır. Bu uygulama konularının sınıflandırılmasına yönelik yapılabilecek her tür sınıflandırmanın bazı konuları sınıflandırma dışında bırakması da çok olasıdır. Yine de bu yazıda tamamen gözleme dayalı çeşitli sınıflandırmalar verilmiştir[1].

**Uygulama konularına göre sınıflandırma:**

- a- Üretim otomasyonuna yönelik uygulamalar (tezgah ve makinaların otomasyonu, fabrika içi otomasyon sistemleri, ve tarımda otomasyon uygulamaları),
- b- Sağlık ve tıp ile ilgili uygulamalar,
- c- Silah ve savunma sistemleri,
- d- Güvenlik sistemleri,
- e- Çalışma koşullarının insan için uygun olmadığı çevrelerdeki (Uzay, Yangın, Petrol vb.) uygulamalar,
- f- Eğitim ve eğlence amaçlı uygulamalar.

**Konularına göre sınıflandırma:**

- a- Gezer (Hareketli) robotlar (Gövde hareketli),
- b- Robot Kollar (Gövde sabit, kollar hareketli),
- c- Tezgah ve makine otomasyonu (Gövde ve kollar sabit, takımlar hareketli),
- d- Gözlem ve bilgilendirme cihazları.

**Boyutlarına göre sınıflandırma:**

- a- Normal boyuttaki uygulamalar; 25 mm.den büyük robot ve makinalar,
- b- Mini (robot) uygulamaları; 10 mm . 25 mm arasındaki boyutlardaki robot ve makinalar,
- c- Mikro (robot) uygulamaları; 10 mm.den küçük robot ve makinalar.

**İşlevlerine göre sınıflandırma:**

- a- Gözlem yapan robot ve cihazlar,
- b- İşlem yapan robot ve makinalar,
- c- Gözlem ve İşlemi birlikte yapan robot ve makinalar.



## VI. SONUÇ

Mekatronik, makina ve sistemlerin tasarım ve üretim aşamalarında disiplinlerarası bir teknoloji uygulanmasıdır. Bütün mekatronik tasarım ürünlerinin ortak özellikleri mekanik, elektronik ve yazılım teknolojilerini yapısal ve işlevsel olarak bir ürün içinde tümleştirmeleridir. Mekatronik ürünlerde yer alan yazılımlar genellikle yapay zeka tekniklerini kullanmakta ve böylece mekatronik tasarım ürünleri, basit işlevsel makinalar yerine, çeşitli koşullara uyum sağlayabilen yetenekli istemlere dönüşmektedir.

Mekatronik teknoloji başlıca üç konuda bilgi ve teknoloji birikimi ve bu konuların tümleşik uygulamasını içerir. Bu konular Duyucu teknolojisi, Eyleyici teknolojisi, ve Biliş sistemleri teknolojisi. Bu konular ayrı ayrı gelişmişler, ve kendi başlarına ayrı disiplinler olsalarda bu konuları bir ürün içinde tümleştirmek ve kullanılabilir bir ürüne dönüştürmek özel yaklaşımlar gerektirir. Bu yaklaşımların sistematik olarak uygulanması mekatronik teknoloji üretir. Mekatronik teknolojisi ürünleri çağdaş yaşamımızda insan konforunu, güvenliğini, ve sağlık koşullarını artıran önemli bir düzeye ulaşmıştır. Bu gelişim eğilimi içinde mekatronik teknolojisi ürünler giderek çeşitlenecek ve yaygınlaşacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1]. BOLTON W. , "Mechatronics" Longman London-1995
- [2]. HISTAND M. B. , ALCIATORE D.G. , "Introduction to Mechatronics and Measurement System" Mc Gravhill Book Co.-1998