

GİRİŞ

H. Cengiz CELEP

Türkiye’de ilk defa bir ulusal Hidrolik Pnömatik kongresi düzenleneceğini duyunca heyecanlanmışım, fakat İzmir’de gerçekleşen ilk Yürütme Kurulu toplantısına katıldığımda heyecanım bir kat daha arttı. Çünkü bu ülkede mesleğimiz adına, teknoloji adına, eğitim adına, ülkemiz geleceği adına artık bir şeyler yapmamızın tam zamanıdır diyerek heyecanlanan sadece ben değilmişim. Bu ülkeden, bu toplumdan aldığının daha fazlasını, kalıcı olarak bu topluma vermeye çalışan yaşlısı, genci bir avuç insan hepsi heyecanlı, hepsi istekli, hepsi fedakar. İşte böyle bir heyecanla başlanan Türkiye’de bir ilk: 1. Hidrolik Pnömatik kongresi ve Sergisi “birlikte üretme” anlayışıyla hazırlandı. Çok yönlü katılımı amaç edinen ve bu amaçla ülke genelini kapsayacak modelde oluşturulan Düzenleme Kuruluyla, Katkıda Bulunan Kurum ve Kuruluşlarıyla, Danışmanlarıyla, Yürütme Kuruluyla sürdürülen uzun erimli çalışmaların bir ürünüdür.

Bu tür kongrelerde sektörün sorunlarının ortaya konulduğu platformların en önemlilerinden biride düzenlenen panellerdir. Hem sektörün; hem de ülkemizin en önemli konularından biri olduğu için panellerimizden birini “Hidrolik Pnömatik Sektöründe Teknik Eleman Eğitimi” konusunda yapmaya karar verdik. Bu konuda sektörde 25 yılını vermiş ve 2000’den fazla kişiyi eğitmiş birisi olarak çok şeyler söyleyebilirim ama söylevime IVETA’98 Kongresi sunuşundan aldığım alıntılarla devam etmek istiyorum.

İçinde yaşadığımız hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler dünyanın her bölgesine yayılmakta ve global bilgi toplumunun oluşmasıyla sonuçlanan bir iletişim devrimi gerçekleştirmektedir. Bu gelişmelerin toplumların ekonomik, politik ve kültürel yapılarında açtığı hızlı, sürekli ve çok yönlü değişme süreci, günümüzde gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun hemen her ülkede insanların hayat, kültür, öğrenme ve iş (çalışma) hakkındaki düşüncelerini dramatik olarak değiştirmekte, toplumsal yaşamı derinden etkilemektedir.

Mesafelerin her gün daha da küçüldüğü, iletişimde sınır tanımaz bir dünyada rekabet şartlarının devamlı ağırlaştığı, çözümlerin ulusal sınırların ötesinde global açılımlara ortam hazırlayıcı olması mecburiyetinde olduğu günümüzde; kişisel, kurumsal ve ülke olarak geleceğin uluslararası toplumunda onurlu bir şekilde var olabilmek için imkan ve kaynaklarımızın akıllı bir yaklaşımla doğru tercihler yönünde kullanılması gerekmektedir.

Ekonomik ve teknolojik gelişmenin en önemli unsurlarından birisi olan beceri insan gücünün yetiştirilmesi mesleki ve teknik eğitim kurumlarına büyük görev ve sorumluluk yüklemektedir. Sanayileşme sürecinde çok önemli mesafeler kat eden ülkemizde bileşim teknolojilerinin çağ atlatıcı etkileri de gözönüne alındığında ülkemizde üretim ve hizmet endüstrilerindeki teknolojik gelişmelere uyumlu, talebe uygun mesleki ve teknik eğitim becerileri ile donatılmış, nitelikli insan gücüne olan ihtiyaç sürekli olarak artmaktadır. Öte yandan 65 milyonluk nüfusun özellikle meslek ve teknik eğitime yönlendirilmesi hayati önem arz etmektedir. Üstelik, istihdam edilen iş gücünün de sürekli eğitim ihtiyacı içerisinde olduğu açıktır.

Globalleşme, kalkınma için yeni bir uluslararası gündem ortaya çıkartmıştır. Dünya bilgi tabanlı bir ekonomiye gitmektedir. Üstünlük, ürün ve hizmet kalitesi ile belirlenmektedir. Globalleşen ekonominin temel sorunu hızla değişen ortamda rekabet edebilme ve uyum sağlayabilmektir. 21. yüzyılda rekabet edebilmenin kritik başarı faktörü verimli ve esnek bir iş gücünün yetiştirilebilmesidir. Globalizasyon ve bilişim teknolojilerindeki devrim yeni bir “insan merkezli kalkınma modeli”nin gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Her ülke; vatandaşlarının hayatlarını sürdürürebilmek için ihtiyaçları olan becerileri kazandırmaya ve yaşam kalitesini (hayat standartlarını) iyileştirmeye yönelik zorunluluklarla karşı karşıya gelecektir. Çünkü, iş dünyasının talepleri, muhtemelen, insanları becerisiz işsiz veya istihdam

edilemez hale getirecektir. Bu sebeple, her ülke kalkınmışlık düzeyine bakılmaksızın, gelecek yüzyılın iş gücü taleplerine cevap verecek şekilde teknik Eğitim programlarını yeniden düzenlemek zorunda kalacaktır.

Eğitim sisteminin bütünlüğü içerisinde hayat boyu öğrenmenin entegre bir parçası olarak teknik eğitim, barış kültürü, çevreye duyarlı istikrarlı bir kalkınma, sosyal dayanışma ve uluslararası işbirliği hedeflerinin de gerçekleştirilmesine önemli katkılar sağlar.

Ülkemizde mesleki ve teknik eğitim, ağırlıklı olarak ortaöğretimde olmak üzere yükseköğretim içerisinde de verilmektedir. Ortaöğretimde mesleki ve teknik eğitim gören yaklaşık 1.200.000 öğrenciye yükseköğretim düzeyinde meslek ve teknik eğitim almakta olan 220.000 civarında genci de ilave ettiğimizde fevkalade önemli bir mevcuda ulaşılma ile birlikte bunun çağ nüfusuna oranına baktığımızda özellikle gelişmiş ülkelerden çok gerilerde kaldığı görülmektedir. Bundan daha da önemlisi, mesleki ve teknik eğitimde kalitenin artırılmasıdır. Çünkü rekabet edebilmek için kaliteden asla taviz verilemez. Ne var ki, gelişmiş pek çok ülkede tesis edilmiş olan kalite güvence sistemleri sürekli tartışılıp geliştirilirken ülkemizde mesleki ve teknik eğitim için kalite güvence sistemi hâlen kurulabilmiş değildir. Halbuki yapılacak eğitimi haklı, anlamlı ve her kesim için tatminkar yapılmanın yegane yolu bir kalite güvence sistemi içerisinde yürütebilmektedir.

Ülkemizin çağdaş bilgi ve teknolojiyi kullanılarak gelişmesi perspektifi ile tüm etkinliklere destek veren, öncülük eden, bu şekilde Hidrolik Pnömatik ile ilgili diğer tüm kurum ve kuruluşlara örnek olan Makina Mühendisleri Odası Yönetim Kuruluna, Kongre Düzenleme Kuruluna, Kongre hazırlık çalışmalarının özgün bir çalışma ortamında yapılmasını sağlayan, her türlü desteği esirgemeyen M.M.O. İzmir Şubesi Yönetim Kuruluna, hazırlık çalışmalarının başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar geçen sürede özverili çalışmaları ile bu kongrenin gerçekleşmesinde yoğun emek veren, kongre programını oluşturan, bildiriler ve paneller kitaplarının elinize ulaşmasını sağlayan, bir yıla yakın bir süre boyunca periyodik toplantılarla görev yapan Kongre Yürütme Kurulundaki diğer arkadaşlarıma, tüm sekreterlik ve hazırlık hizmetlerini yürüten Kongre Sekreteryası'na, Makina Mühendisleri Odası İZMİR Şubesi çalışanlarına, özellikle kongrenin gizli mimarları Sn. Turgay Şirvan'a ve Elif Aydoğdu'ya kongreyi destekleyen kuruluşlara, bu sektöre yıllarını ve tüm emeklerini vermiş danışmanlarımıza, panelistlerimize ve workshoplarımıza katılan konuşmacılara teşekkür ediyor, bundan sonraki kongrelerde de desteklerinin devamını diliyorum.

Büyük emek harcayarak ortaya çıkarılan bu kongre ve panellerin izleyicilere, bütün okuyuculara faydalı olması ve dünyamızın geleceği için öngörülen çağdaşlık ve gelişmişlik hedeflerine uygun olarak ülkemizde yapılacak olan yeniden yapılanma ve geliştirme çabalarına katkıda bulunması, en büyük dileğimdir.

ÖZGEÇMİŞ

1954'te Çorum'da doğdu. 5 yaşında iken geldiği İstanbul'da ilk, orta ve liseyi Tarhan kolejinde bitirdi. İdealindeki meslek olan Makina Mühendisliği sıfatını Boğaziçi Üniversitesi'nden 1977'de mezun olarak kazandı. İlgi duyduğu Hidrolik Pnömatik ile üniversite üçüncü sınıfta iken Mert Teknik firmasında part-time çalışırken tanıştı. Daha sonra Hidropar firmasının kuruluşunda bulundu. Kurmuş olduğu Hidropres A.Ş., Hidropres Pnömatik Ltd. Şirketleri ile sektördeki faaliyetini devam ettirdi. Askerliğini bile 2. Ana Jet Üssü Çiğli / İzmir Uçak Bakım Komutanlığı Hidrolik atölyesinde yaptı. Hiç aralıksız 25 senedir hidrolik pnömatik ile uğraşmaktadır.

Şu an Entek Pnömatik Ltd. Şti.'nin ortağı ve genel müdürlüğünü yürütmektedir. Türkiye'ye gelmesinde önyak olduğu markalar FESTO, REXROTH, ATOS, DENION, DROPSA ve son olarak SMC Pnömatiktir. Bu yoğun çalışma arasında 1994'te bir işletme master MBA programı sıkıştırdı. Evli ve iki çocuk babsı olan cengiz CELEP şu an AKDER Akışkan Gücü Derneği Yönetim Kurulu Üyesi ve Saymanı, TOK Otomatik Kontrol Türk Milli Komitesi Yönetim Kurulu üyesidir.

MESLEK YÜKSEKOKULLARINDA HİDROLİK-PNÖMATİK EĞİTİMİ

Rıza GÜRBÜZ

GİRİŞ

Meslek Yüksekokulları endüstride mühendisler ile işçiler arasındaki ara elemanı oluşturan teknikerleri ve meslek ara elemanlarını yetiştiren 2 yıllık üniversite birimleridir. Mezun öğrencilerden %60 teori, %40 uygulama bilgi ve becerisi beklenir.

Bugün ülkemizde 1500000 öğrenci Yükseköğretim Kurumlarında eğitim-öğretim görmektedir. Bu öğrencilerin 4 yıllık Fakülte ve Yüksekokullarda okuyanların oranı %50, 2 yıllık Meslek Yüksekokullarında okuyanların oranı %15, Açıköğretimde okuyanların oranı ise %35'dir. 2005 yılında ise Yükseköğretimde okuyan öğrenci sayısının 2145000 sayısına ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Görüldüğü gibi bu oran %43'lük bir artışı getirmektedir.

1999-2000 eğitim-öğretim yılında Meslek Yüksekokullarının 36 tanesi Sağlık Meslek Yüksekokulu, 8'i Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu (2 yıllık) geriye kalan 379'u ise 2 yıllık Meslek Yüksekokuludur[2].

Türkiye'de 1999 yılı itibari ile 387 Meslek Yüksekokulu (Sağlık Meslek Yüksekokulları hariç) vardır. Her yıl yaklaşık 100 bin öğrenci bu okullara kayıt yaptırmaktadır[2]. Gelişmiş batı ülkelerinde; Almanya, İngiltere, Fransa, ABD, Japonya, Tayvan gibi ülkelerde ise Meslek Yüksekokulu dengi kolejlerden diploma veya sertifika eğitimi alan elemanların üniversitede okuyan öğrencilere oranı %40-60 arasında değişmektedir[3].

Türkiye'de Meslek Yüksekokullarını geliştirmek üzere 1984 yılında başlatılan 1998 yılında tamamlanan YÖK-DB I. ve II. Endüstriyel Eğitim Projeleri çerçevesinde yaklaşık 200 milyon USD Dünya Bankası kredisi kullanılarak 32 Meslek Yüksekokulu son derece modern atelye-laboratuvarlara, endüstrinin isteklerine uygun müfredat programlarına kavuşturulmuştur. Meslek Yüksekokullarında görevli öğretim elemanları ABD, İngiltere gibi ülkelerde branşlarında 3, 7 ve 9 aylık periyotlarla eğitilmişlerdir[3].

Projenin uygulamaya koyduğu programlardan birisi de Endüstriyel Otomasyon (Kontrol Sistemleri Teknolojisi) programı olmuştur (Ek-3). Özellikle otomasyon teknolojilerindeki hızlı gelişme hidrolik ve pnömatik eğitimin önemini daha da artırmıştır.

Proje Meslek Yüksekokullarına Dünya Bankası projesi kapsamında hidrolik ve pnömatik eğitim setleri satın alınarak, 1987-1988 eğitim-öğretim yılından itibaren Makine (Bakım Teknikerliği) ve Kontrol Sistemleri Teknolojisi Programı öğrencilerinin 2. Sınıflarına 2 teori, 2 uygulama olmak üzere 4 saatlik hidrolik-pnömatik dersi konulmuştur.

Derslerde teorik konular anlatıldıktan sonra teorik konuların uygulamaları yapılmaktadır. Sınıf mevcutları kalabalık olduğu taktirde öncelikle teorik konular ortak anlatılmakta, daha sonra öğrenciler 10-15 kişilik gruplara bölünerek uygulamalar yapılmaktadır.

Meslek Yüksekokullarında verilen hidrolik-pnömatik eğitimi başlangıç ve orta seviye bir eğitimidir. Uygulamalarda, öğrenciler anlatılan teorik konuları daha rahat anlamaktadırlar. Hidrolik-pnömatik devre şemalarının bilgisayarla tasarımı ise hidrolik-pnömatik firmalarından temin edilen bilgisayar programları ile yapılmaktadır. Hidrolik-pnömatik konusuna ait temel kavramlar (sıvı-gaz akışkanların

özellikleri, basınç ölçümü, hız ölçümü vb) birinci sınıftaki Teknolojinin Bilimsel İlkeleri ve Mühendislik Bilimi-I dersinde verilmektedir. Dersin başlangıcında hidrolik ve pnömatik setler tanıtılmakta, dikkat edilecek hususlar anlatılmakta ve setlerde kullanılan elemanlar genel olarak tanıtıldıktan sonra hidrolik-pnömatik elemanların sembolleri anlatılmakta, devre şemaları çizilmekte ve sonuçta deneylere geçilmektedir (Ek-1 ve Ek-2).

Şekil-1'de Eğitim amaçlı tasarlanmış hidrolik deney seti (5 adet), Şekil-2'de pnömatik set (1 adet) ve Şekil-3'de ise Çankırı Meslek Yüksekokulu Kontrol Sistemleri Programı öğrencilerinin bitirme projesi olarak yaptıkları PLC ile denetledikleri pnömatik tahrikli yürüyen bant üzerinde ürünlerin boyut kontrolü projesi görülmektedir. YÖK-DB Endüstriyel Eğitim Projelerinde hidrolik ve pnömatik uygulamalar için eğitim amaçlı hidrolik-pnömatik setler satın alınmıştır. Özellikle eğitim setlerinin satın alındığı firmaların bağlı olduğu kuruluşların eğitim birimlerinin (didactic) hazırladığı eğitim ve deney kitapları eğitim-öğretimde önemli katkılar sağlamaktadır.

Ülkemizde özellikle YÖK-DB Endüstriyel Eğitim Projesi Meslek Yüksekokullarının Makine ve Kontrol Sistemleri Teknolojisi programlarında gelişmiş ülke standartlarında hidrolik-pnömatik eğitimi verilmektedir Ek-4(A-B).

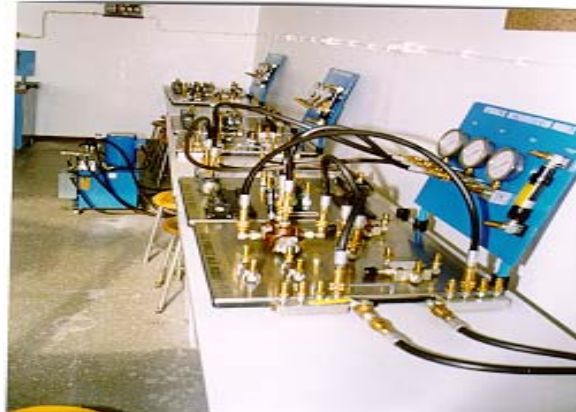
PROJE MESLEK YÜKSEKOKULLARINDA HİDROLİK-PNÖMATİK DERSİ MÜFREDAT PROGRAMI VE UYGULAMASI

Proje Meslek Yüksekokullarında hidrolik-pnömatik eğitiminde müfredat programları Türk-İngiliz ve Amerikalı uzmanlarca 1987 yılında hazırlanmış, daha sonra bu okullarda görevli öğretim elemanlarınca müfredat programları yeniden düzenlenmiştir[3].

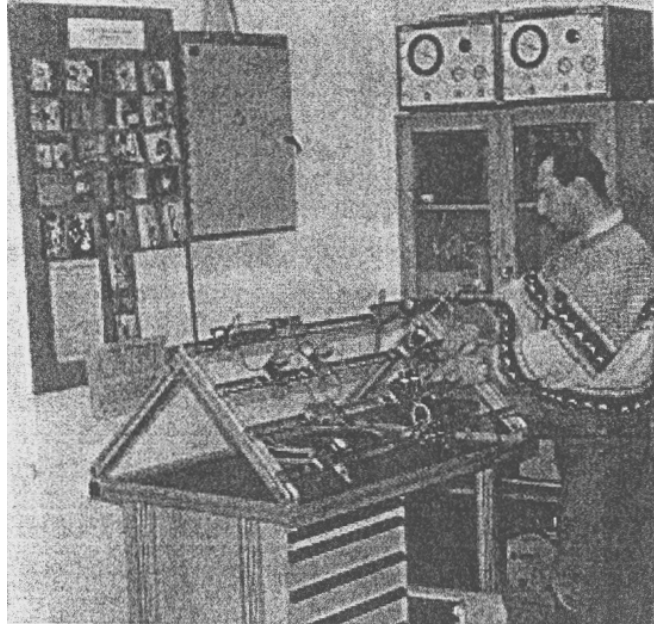
Müfredat programları 5 yıllık periyotlarla gelişen teknolojilere göre yeniden düzenlenmelidir. Proje Meslek Yüksekokullarında hidrolik-pnömatik derslerinde öğrencilere öncelikle 2 saatlik teorik bilgi verilmekte daha sonra bu 2 saatlik uygulama yapılmaktadır. Ankara Üniversitesi Çankırı Meslek Yüksekokulunda hidrolik dersinin müfredatı Ek-1'de sunulmuş olup, pnömatik dersi müfredatı ise Ek-2'de verilmiştir.

Temel olarak hidrolik ve pnömatik deneylerde büyük farklılıklar bulunmamaktadır. Çankırı Meslek Yüksekokulunda hidrolik-pnömatik devre şemalarının tasarımları ve çizimleri bilgisayar ortamında Hidrolik ve Pnömatik yazılımlar ile yapılmaktadır. Programın demo disketleri ile öğrenciler basit devre şemalarını çizebilmektedirler. Bu programda ayrıca hidrolik ve pnömatikte kullanılan elemanlar ve çalışma prensipleri de büyük ekranlı televizyonda (72") bilgisayar ile bağlantılı olarak gösterilmektedir. Dersin teorisinin anlaşılmasında büyük kolaylıklar sağlanmaktadır.

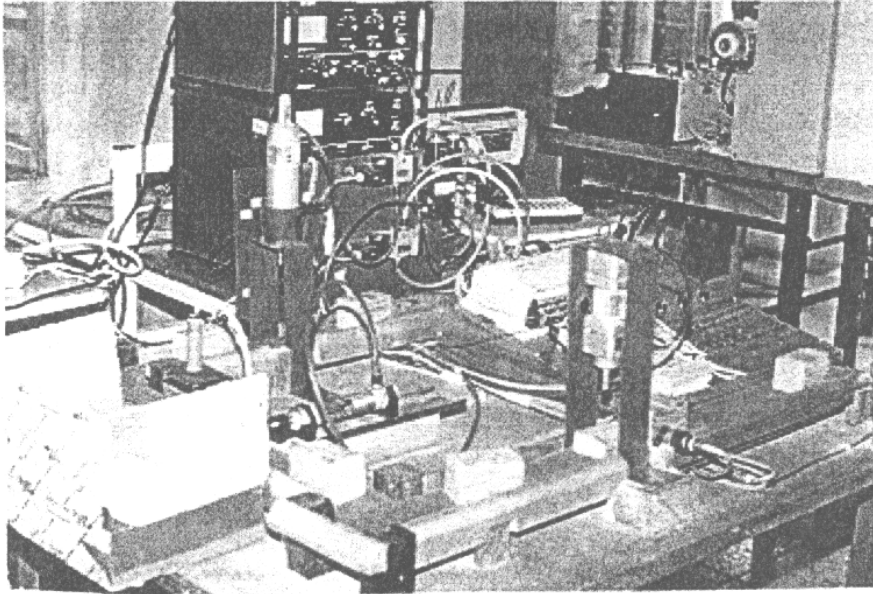
Çankırı Meslek Yüksekokulunda hidrolik seti üreten firmanın hidrolik deney cihazlarının İngilizce deney kitabı tarafımızdan Türkçe'ye tercüme edilerek eğitim-öğretim başlangıcında öğrencilere verilmekte ve her deney sonunda öğrenciden bir deney sonuç ve değerlendirme raporu istenilmektedir. Raporda öncelikle deneyin sonuçlarının irdelenmesine önem verilmektedir. Pnömatik deneylerde ise pnömatik cihazı imal eden firmanın eğitim kitabına bağlı kalınmaktadır[10,11].



Resim 1. Temel Seviye Hidrolik Eğitim Seti (5 adet)



Resim2 Temel Seviye Pnömatik Eğitim Seti (1 adet)



Resim 3 Yürüyen bantta kalite kontrol yapılan PLC Denetimli öğrenci bitirme projesi

Öğrencinin değerlendirilmesi iki bölümde yapılmaktadır. I. bölüm teorik bilgileri, II. bölüm ise uygulama becerilerini kapsamaktadır. Yaklaşık 12 yıldır verilmekte olan hidrolik-pnömatik dersi özellikle endüstride olan gelişmelere paralel şekilde geliştirilmektedir. Endüstriyel fuarlar, yayınlar bu konuda önemli katkılar sağlamaktadır. Her yıl düzenlenen otomasyon fuarına özellikle katılmakta ve hidrolik-pnömatik ürün satan firmalar ile temaslar sürdürülmektedir.

SONUÇ VE TEKLİFLER

Türkiye’de toplam 387 Meslek Yüksekokulunda yaklaşık 120 programda Mesleki ve Teknik Eğitim verilmektedir. Ülkemizde hidrolik-pnömatik eğitimi verilen 48 Makine, 23 Kontrol Sistemleri Teknolojisi Programı mevcuttur (Ek-4A ve 4B). YÖK-DB Endüstriyel Eğitim Projesi kapsamındaki Meslek Yüksekokullarında toplam bu iki program için 3400 kontenjan, proje dışındaki diğer Meslek Yüksekokullarında ise 167 kontrol 1546 Makine olmak üzere 1713 kontenjan ayrılmaktadır. Proje ve proje dışı Meslek Yüksekokullarında ayrılan toplam kontenjan her yıl için 4083’dür (Ek-4A ve 4B). Bu programlara öğrencilerin ortalama %75’i kayıt yaptırmakta olduğundan bu rakam 3000’lere düşmektedir. Çankırı Meslek Yüksekokulunda yapılan anket sonuçlarına göre öğrencilerin yaklaşık %20’si okulu bırakmakta veya mezun olamamaktadır. Mezun öğrencilerden ise yaklaşık %25’i branşı ile ilgili işte çalışmamaktadır[8].

En iyimser tahminle Meslek Yüksekokullarının Makine ve Kontrol Programında her yıl mezun öğrencilerden yaklaşık 2000 tanesi kendi branşında veya yakın bir branşta çalışmaktadır. Bu öğrencilerden özellikle YÖK-DB Endüstriyel Eğitim Projesi Meslek Yüksekokullarında her yıl mezun olan yaklaşık 1300 öğrenci gelişmiş ülke standartlarında eğitim almaktadırlar.

Meslek Yüksekokullarında kız öğrencilerin oranı yaklaşık %35, erkek öğrencilerin toplam öğrencilere oranı %65 olmakla birlikte programlara göre bu oran değişmektedir. Çankırı Meslek Yüksekokulunun istatistiki bilgileri Ek-6’da sunulmuştur[7].

Meslek Yüksekokullarında hidrolik-pnömatik derslerinin eğitimi ve öğretilmesi öncelikle endüstrinin talepleri doğrultusunda bilgi ve beceriye sahip elemanları yetiştirecek şekilde tasarlanmalı, planlanmalı ve gerçekleştirilmelidir. Hidrolik ve pnömatikte temel bilgi ve becerilere sahip öğrenciler zaman içinde hidrolik-pnömatik konusundaki özel konularda yapacakları çalışmalar, araştırmalar ile kendilerini geliştirecektir. Önemli olan okulda temel seviyedeki bilgilerin uygulamalı olarak verilmesidir.

Müfredat programları hazırlanırken endüstri temsilcilerinin teklif ve düşünceleri dikkate alınmalıdır. Meslek Liseleri, Meslek Yüksekokulları ve Fakülteler arasında müfredat programlarının entegrasyonu sağlanmalıdır. Her birim kendi alanı içinde bilgi beceri tanımlarını yaparak eğitimlerini buna göre vermelidir. Ülkemizde müfredat programlarının entegrasyonu ve kalite güvence sisteminin olmaması önemli bir eksikliklerdir.

Hidrolik-pnömatik eğitim cihazı olmayan okullarda bu dersler etkili şekilde verilemez. Mutlaka dersler uygulamalar ile geliştirilmelidir. Hidrolik-pnömatikle ilgili çalışma yapan, malzeme satan firmalar hidrolik-pnömatik eğitim veren kurum ve kuruluşlara destek vermelidirler. Bu destek müfredat programları konusunda teklif öneriler olabileceği gibi, ücretsiz veya düşük ücretle öğretmenlerin, öğretim elemanlarının eğitimi şeklinde de olabilir. Endüstri yeni teknolojilerin kullanımı ve takibinde eğitim-öğretim kurumlarının önünde gitmektedir. Bunun tam tersi olmalıdır. Bu nedenle özellikle teknolojik eğitim yapan kurumlara yeni teknolojilere uygun makine teçhizat satın alımı için devlet ve özel sektör yardımcı olmalıdır. Makine ve teçhizatın etkin ve verimli olarak kullanılması için öğreticilerin eğitilmeleri ve endüstrinin ihtiyaçlarına uygun müfredat programı hazırlanmalıdır. Günümüzde otomasyon teknolojilerinde gelişme; hidrolik-pnömatik disiplinlerini PLC ve bilgisayar bağlantılı çalışan teknolojiler haline getirmiştir. Bu nedenle özellikle endüstriyel otomasyon konusunda çalışacak kişiler elektronik, bilgisayar kontrol kartları, PLC ve bilgisayar programları konusunda da özel olarak eğitilmelidir.

Eğitimde gelişmiş ülkelerin birikim ve tecrübelerinden yararlanılması ülkemizin gelişiminde zaman kaybımızı azaltacaktır. Hidrolik-pnömatik konusunda yurt dışında yapılan çalışmalar (kitap, makale, ürün) en kısa sürede ülkemiz insanına tanıtılmalı ve hizmetine sunulmalıdır. Özellikle diploma ve sertifika eğitiminde müfredat programlarının ve eğitim kurumlarının akreditasyonu konusunda İskoçya’da kurulmuş bulunan Scottich Qualification Authority (SQA) benzeri yapı Türkiye için kurulmalıdır. Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi <http://www.sqa.org.uk> web sayfasından görülebilir [5,9].

Glasgow Dracle’nin şu ifadesi bizlere işbirliği konusunda ışık olacaktır. “Bütün geleceğimiz birbirine bağlıdır ve birbirimizi ne kadar iyi anlarsak geleceğimiz o kadar iyi olacaktır”[6].

KAYNAKLAR:

- [1] BALCI, Sabahattin, MISTIKOĞLU Selçuk, “YÖK-DB III. Endüstriyel Eğitim Projesi Fizibilite Çalışma Raporu” Ağustos 1999, Ankara.
- [2] ÖSYM 1999 Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Klavuzu, 1999, Ankara.
- [3] GÜRBÜZ, Rıza, “Meslek Yüksekokullarının Geliştirilmesi İçin Teklifler” A.Ü. Çankırı Meslek Yüksekokulu Dergisi sayı 1, sayfa 15-18, 1995, Çankırı.
- [4] GÜRBÜZ, Rıza, “Temel Seviye Hidrolik Deneyleri”, Eylül 1999, Çankırı.
- [5] GÜRBÜZ, Rıza, “Dünyadaki Gelişmeler Işığında Tekniker Eğitimimizin Geleceği Nasıl Olmalı” IVETA'98 Konferansı Sonuç Raporu, sayfa 144-151, Ağustos 1999, Çankırı.
- [6] NIVEN, Stuart, “In Pursuit of Quality Vocational Education and Training, Some International Perspectives” IVETA'98 Konferansı Mesleki ve Teknik Eğitimde Kalite Konuları, 31 Ağustos – 2 Eylül 1998, Ankara, sayfa 22.
- [7] BALCI, Sabahattin, Çankırı Meslek Yüksekokulu 1999-2000 Eğitim-Öğretim Yılı Açış Konuşması Kitapçığı, 27 Eylül 1999, Çankırı.
- [8] KURT, İsmail, “Çankırı Meslek Yüksekokulunun Mezun Öğrencilerle Yaptığı Anket Sonuçları”, Çankırı Meslek Yüksekokulu Dergisi, sayfa 27-30, Ocak 1995, Çankırı.
- [9] GUNNING, Denis, “The Scottish Quality Management System”, “IVETA Conference 98 Proceedings, sayfa 132-144, Ankara, 1998.
- [10] BAGATUR, Altan “Temel Pnömatik Öğrenci El Kitabı”, Rexroth Hidropar, 899 990 2481/08.93”, 1993, İstanbul.
- [11] CROSER, P., ÇEVİK, F., “Pnömatik Temel Seviye TP 101”, FESTO Didactic, ISBN 975-95551-2-3, sayfa 1-5, 1999, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi'nden Makina Mühendisi olarak mezun oldu. Yüksek Lisans çalışmasını Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nde, Doktora çalışmasını ise 1995 yılında yine aynı üniversitenin Teknik Eğitim Fakültesi'nde Makina Eğitimi konusunda yaptı.

Çalışma hayatına 1978 yılında Oto-Yol A.Ş.'de teknisyen olarak başladı. 1985'de üç ay süreli Tekniker Metodoloji Eğitimi, 1986'da Triton College, ABD'de altı ay süreli Makine Teknik uygulama Eğitimi aldı. 1986 yılında Ankara Üniversitesi Çankırı Meslek Yüksekokulu'nda Öğretim Görevlisi olarak çalışan Rıza Gürbüz, halen Ankara Üniversitesi Çankırı Meslek Yüksekokulu Müdür Yardımcılığı görevini yürütmektedir.

EK-1

HİDROLİK DERSİ MÜFREDAT PROGRAMI [4]

SAYFA

Hidrolikle İlgili Temel Kavramlar ve Hidrolik Elemanlarının Genel Tanıtımı
Hidroliğin Kullanım Alanları ve Diğer Sistemlerle Karşılaştırılması
Hidrolikte Kullanılan Semboller ve Devre Şemalarının Çizimi
Hidrolik Deneyler

HİDROLİK SETİN TANITIMI VE İLK KULLANIM ÇALIŞMALARI	1
Hedefler	1
Talimatlar	1
Genel Bilgiler	1
Hidrolik Ölçüm Cihazları Modülü	3
Hidrolik Valf Modülü	4
Hidrolik Motor Modülü	5
Hortumlar ve Bağlantı Elemanları	6
Hidrolik Güç Ünitesi Elemanları	7
Hidrolik Güç Ünitesini Açma-Kapama İşlemleri	9
Hidrolik Devre Elemanlarının Bağlantıları	10
Hidrolik Setlerinin Çalıştırılması İçin Özel Talimatlar	12
Hidrolik Güç Ünitesinin Çalıştırılması ve Kontrolü	15

BÖLÜM I

HİDROLİK DEVREDE ÖLÇÜM CİHAZLARININ KULLANIMI	20
1.1. Pompa Akış Debitinin Ölçülmesi	20
1.2. Akış Ölçer Doğruluğunun Kontrolü	24
1.3. Hidrolik Pompa Akışı ve Basınç	26

BÖLÜM II

PİSTON KUVVETİ VE HIZ	30
2.1. Silindir İleri Hareketinde Kuvvetin Ölçülmesi	30
2.2. Piston Geri Hareketinde Kuvvetin Ölçülmesi	34
2.3. Piston Kuvveti ve Alan İlişkisi	37

BÖLÜM III

HİDROLİK SİSTEMLERDE KAYIPLAR	39
3.1. Basınç Kaybının İncelenmesi	39
3.2. Akış Miktarı ve Orifis Açıklığına Bağlı Basınç Düşümü	44
3.3. Hidrolik Devrede Bölgesel Kayıplar	47
3.4. Paskal Kanunu Uygulaması	51

BÖLÜM IV

HİDROLİK DEVREDE İŞ, GÜÇ VE VERİM	53
4.1. Hidrolik Devrede İş	53
4.2. Hacimsel Verim ve Basınç	56
4.3. Hidrolik Motor Devrinin Ölçülmesi ve Tork Hesabı	59

SAYFA

BÖLÜM V

PİSTON HIZININ KONTROL YÖNTEMLERİ	61
5.1. Akışkan Debisi ve Piston Hızı	61
5.2. Pistonun İleri ve Geri Hareketindeki Hızı	64

BÖLÜM VI

YÖN KONTROL VALFLERİ	66
6.1. Dört Yollu Yön Kontrol Valfinin Çalışma Prensibi.....	66
6.2. Üç Yollu Yön Kontrol Valfinin Çalışma Prensibi	72
6.3. Kapalı Merkezli Makaralı Valf.....	75

BÖLÜM VII

RAHATLATMA VEYA BASINÇ SINIRLAMA VALFLERİ.....	76
7.1. Rahatlatma Valfinin Temel Çalışma Prensibi.....	76
7.2. Sistem Basıncının Sınırlanması	81

BÖLÜM VIII

ÇEK VALFLER	83
8.1. Çek Valfin Temel Çalışma İşlevi.....	83
8.2. Akışa Bağlı Olarak Basınç Düşümü	85
8.3. Çek Valf Uygulamaları.....	87

BÖLÜM IX

HIZLANDIRILMIŞ (REGENERATION) DEVRELER	89
9.1. Hızlandırma Devreleri.....	89

BÖLÜM X

AKIŞ KONTROL VE KISMA VALFLERİ.....	91
10.1. Manometrenin Sistemden Ayrılması	91
10.2. Akış Kontrol Valfinin Çalışma Prensibi.....	93
10.3. Kısma Valfinin Çalışma Prensibi	95
10.4. Yüklemenin Akışkan Debisine Etkisi	97

BÖLÜM XI

AKIŞ KONTROL YÖNTEMLERİ	99
11.1. Meter-in Akış Kontrolü	99
11.2. Meter-out Akış Kontrolü.....	102
11.3. By-pass Akış Kontrolü	104
11.4. Bağımsız Hız Kontrolü.....	106
11.5. Aşırı Yükte Çalışmanın Etkileri.....	107

SAYFA

BÖLÜM XII

SİLİNDİR SENKRONİZASYONU	109
12.1. Akış Kontrol Valfi Kullanarak Silindirlerin Senkronizasyonu	109
12.2. Seri Bağlı Devrelerde Silindir Senkronizasyonu.....	113

BÖLÜM XIII

BASINÇ SIRALAMA VALFLERİ.....	115
13.1. Basınç Sıralama Valfi	115
13.2. Sıkma ve Eğme İşlemleri.....	118

BÖLÜM XIV

BASINÇ DÜŞÜRME VALFLERİ.....	120
14.1. Basınç Düşürme Valfinin Çalışması	120
14.2. Düşürülmüş Basınç ile Sıkma Devresi (Özel Proje).....	123

BÖLÜM XV

FRENLEME DEVRESİ	125
15.1. Frenleme Devresi (Özel Proje).....	125

EKLER: Ek 1 Deneylerde Kullanılan Cihazların ve Terimlerin Türkçe Karşılıkları	128
---	------------

Not: Yukarıda deney konuları verilmiş Temel Seviye Hidrolik Deney kitabı bildiri yazarından temin edilebilir. Hidrolik-pnömatikle ilgili müfredat programında dersin hedefleri ve ders için gerekli ön koşul bilgileri de verilmektedir.

EK-2

PNÖMATİK DERSİ MÜFREDAT PROGRAMI [10, 11]

Pnömatikle İlgili Temel Kavramlar
Pnömatiğin Kullanım Alanları ve Pnömatik elemanların Tanıtımı
Pnömatikte Kullanılan Semboller ve Devre Şeması Çizimi

Pnömatik Setin Kullanımı ve İlk Kullanım Çalışmaları

Kompresörün Özellikleri ve Çalıştırılması
Pnömatik Eğitim Setinde Kullanılan Elemanların Tanıtımları
Deney Sırasında Dikkat Edilecek Emniyet Tedbirleri

- Kompresörlerin Çalışma Prensipleri ve Çeşitleri
- Bakım Ünitesi ve Şartlandırıcılar
- Yön Kontrol Valfleri
Valflerin iç yapıları ve güvenli çalışmaları
2/2 yön kontrol valfleri
3/2 yön kontrol valfleri
4/2 yön kontrol valfleri
4/3 yön kontrol valfleri
5/2 yön kontrol valfleri
Elektromanyetik valfler, kelebek valfler
- Basınç Kontrol ve Hız Kontrol Valfleri
Çek Valfler
Kısma Valfleri
Hız Ayar Yöntemleri
Basınç Şalteri
Susturucu
- Özel Valfler
Çift basınçlı -VE- valfi
Veya valfi
Çabuk boşaltma valfi
Yavaşlatma valfi
Zaman ayarlı-akülü valf
- **SİLİNDİRLER**
Tek etkili silindirler
Çift etkili silindirler
Yastıklı silindirler
Sızdırmazlık elemanları
Pnömatik motorlar

PNÖMATİK DENEYLER

1. Basınçlı Havanın Hazırlanması
2. Tek Etkili Silindirler
Çift Etkili Silindirler
3. Yön Kontrol Valfleri
Yön Kontrol Valfi Tipleri
Pilot Kumandalı Valfler
4. Çek Valfler ve Akış Kontrol Valfleri
5. Ve-Veya Valfleri
6. Pnömatik Zaman Geciktirici
7. Basınç Kontrol Valfleri
Basınç Emniyet Valfleri
8. Yol-Adım Diagramları

Açıklama

Pnömatikte kullanılan elemanların çalışma sistemleri bilgisayar programında CD'den oluşan Video görüntüleri ile öğrencilerce anlatılmakta daha sonra deney setinde yapılan uygulamalar ile hidrolik elemanların çalışma sistemleri öğrenciler tarafından gözlenebilmektedir.

İleri aşamada ise çeşitli deney düzeneği ile bir çok pnömatik elemandan oluşan pnömatik devrelerde gözlemler yapılmakta, elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır.

EK-3

YÖK-DB ENDÜSTRİYEL EĞİTİM PROJESİ KAPSAMINDA GELİŞTİRİLEN PROGRAMLAR (1984-1998)

Programlar
Elektrik
Endüstriyel Elektronik
Elektronik Haberleşme
Kontrol sistemleri Teknolojisi
Makine
Bilgisayar Bakım-Onarım
Bilgisayar Programcılığı
Bio-Medikal Teknolojisi
İklimlendirme-Soğutma
Ziraat Makinaları
Tekstil Teknolojisi
İnşaat
Döküm Teknolojisi
Petrokimya Teknolojisi
Büro Yönetimi
Bilgisayarlı Muhasebe
İşletme
Kimyasal Teknoloji
Turizm

YÖK-DB Endüstriyel Eğitim Projesi ile ilgili ayrıntılı bilgiler YÖK-DB Endüstriyel Eğitim Proje Başkanlığından temin edilebilir. Proje Meslek Yüksekokulları ise Ek 4-A'da görülebilir.

Ek-4(A)

**MAKİNE VE KONTROL SİSTEMLERİ TEKNOLOJİSİ PROGRAMLARI BULUNAN
YÖK-DB ENDÜSTRİYEL EĞİTİM PROJESİ
MESLEK YÜKSEKOKULLARI VE ÖĞRENCİ SAYILARI
(1999-2000)**

Meslek Yüksek Okulu	Kontrol Sistemleri Teknolojisi	Öğrenci Sayısı I. ve II. Öğretim	Makine Programı	Öğrenci Sayısı I. ve II. Öğretim	Toplam
ÇANKIRI (Ankara Üniv.)	*	65		90+60	215
DÜZCE (Abant İzzet B. Üniv.)	*	30		30+35	95
İSKENDERUN (M.K. Üniv.)	*	30		90+40	160
İSTANBUL TEK.BİL. (İstan. Üniv.)	*	40+40		90+60	230
İZMİR (Dokuz Eylül Üniv.)	*	30	*	70+70	170
İZMİR (Ege Üniv.)	*	30	*	60+30	120
KIRIKKALE (Kırıkkale Üniv.)	*	40+40	*	63+96	239
KONYA TEK.BİL. (Selçuk Üniv.)	*	30+30	*	80+60	200
MALATYA (İnönü Üniv.)	-	-	*	90+30	120
AKDENİZ TEK.BİL. (Akd. Üniv.)	*	30+30	*	60+40	160
ALAPLI (Zonguldak K.E. Üniv.)	*	50+50	-	-	100
AMASYA (19 Mayıs Üniv.)	*	40+30	-	-	70
BALIKESİR (Balıkesir Üniv.)	*	30	*	30+30	90
BİLECİK (Anadolu U. Üniv.)	*	30+30	*	30+30	120
BURSA TEK.BİL. (Uludağ Üniv.)	*	30+30	*	60+30	150
ERZİNCAN (Atatürk Üniv.)	*	30	*	45	75
G.ANTEP (G.Antep Üniv.)	*	30	*	60+40	130
KAYSERİ (Erciyes Üniv.)	*	40	*	60+60	160
KOCAELİ (Kocaeli Üniv.)	*	40+40	*	60+60	200
OSMANİYE (Çukurova Üniv.)	-	-	*	60+40	100
RİZE (Krd. Tek. Üniv.)	-	-	*	72+99	171
SİVAS (Cumhuriyet Üniv.)	*	35	*	90+40	165
TEKİRDAĞ (Trakya Üniv.)	*	30	*	80+50	160
	23	710+320	23	1370+1000	3400
TOPLAM		1030		2370	3400

EK-4 (B)

**YÖK-DB ENDÜSTRİYEL EĞİTİM PROJESİ KAPSAMI DIŞINDAKİ
MAKİNE VE KONTROL SİSTEMLERİ TEKNOLOJİSİ PROGRAMLARI BULUNAN MESLEK
YÜKSEKOKULLARI VE ÖĞRENCİ SAYILARI
(1999-2000)**

Meslek Yüksek Okulu	Kontrol Sistemleri Teknolojisi	Öğrenci Sayısı I. ve II. Öğretim	Makine Programı	Öğrenci Sayısı I. ve II. Öğretim	Toplam
ERZURUM (Atatürk Üniv.)	-	-	*	50	50
EDREMIT (Balıkesir Üniv.)	-	-	*	41	41
HARRAN (Harran Üniv.)	-	-	*	30	30
KANGAL (Cum. Üniv.)					
ŞEBİNKARAHİSAR (Cum. Üniv.)	-	-	*	30	30
ŞIRNAK (Dicle Üniv.)	-	-	*	30	30
KÜTAHYA (Dumlupınar Üniv.)	*	40	-	-	40
YOZGAT (Erciyes Üniv.)	-	-	*	60+50	110
ELAZIĞ (Fırat Üniv.)	*	67	*	52+88	207
ÇORUM (Gazi Üniv.)	-	-	*	30	30
K.MARAŞ (K.Maraş Üniv.)	-	-	*	55	55
ELBİSTAN (K.Maraş Üniv.)	-	-	*	45+45	90
MARMARA TEK. BİLİMLER	-	-	*	30+30	60
MERSİN (Mersin Üniv.)	*	30+30	-	-	60
DÖRTYOL (M.K. Üniv.)	-	-	*	30+30	60
AKSARAY (Niğde Üniv.)	-	-	*	50+40	90
ORTAKÖY (Niğde Üniv.)	-	-	*	50+50	100
PAMUKKALE (Pamukkale Üniv.)	-	-	*	30+30	60
SAKARYA (Sakarya Üniv.)	-	-	*	50+50	100
GEYVE (Sakarya Üniv.)	-	-	*	30+30	60
SAPANCA (Sakarya Üniv.)	-	-	*	35+35	70
KONYA EREĞLİ (Selçuk Üniv.)	-	-	*	40	40
ÇİHANBEYLİ (Selçuk Üniv.)	-	-	*	40	40
HUĞLU (Selçuk Üniv.)	-	-	*	40	40
KULU (Selçuk Üniv.)	-	-	*	30	30
İNEGÖL (Uludağ Üniv.)	-	-	*	30+30	60
VAN (Yüzüncü Yıl Üniv.)	-	-	*	30	30
BİTLİS (Yüzüncü Yıl Üniv.)	-	-	*	30	30
ERCİŞ (Yüzüncü Yıl Üniv.)	-	-	*	30	30
		137+30		1038+508	1713
TOPLAM		167		1546	1713

EK-5

ANKARA ÜNİVERSİTESİ ÇANKIRI MESLEK YÜKSEKOKULUNDA 1999 YILINA KADAR MEZUN OLAN MAKİNE VE KONTROL SİSTEMLERİ TEKNOLOJİSİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİN YILLARA GÖRE DAĞILIMI

MAKİNE PROGRAMI		KONT. SİSTEMLERİ TEKNOLOJİSİ	
YIL	MEZUN	YIL	MEZUN
1982-1983	12	1989-1990	3
1983-1984	29	1990-1991	19
1984-1985	20	1991-1992	18
1985-1986	24	1992-1993	12
1986-1987	29	1993-1994	28
1987-1988	39	1994-1995	28
1988-1989	24	1995-1996	37
1989-1990	33	1996-1997	41
1990-1991	64	1997-1998	32
1991-1992	38		
1992-1993	62		
1993-1994	52		
1994-1995	58		
1995-1996	58		
1996-1997	39		
1997-1998	63		
TOPLAM	644	TOPLAM	218

İki programda toplam 1982 yılından günümüze 862 öğrenci mezun olmuştur.

AÇIKLAMA

Makine programı 1982-1983 yılında, Kontrol Sistemleri Teknolojisi Programı ise 1989 yılından itibaren mezun vermeye başlamıştır.

YÖK-DB I. Endüstriyel Eğitim Projesinin eğitim-öğretime başlangıç yılı 1987-1988 eğitim öğretim yılı olup, Dünya Bankası desteği ile satın alınan makine teçhizatları bu tarihten itibaren kullanılmaya başlanılmıştır. Öğrenci kontenjanları ise yıllara göre değişkenlik göstermekte ve her yıl artmaktadır. Çankırı Meslek Yüksekokulunda 1996 yılında Makine Programında II. öğretime başlanmış olup, Kontrol Sistemleri Teknolojisi Programında II. öğretim yoktur.

1999-2000 yılı için Makine Programı kontenjanı I. öğretim 90, II. öğretim 60, Kontrol Sistemleri Teknolojisi Programı kontenjanı ise 65 öğrencidir.

Kayıt hakkı kazanan öğrencilerden yaklaşık %70-80 arasında öğrenci kayıt yaptırmaktadır. Daha sonra çeşitli nedenlerden dolayı öğrencilerin %15-20'lik bölümü mezun olamamakta veya okula bırakılmaktadırlar. Yapılan anket sonucunda öğrencilerin %60-70'i kendi branşlarında veya yakın branşlarda çalıştığı, diğerlerinin ise mesleği ile ilgisiz alanlarda çalıştığı veya çalışmadığı tespit edilmiştir.

EK-6 (A)

ANKARA ÜNİVERSİTESİ ÇANKIRI MESLEK YÜKSEKOKULU 1999-2000 ÖĞRETİM YILI KESİN KAYIT YAPTIRAN ÖĞRENCİLERİN BÖLÜMLERE GÖRE DAĞILIMI

PROGRAM	Kız	Erkek	TOPLAM
BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI	15	33	48
BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI 2. Öğretim	14	33	47
ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK	4	65	69
ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK 2. Öğretim	13	46	59
HABERLEŞME	26	35	61
HABERLEŞME 2. ÖĞRETİM	22	19	41
ELEKTRİK	1	50	51
ELEKTRİK 2. ÖĞRETİM	1	42	43
İNŞAAT	17	29	46
İNŞAAT 2. ÖĞRETİM	16	25	41
MAKİNE	7	59	66
MAKİNE 2. ÖĞRETİM	9	33	42
İKLİMLENDİRME-SOĞUTMA	12	33	45
KONTROL SİSTEMLERİ TEKNOLOJİSİ	13	36	49
BİLGİSAYARLI MUH. VE UYGULAMA	51	40	91
BİLGİSAYARLI MUH. VE VERGİ UYG.2.ÖĞ.	37	46	83
İŞLETMECİLİK	50	27	77
İŞLETMECİLİK 2. ÖĞRETİM	35	15	50
TURİZM VE OTELCİLİK	15	27	42
GENEL TOPLAM	358	693	1051

1999-2000 öğretim yılı öğrenci mevcudu: kız 936 Erkek 1912 Toplam : 2848

Çankırı Meslek Yüksekokulunda verilen toplam kontenjanın %85-90'nına (ek kontenjanla birlikte) kayıt yaptırılmaktadır. İmkanları sınırlı Meslek Yüksekokullarında bu oran %60-70'lere kadar düşebilmektedir.

EK-6 (B)

A.Ü. ÇANKIRI MESLEK YÜKSEKOKULU
1999-2000 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILINDA KAYIT YAPTIRAN
I.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MEZUN OLDUKLARI LİSELER

PROGRAMLAR	NORMAL LİSE		TİCARET LİSESİ		TEK.VE END. MES. LİSESİ		ANADOLU LİSESİ		ÇOK PROG LİSE		DİĞER LİSELER		TOPLAM
	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	
Bilgisayar Programcılığı	3	8	-	-	10	15	-	-	-	2	2	8	48
Bilgisayar Prog.2.Ö	7	17	-	-	-	12	3	4	-	-	4	-	47
Elektrik	-	-	-	-	-	44	1	-	-	6	-	-	51
Elektrik 2.Ö.	-	3	-	-	1	36	-	-	-	-	-	3	43
End.Elektronik	1	4	-	-	4	50	-	2	-	3	-	5	69
End.Elektronik 2.Ö.	11	25	-	-	1	17	-	-	1	2	-	2	59
Haberleşme	23	12	-	-	2	22	-	-	1	1	-	-	61
Haberleşme 2.Ö	19	14	-	1	-	4	-	-	1	-	2	-	41
İnşaat	14	21	-	-	3	4	-	-	-	-	-	4	46
İnşaat 2.Ö	15	22	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	41
İklimlendirme-Soğutma	10	17	1	-	-	11	-	1	-	1	1	3	45
Kontrol Sistemleri Tek.	10	19	-	2	2	13	-	-	-	-	1	2	49
Makina	5	25	-	-	-	30	-	1	-	3	2	-	66
Makina 2.Ö.	8	17	-	-	1	14	-	-	-	-	2	-	42
Bil.Muh.Ve Vergi Uyg.	-	-	47	34	-	-	-	-	4	6	-	-	91
Bil.Muh.Ve Vergi Uyg.2.Ö.	-	-	37	43	-	-	-	-	-	-	-	3	83
İşletmecilik	34	23	1	1	1	1	2	1	-	-	12	1	77
İşletmecilik 2.Ö.	32	12	-	1	-	1	-	-	-	-	3	1	50
Turizm ve Otelcilik	11	19	1	-	-	-	2	1	-	1	2	5	42
TOPLAM	203	258	87	82	26	277	8	10	7	25	31	37	1051

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI ERKEK TEKNİK ÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE BAĞLI ENDÜSTRİYEL TEKNİK ÖĞRETİM OKULLARINDA HİDROLİK VE PNÖMATİK EĞİTİMİ

İbrahim DEMİRER

MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMİN ÖNEMİ

Eğitim, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin üzerinde büyük bir titizlikle durdukları en önemli konudur. Eğitim sistemlerini iyi tasarlayan, iyi oluşturan ve bunu çağın değişen şartlarına göre yenileyebilen ülkeler dünya milletleri arasında önemli bir konuma ulaşabilmektedirler.

Çünkü ülkelerin gelişmişlik ve saygınlık dereceleri eğitilmiş insan gücüyle çok yakında ilgilidir. Bu nedenle, gençlerimize çağdaş, bir eğitim ortamı sunmak, gençlerimizi hür ve bilimsel düşünce yapısına sahip kişilikli ve bilinçli olarak yetiştirmek en büyük hedefimizdir.

Devlet olarak en çok önem verdiğimiz konuların başında eğitim gelmektedir. Özellikle son yıllarda bütçeden en büyük payı eğitime ayırmak suretiyle kaynaklarımızın büyük bir bölümünü bu alana kanalize ederek Türkiye'yi 2000'li yıllara, sorunlarından olabildiğince arınmış, gelişmiş ve müreffeh bir ülke olarak taşıyacak gençlerimizin yetiştirilmesi için, Millî Eğitim sistemimizi, çağın gereklerine ve ülkemizin ihtiyaçlarına göre geliştirme çalışmaları sistematik bir şekilde devam etmektedir.

Millî değerleri özümseyebilen ve evrensel değerlere açık, bilgi üretimine katkıda bulunabilen ve bilgiyi yaratıcı biçimde kullanabilen iyi eğitilmiş genç nüfusumuz, 21. Yüzyılda gerek ülkemizin rekabet gücünün artmasında, gerekse Avrupa Birliği'ne entegrasyon bakımından en büyük gücümüzdür.

Büyük önder Atatürk'ün işaret ettiği gibi çağdaş uygarlık seviyesinin üzerine çıkmak yolunda hızla gelişmekte olan ülkemizde eğitim, özellikle mesleki ve teknik eğitim kalkınmanın en etkili araçlarından biri olarak kabul edilmektedir.

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki baş döndürücü gelişmeler mesafeleri yok etmekte, dünyanın muhtelif noktalarında üretilen mal ve hizmetler tüm dünya tüketicilerinin kullanımına sunulmaktadır. İşte mal ve hizmetlerin sınır tanımayan bu sirkülasyonu uluslar arası rekabeti gündeme getirmektedir.

Üretim ve bilgi teknolojisindeki ilerlemeler; kaliteli, ucuz ve standartlara uygun mal ve hizmet üretemeyen ülkeleri pazarlardan silmektir. Kaliteli mal ve hizmet üretmek için ise iyi eğitilmiş insan gücüne ihtiyaç vardır.

Ayrıca, Ülkemiz işgücü piyasasında bir taraftan nitelikli işgücü açığı, diğer taraftan niteliksiz işgücü fazlalığı bulunmaktadır. Niteliksiz işgücü fazlalığını, mesleki ve teknik eğitim yoluyla eğiterek, sanayi ve hizmet sektörünün gerektirdiği yeterliliklerle donatarak istihdam edilmelerini sağlamak suretiyle ekonomik olarak faal duruma gelmelerini gerçekleştirmek gerekir.

Nereden bakılırsa bakılsın, başta hızlı nüfus artışı olmak üzere;

- İşgücü piyasasının ihtiyaçlarının karşılanması,
- İşsizliğin azaltılması,
- Kaliteli ve ucuz mal ve hizmet üretilmesi,
- Üretimde verimlilik artışının sağlanması,
- İç ve dış pazarlarda rekabet gücünün yükseltilmesi,
- Çağdaş teknolojinin takibi, yorumlanması mal ve hizmet üretimine yansıtılması,
- Teknoloji üretimine katkıda bulunulması,
- Kaynakların etkinlik, verimlilik ve rasyonellik esaslarına göre kullanılması,
- Hızlı, istikrarlı ve sağlıklı bir ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi

hedefleri dikkate alındığında, bu hedeflere ulaşabilmek için, eğitimin, özellikle mesleki ve teknik eğitimin geliştirilip yaygınlaştırılmasının, geleceğimiz açısından son derece önemli, öncelikli ve ağırlıklı özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

20. yüzyılın son günlerinde; Türkiye'nin ulaştığı yüksek kalkınma hızına paralel olarak, sanayimizin ihtiyaç duyduğu teknik insan gücünün yeter sayı ve nitelikte, işletmelerle işbirliği yapılarak yerleştirilmesi, okulların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla mesleki ve teknik eğitim sistemi, "3308 Sayılı Çıraklık ve Meslek Eğitimi Kanunu " ile yeniden düzenlenmiştir. Bu kanuna göre okul ve işletmelerde yapılan meslek eğitimi uygulaması ile endüstriyel teknik öğretimde ülkemiz genelinde olumlu sonuçlar alınmaktadır.

Bu çerçevede; beceri düzeyi yüksek teknik insan gücünün yetiştirilmesini sağlamak için mesleki ve teknik öğretim okul ve kurumları sürekli bir şekilde geliştirilmekte ve yaygınlaştırılmaktadır.

Örgün ve yaygın mesleki ve teknik eğitimin dünya standartlarına yükseltilmesine, okul ve iş hayatı ilişkilerinin geliştirilmesine, özellikle endüstrinin yoğun olduğu yerleşim birimleri ile hızla gelişmekte olan yörelerimizde yeni endüstriyel teknik öğretim okullarının açılması, mevcut okulların fiziki kapasitesinin artırılması ve iyileştirilmesi, bu okullardaki atölye ve laboratuvarların yeni teknolojiye uygun teçhizatla donatılması, öğretim programlarının geliştirilmesi çalışmalarına devam edilmektedir.

Ayrıca, son yıllarda her alanda teknoloji kullanımındaki standartların, modern teknoloji ürünü yöntemlerin ve araç gereçlerin kullanılması, uluslar arası standartlarda bilgi ve beceri sahibi teknik ara insan gücünün önemini daha da artırmakta, buna bağlı olarak bazı kamu ve özel kurum ve kuruluşları; 3308 sayılı Kanun'un; 37. ve 38. Maddeleri kapsamında, Milli Eğitim Bakanlığı ile işbirliği protokolleri yaparak, endüstriyel teknik öğretimin gelişmesine ve yaygınlaştırılmasına önemli katkı ve katılımlara devam etmektedir.

Bu çalışmalarla ülkemizdeki; nitelsiz işgücüne meslek kazandırılarak faal duruma gelmesi, halen bir işte çalışanların ise işlerinde verimliliklerini artırıcı nitelikte bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi, dolayısıyla işletmelerin ve ülkemizin ekonomik gelişmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

Bazı meslek alanlarında ise, endüstriyel teknik öğretim okulları bünyesinde, ilgili sektörün teknik insangücü ihtiyacını karşılamak üzere, Milli Eğitim Bakanlığı ve sektör işbirliği ile yeni öğretim programları uygulamaya konulmakta, mevcut öğretim programları endüstrideki gelişmelere paralel olarak geliştirilmekte ve uygulamaya konulmaktadır.

ENDÜSTRİYEL TEKNİK ÖĞRETİM OKULLARI

Dünyada meydana gelen, küreselleşmenin gerektirdiği ekonomi ve ticaretteki liberalleşme eğilimlerinin hız kazanması, sermayenin serbest dolaşımındaki artış, ticaretin serbestleşmesi, ürün niteliklerinde uluslararası standard olgusunun artması ile ülkemiz sanayindeki gelişmeler sonucu, üretim ve hizmet sektöründeki çeşitlenmeler, endüstrimizin ihtiyaç duyduğu ara kademe teknik insan gücü niceliğinin ve niteliğinin de çeşitlenmesini beraberinde getirmektedir.

Bu gelişmelere paralel olarak, Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü'ne bağlı endüstriyel teknik öğretim okulları ve kurumları ile bunlarda uygulanan program türlerinde de, sürekli çeşitlenmelerin ve gelişmelerin gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü'ne bağlı ve bünyesinde örgün ve yaygın endüstriyel teknik öğretim yapılan okul ve kurumlar;

- Anadolu Teknik Liseleri,
- Anadolu Meslek Liseleri,
- Teknik Liseler,
- Endüstri Meslek Liseleri,
- Çok programlı Liseler,
- Yetişkinler Teknik Eğitim Merkezleri
- Mesleki Eğitim Merkezleri

olarak türlere ayrılmaktadır.

Anadolu Teknik Liseleri

İlköğretim üzerine; birinci yılı hazırlık olmak üzere; öğretim süresi toplam 5 yıl olan; öğrencilere genel bilgi dersleri ile birlikte endüstriyel teknik alanlarda mesleki formasyon verilmesini ve en az bir yabancı dil öğretilmesini amaçlayan, öğrencileri hem hayata, hem de yüksek öğretime hazırlayan, bir kısım derslerin yabancı dille okutulduğu programlar uygulanan okullardır. Anadolu Teknik Liseleri ilk kez 1983-1984 öğretim yılında faaliyete geçirilmiştir.

Ayrıca, bu okullara devam eden öğrenciler; 9., 10. Ve 11. Sınıfın derslerinden başarılı oldukları takdirde, 12. Sınıfı okumadan Anadolu Meslek Lisesi diploması alabilmektedir.

Anadolu Teknik Liselerinde; İngilizce, Almanca, Fransızca ve Japonca dillerinde eğitim öğretim yapılmaktadır.

Anadolu Meslek Liseleri

İlköğretim üzerine; birinci yılı hazırlık olmak üzere; öğretim süresi toplam 4 yıl olan; öğrencilere; meslek alanlarının gerektirdiği seviyede yabancı dil ve mesleki formasyon veren ve öğrencileri, hayata iş alanlarına ve yüksek öğretime hazırlayan, bir kısım derslerin yabancı dille okutulduğu programlar uygulanan okullardır. Anadolu Meslek Liseleri ilk kez 1982-1983 öğretim yılından itibaren faaliyete geçirilmiştir.

Teknik Liseler

İlköğretim üzerine öğretim veren Teknik Liselerin 9. sınıfı Endüstri Meslek Liseleri ve Çok Programlı Liselerle ortak olup öğretim süresi 4 yıldır.

Endüstri Meslek Lisesi ve Çok Programlı Liseler ile ortak olan 9. sınıfta belirli derslerden ilgili mevzuatında belirtilen başarıyı gösteren öğrenciler, Teknik Liselerin 10. sınıfına devam edebilmektedir.

Ayrıca, bu okula devam eden öğrenciler, 9., 10. ve 11. sınıfın derslerinden başarılı oldukları takdirde 12. sınıfı okumadan Endüstri Meslek Lisesi diploması alabilmektedirler. Teknik Liseler ilk kez 1969-1970 Öğretim Yılında faaliyete geçirilmiştir.

Endüstri Meslek Lisesi

Endüstri Meslek Liseleri, İlköğretim üzerine öğrenim süresi 3 yıl olan ve öğrencilere; ortaöğretim seviyesinde asgari genel kültür ve uygar bir dünya görüşü sağlanması yanında, çeşitli meslek

alanlarında endüstrinin ihtiyaç duyduğu mesleki formasyon verilmek suretiyle öğrencileri iş alanlarına ve yükseköğretime hazırlayan programların uygulandığı endüstriyel teknik öğretim okullarıdır.

Endüstri Meslek Lisesi öğrencileri, 9. sınıfın eğitim ve öğretim çalışmalarının tamamı okulda, 10. ve 11. sınıflarda ise (öncelikle 11. sınıf öğrencileri olmak üzere) genel bilgi ve teknik teorik derslerini, haftanın iki günü okulda uygulamalı meslek derslerini ise, haftanın üç gününde, alanları ile ilgili işletmelerin, makina, araç-gereç ve mesleğinde uzmanlaşmış personel imkanlarından yararlanarak işyerlerinde yapmaktadırlar.

Ayrıca, nüfusu çok küçük olan yerleşim birimlerinde Endüstri Meslek Lisesi açılması mümkün olmadığından, çok küçük yerleşim birimlerinden; başarılı fakat ekonomik durumu müsait olmayanlar ile devlet parasız yatılılık sınavını kazananların eğitimine imkan sağlamak amacıyla, fiziki imkanları yeterli olan endüstri meslek liselerinde yatılılık ihdas edilmektedir.

Çok Programlı Liseler

1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 29. Maddesindeki, "Nüfusu az ve dağınık olan, Milli Eğitim Bakanlığınca gerekli görülen yerlerde, ortaöğretimin; genel mesleki ve teknik öğretim programlarını bir yönetim altında uygulayan Çok Programlı Liseler kurulabilir "hükmüne göre, küçük yerleşim birimlerindeki okulların bina ve tesislerinden, eğitim araçlarından öğretmen ve diğer personelden azami derecede faydalanmak gayesi ile;

- Genel Ortaöğretim Okulu,
- Erkek Teknik Öğretim Okulları,
- Kız Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü,
- Ticaret ve Turizm Öğretimi Okulları,

bünyesinde uygulanan öğretim programlarının bir yönetim altında uygulandığı, Çok Programlı Liseler açılmaktadır.

ENDÜSTRİYEL TEKNİK ÖĞRETİM OKULLARINDA HİDROLİK VE PNÖMATİK EĞİTİMİ

Günümüz endüstrilerinde en yaygın olarak kullanılan uygulamalar otomasyon ve kumanda uygulamalarıdır. Elektronik ve bilgisayar teknolojisinin çok hızlı biçimde gelişmesi, günlük yaşantımızın her alanında kullanılması, seri üretimlerin daha da modernleştirilerek otomasyon sistemlerine geçmesi, hidrolik ve pnömatik sistemlerin elektronik ve bilgisayarla birlikte kullanılması endüstrilerde hidrolik ve pnömatik uygulamaları tercih edilir hale getirmiştir.

Gelişmiş endüstrilerde yaygın olarak kullanılan; iş makinaları, takım tezgahları, ambalajlama sistemleri, ölçme ve kontrol sistemleri taşıyıcılar, robotik uygulamalar bu alanlarda hidrolik ve pnömatik uygulamaları daha da yaygınlaştırmıştır.

1950'li yıllardan sonra otomasyona geçiş hidrolik ve pnömatik sistemlerin kullanımını daha da artırmıştır. Günümüzde ise elektronik ve bilgisayar teknolojileri, akışkan gücü ile birleştirilerek, yüksek kalitede ve otomatik makinalarda üretim süreci başlamıştır.

Hidrolik ve pnömatik alanında Ülkemiz endüstrisinin bu alandaki teknik eleman ihtiyacı önceleri çeşitli kurs ve seminerlerle karşılanmaya çalışılırken, endüstriyel sistemlerin geniş alanları ilgilendirmesi ve gerekse hidrolik ve pnömatik teknolojisinin hemen hemen her alanda geniş uygulama ağına sahip olması ve Ülkemiz endüstrisinin de ihtiyaçları göz önüne alınarak hidrolik ve pnömatik teknolojisi ilk defa 1992-1993 Öğretim Yılından itibaren örgün eğitim kapsamına alınarak, önemli bir açığı kapatmıştır.

Genel müdürlüğümüze bağlı endüstriyel teknik öğretim okullarında Ülkemiz endüstrisinin ihtiyaç duyduğu hidrolik ve pnömatik alanında teknisyen düzeyindeki nitelikli eleman ihtiyacını karşılayabilmek için, Anadolu Teknik Lisesi ve Teknik Lise düzeylerinde eğitim – öğretim yapılmaktadır.

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI ERKEK TEKNİK ÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE BAĞLI VE BÜNYESİNDE HİDROLİK VE PNÖMATİK TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ BULUNAN OKULLAR İLE 1998-1999 ÖĞRETİM YILI İTİBARIYLA ÖĞRENCİ SAYILARI

İLİ	OKUL TÜRÜ	OKULUN ADI VE ADRESİ	ÖĞRENCİ SAYISI
Adana	Teknik Lise	Merkez Anadolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi ADANA	48
İstanbul	Teknik Lise	Haydarpaşa Anadolu Teknik, Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi HAYDARPAŞA/İSTANBUL	60
Kırıkkale	Anadolu Teknik Lisesi	Merkez Anadolu Teknik, Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi KIRIKKALE	90

Anadolu Teknik ve Teknik Liselerde öğretimi yapılan; Hidrolik ve Pnömatik bölümlerinde öğrencilere; ortak genel kültür bilgileri yanında uygulamalı ve teorik olarak, Temel Elektrik ve Elektronik, Dijital Elektronik, Bilgisayar, Mikroişlemciler, Pnömatik, Hidrolik, Elektropnömatik, Lojik Pnömatik, Bilgisayar Destekli Tasarım, İleri Hidrolik, Programlanabilir Lojik Kontrol (PLC) Proje Uygulamaları ve Endüstriyel Hidrolik konularında, temel, ortak ve ileri yeterlilikler kazandırılmaktadır.

Adı geçen meslek alanının öğretim programları; alanında yurtdışında eğitim görmüş alan uzmanları, Genel Müdürlüğümüz program geliştirme uzmanları ve ilgi sektör temsilcilerinin de katılımıyla oluşturulan komisyonlar tarafından gelişen teknolojilere göre geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur.

Anadolu Teknik Lisesi ve Teknik Lise Hidrolik ve Pnömatik Teknolojisi Bölümüne ait Haftalık Ders Çizgileri EK-1, EK-2 ve EK-3'de verilmiştir.

EK-1

ANADOLU TEKNİK LİSESİ

HİDROLİK – PNÖMATİK TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ

DERS KATEGORİLERİ	DERSLER	HAZIRLIK	IX. SINIF	X. SINIF	XI. SINIF	XII. SINIF
ORTAK GENEL KÜLTÜR DERSLERİ	Türk Dili ve Edebiyatı		4	2	2	-
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi		1	1	1	-
	Tarih		3	-	-	-
	Coğrafya		2	-	-	-
	Matematik		4	-	-	-
	Biyoloji ve Sağlık Bilgisi		2	-	-	-
	Fizik		2	-	-	-
	Kimya		2	-	-	-
	Yabancı Dil		6	4	4	4
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük		-	-	2	-
	Milli Güvenlik Bilgisi		-	1	-	-
Felsefe		-	-	2	-	
TOPLAM			26	8	11	4
BÖLÜM DERSLERİ	<u>TEORİK</u>					
	Biyoloji		-	2	3	-
	Fizik		-	3	3	2
	Kimya		-	2	3	2
	Matematik		-	3	3	3
	Geometri		-	-	-	3
	Teknik Resim		4	-	-	-
	Meslek Teknolojisi		2	-	-	-
	Meslek Resmi		-	3	-	-
	Temel Elektrik ve Elektronik		-	2	-	-
	Dijital Elektronik		-	2	-	-
	Bilgisayar		-	-	2	4
	Mikroişlemciler		-	-	2	-
	Robotik		-	-	-	3
	<u>UYGULAMALI</u>					
	Atölye(*)		9	-	-	-
	Pnömatik ve Laboratuvarı(*)		-	7	-	-
	Hidrolik ve Laboratuvarı		-	6	-	-
	Elektropnömatik Laboratuvarı		-	-	5	-
	Lojik Pnömatik Laboratuvarı		-	-	3	-
Bilgisayar Destekli Tasarım Laboratuvarı		-	-	3	-	
İleri Hidrolik Laboratuvarı(*)		-	-	5	-	
PLC-Proje Uygulama(*)		-	-	-	17	
Endüstriyel Laboratuvarı		-	-	-	6	
TOPLAM			15	30	32	40
BÖLÜM SEÇMELİ DERSLER			-	4	-	1
SEÇMELİ DERSLER			-	3	2	-
GENEL TOPLAM			41	45	45	45

EK-2

TEKNİK LİSE

HİDROLİK – PNÖMATİK TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ

DERS KATEGORİLERİ	DERSLER	HAZIRLIK	IX. SINIF	X. SINIF	XI. SINIF	XII. SINIF	
ORTAK GENEL KÜLTÜR DERSLERİ	Türk Dili ve Edebiyatı		4	2	2	-	
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi		1	1	1	-	
	Tarih		3	-	-	-	
	Coğrafya		2	-	-	-	
	Matematik		4	-	-	-	
	Biyoloji ve Sağlık Bilgisi		2	-	-	-	
	Fizik		2	-	-	-	
	Kimya		2	-	-	-	
	Yabancı Dil		4	-	-	-	
	Beden Eğitimi		1	-	-	-	
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük		-	-	2	-	
	Milli Güvenlik Bilgisi		-	1	-	-	
	Felsefe		-	-	2	-	
TOPLAM			25	4	7	-	
BÖLÜM DERSLERİ	TEORİK						
	Biyoloji			2	3	-	
	Fizik			3	3	2	
	Kimya			2	3	2	
	Matematik			3	3	3	
	Geometri			-	-	3	
	Meslek Resmi			3	-	-	
	Temel Elektrik ve Elektronik			2	-	-	
	Dijital Elektronik			2	-	-	
	Bilgisayar			-	2	4	
	Mikroişlemciler			-	2	-	
	Robotik			-	-	3	
	UYGULAMALI						
	Pnömatik ve Laboratuvarı(*)				7	-	-
	Hidrolik ve Laboratuvarı				6	-	-
	Elektro pnömatik Laboratuvarı				-	5	-
	Lojik Pnömatik Laboratuvarı				-	3	-
	Bilgisayar Destekli Tasarım Laboratuvarı				-	3	-
	İleri Hidrolik Laboratuvarı(*)				-	5	-
PLC-Proje Uygulama(*)				-	-	17	
Endüstriyel Laboratuvarı				-	-	6	
TOPLAM			16	30	32	40	
BÖLÜM SEÇMELİ DERSLER			-	4	-	1	
SEÇMELİ DERSLER			-	3	2	-	
GENEL TOPLAM			41	41	41	41	

EK-3

**ANADOLU TEKNİK LİSESİ VE TEKNİK LİSE HİDROLİK PNÖMATİK
TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ AÇIKLAMALAR**

1. Ortak Genel Kültür Dersleri ve Bölüm Derslerinin her birinin alınması zorunludur.
2. Her öğrenci Haftalık Ders Çizelgesinde belirtilen Bölüm Seçmeli Dersleri ve Seçmeli Ders saatleri sayısı kadar seçmeli ders seçmek zorundadır.
3. Okul Müdürlüğü yeter sayıda öğrencinin, uygun okul ortamının ve öğretmenin bulunması halinde; arıcılık, halıcılık, çinicilik, oymacılık gibi kişileri girişimcilik ve üretimcilğe yöneltecek, çevrenin ihtiyaç ve özelliklerine uygun seçmeli dersleri de öğretim kapsamına alabilir. Bu gibi derslerin öğretim programı da zümre öğretmenleri tarafından hazırlanır ve İl Millî Eğitim Müdürü'nün onayı ile uygulamaya konur. Hazırlanan öğretim programının bir örneği Bakanlığa gönderilir.
4. Seçmeli Derslerin seçiminde varsa o derse ait diğer programların sıra takip etmesi ve önceden alınması gereken derslerin göz önünde bulundurulması uygun olacaktır. Öğrenciler Türk Dili ve Edebiyatı dersi ile bölümlerin Haftalık Ders Çizelgesinde her sınıf için belirlenen meslek derslerinden başarılı olmadıkça, yıl sonu başarı ortalaması ile başarılı sayılamazlar ve başarmadıkça mezun olamazlar.

SEÇMELİ DERSLER:

	<u>Yıl/Saat</u>
İleri Matematik	3
Geometri	2
Analitik Geometri	2
Türk Dili	2
Çevre ve İnsan	2
Trafik Bilgisi	1
Psikolojik	2
Spor	2
Mantık	2
Müzik	2
Resim	2
Demokrasi ve İnsan Hakları	1

BÖLÜM SEÇMELİ DERSLERİ:

	<u>Yıl/Saat</u>
İşletme Bilgisi	2
İş Güvenliği	1
Girişimcilik	1
Organizasyon ve İş Etüdü	2
Standardizasyon ve Kalite	2
İnsan İlişkileri	1
Bilgisayar	2

ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Amasya'da doğdu. 1984 yılında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Otomotiv Ana Bilim Dalı'ndan mezun oldu. Çalışma yaşamına Ankara Sincan Endüstri Meslek Lisesi'nde başladı. Bu okulda Motor Bölümü Atölye ve Meslek Dersleri Öğretmenliği, Bölüm Şefliği, Müdür Yardımcılığı ve altı ay süreyle Müdür Vekilliği görevlerinde bulundu. Halen M.E.B. Erkek Teknik Öğretim Şubesi Müdürlüğü'nde Eğitim Uzmanı ve Uluslararası İkili Projeler Şube Müdürlüğü görevlerini sürdürmektedir.

KONTROL MÜHENDİSLİĞİ KAVRAMI VE TÜRKİYE'DE UYGULAMALARI

Metin GÜLEÇ

GİRİŞ

Otomasyon, kontrol mühendisliğinin çok daha geniş açıdan bakılmasıyla yapılan teknolojik uygulamalar olarak değerlendirilebilir. Otomasyonun teorik alt yapısının ve uygulamalarının daha iyi anlaşılabilmesi ve etkin olarak uygulanabilmesi kontrol mühendisliği kavramının iyi anlaşılmasına bağlıdır.

Kontrol mühendisliği temelde basit prensiplere dayanan ayrıntılara girdikçe karmaşıklaşan bir mühendislik dalıdır. Klasik anlamda kontrol mühendisliğinin birbirini tamamlayan iki temel konusundan söz edilebilir. Bunlardan birincisi sistem dinamiği, ikincisi ise otomatik kontroldür. Modern anlamda kontrol mühendisliği kavramı ise farklılıklar göstermektedir.

Kontrol mühendisliği ile uygulamalar hemen bütün mühendislik dallarının içinde yer almaya başlamıştır. Üniversitelerden mezun hemen her mühendisin karşısına eğer üretim ile ilgili bir dalda çalışıyorsa mutlaka çıkmaktadır. Bu nedenle kontrol mühendisliği dersleri temel dersler arasına girme durumundadır. Ancak kontrol mühendisliği uygulamaları ile günümüzde beş mühendislik disiplini ön plana çıkmaktadır. Bunlar;

- Elektrik Mühendisliği,
- Makina Mühendisliği,
- Kimya Mühendisliği,
- İnşaat Mühendisliği,
- Çevre Mühendisliğidir.

Türkiye'de Üniversiteler bünyesinde bulunan bu fakültelerde otomatik kontrol dersleri öğretilmektedir. Ancak her fakülte konuyu kendis bakış açısı ve bilimsel birikiminin elverdiği ölçüde yer almaktadır. Örneğin İ.T.Ü. de Elektrik-Elektronik fakültesinde Kontrol ve Bilgisayar mühendisliği bölümü vardır. Buradaki dersler genellikle elektronik kontrol, mikro işlemciler ve bilgisayar teknolojisi üzerine yoğunlaşmıştır. Yine İ.T.Ü. Makina fakültesinde Sistem Dinamiği ve Otomatik Kontrol Ana Bilim dalı bulunmaktadır. Bu bölüm tarafından verilen dersler de genellikle Otomatik Kontrol teorik alt yapısına yöneliktir. Kuşkusuz en iyi kontrol mühendisi Kontrol ve Bilgisayar mühendisliği kapsamında verilen derslerle, Makina Fakültesi Sistem dinamiği ve Otomatik Kontrol bölümünde verilen derslerin uygun şekilde müfredata alınması ile elde edilebilir.

Kontrol Mühendisliğine yönelik olarak günümüzde üniversitelerde verilen derslerden başlıcaları şunlardır.

Elektrik-elektronik Fakültesi

- Devre ve sistem analizi
- Diskret simülasyon
- Ekspert sistemler
- Robotiğe giriş
- Optimal kontrol
- Robot teknolojisi

- Kontrolde ölçme elemanları
- Sistem analizi
- Otomatik kontrol
- Donanım yapısı
- Lojik Devreler
- Mikro işlemciler
- Kontrol Sistemleri modelleme ve simülasyonu
- Endüstriyel Elektrik
- Dijital Kontrol sistemleri

Makina Fakültesi

- Robotiğe giriş
- Adaptif kontrol
- Fuzzy Lojik Uygulamaları
- Sistem Dinamiği
- Havalı Devreler
- Hidrolik Devreler
- Otomatik Kontrol
- Elektro Teknik

Derslerin bir kısmı seçimlidir. Türkiye’de şu anda bu derslerin tamamı değişik mühendislik kollarında mevcut olmasına karşın hiç bir mühendis bu konuların tamamına hakim olarak iş hayatına atılamamaktadır.

1940 yılların başında gerçekleşen kitlesel üretime yönelik talepler yoğun donanım geliştirmeyi ve uygulamayı beraberinde getirmiştir. Başlangıç donanımında görülen hızlı gelişmeler özellikle 1970’li yıllarda sonra yazılımda görülmeye başlanmıştır. Son yıllarda karmaşık üretim süreçlerinin otomasyonu hazır yazılımların ilgili sürece adaptasyonu ile daha kolay olarak gerçekleştirilmeye başlandı.

Bu süreç mekanik ve elektronik teknolojilerinin bilgisayar teknolojisi ile bütünleştirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bu birleşme bir sinerji etkisi oluşturmuş ve gelişmeler olağan üstü hızlanmıştır. Mekatronik kavramının kontrol literatürüne girişi 1969 yılında olmuştur. Mekatronik o sıralarda yapılan uygulamaların ve endüstriyel taleplerin bir sonucu olmuştur. Ancak bu tarihten sonra bilgisayar ve yazılım tekniğinin gelişmeside bu sembol sözcüğü bir anlamda update edilmesini gerektirmiştir.

Mekatronik kavramı, kontrol mühendisliğinin güncel uygulamalara yönelik bir anlamı için çok şey ifade etmektedir. Kavram içinde yer alan mekanik ve elektronik kavramlarını mutlaka yeni bir ek yapmak gerekmektedir. Bu yeni kavram yazılım “Software” kavramıdır. Bu durumda yeni kavram örneğin “Softmekatronik” olabilir.

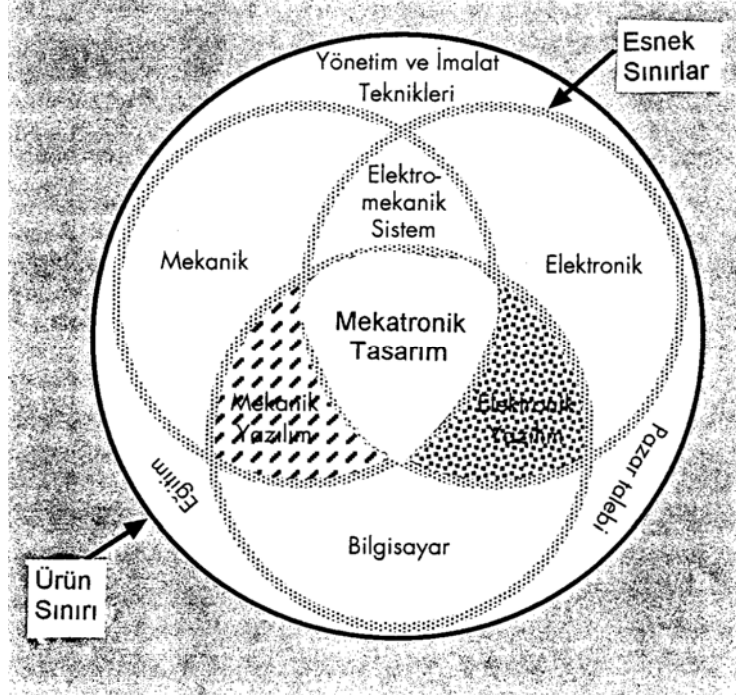
Mekatronik alanında Türkiye’de çalışmalar kısmen başlamıştır. Bu konuyla ilgili olarak Boğaziçi Üniversitesi’nde Mekatronik Uygulama ve Araştırma Merkezi kurulmuştur. Tübitak’ında Mekatronik konusunda çalışmaları vardır.

Mekatronik tanımlamaları farklı şekillerde yapılmaktadır. Bunlar şunlardır;

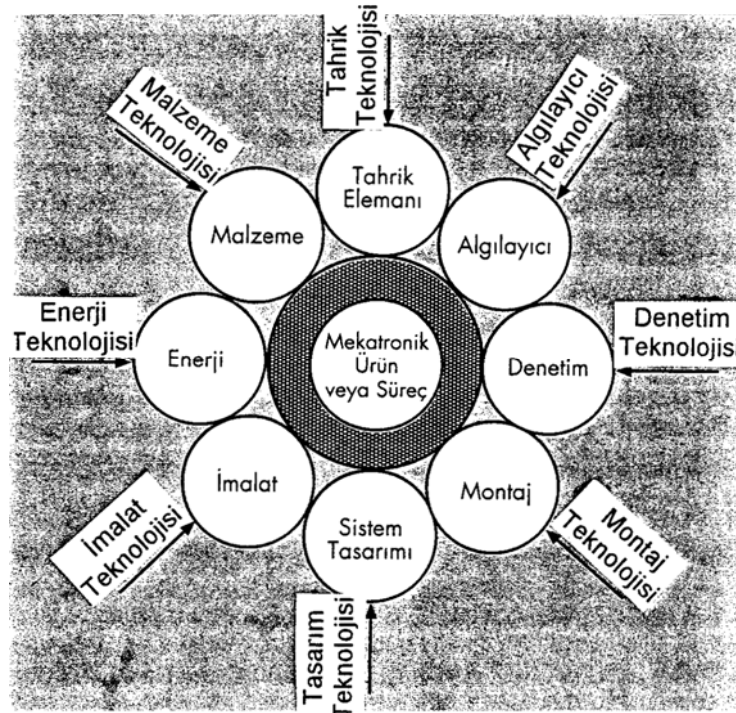
- 1- Mekatronik ürün ve proseslerin tasarım ve gerçekleştirilmesinde makine mühendisliğinin elektronik ve bilgisayar denetimi ile sinerjik bir şekilde bütünleştirilmesidir.
- 2- Mekatronik, mekanik hareket ve bu mekanik hareketleri denetim yazılımı veya donanımı içeren ürün ve sistemlerin tasarım ve imalatıdır.
- 3- Mekatronik, makina mühendisliği, elektrik mühendisliği ve bilgisayar mühendisliğini birleştiren bir kontrol mühendisliği kavramını oluşturan bilim dalıdır. Bir mekatronik sistem kontrol edilen sistemden bilgi alır, bu bilgileri işler, işlenen bilgilere istinaden ortaya çıkan lojik sonuçlara göre bir iş üreten sistemdir. Bu tanım otomasyon uygulamalarının üç temel elemanı olarak kabul ettiğimiz algılama, işleme ve işe çevirme kavramlarına tekabül etmektedir.

- 4- Mekatronik zeki davranışlar gösterebilen makinaların tasarım, kurma ve işletimi ile ilgili yeni ve çağdaş bir mühendislik dalıdır. Bunun diğer bir adının kuşkusuz Kontrol Mühendisliği olduğu açıktır.

Aşağıda verilen Şekil 1'de mekatronik tanımlamaların grafik olarak gösterimi verilmiştir. Bu gösterimde üç mühendislik dalının; makine, elektronik ve bilgisayarın temel yapı taşlarını oluşturduğu görülmektedir. Bu üç temel dal imalat teknikleri eğitim ve pazar taleplerinin de dikkate alınmasıyla yeni ürünlerin çıkmasında önemli bir yeri tutabilmektedir.



Şekil 1. Mekatroniği oluşturan mühendislik dalları



Şekil 2. Mekatronik sistemlerde tamamlayıcı teknolojiler

Şekil-2’de Mekatronik bilim dalını etkileyen, katkıda bulunan teknolojiler verilmiştir. İyi bir Mekatronik (kontrol) mühendisi aşağıdaki konulardaki derslerle desteklenmelidir.

- Algılayıcılar
- Assembly Language
- Benzeşim ve Model Tekniği
- Bilgisayar donanım bilgisi
- Çok iyi temel bilgiler dersleri ve özellikle matematik
- Elektrik motorları ve bunların denetimi
- Elektrik- Elektroteknik
- Enerji
- Enstrümantasyon tekniği
- Fuzzy kontrol
- Güncel bilgisayar yazılımları
- Haberleşme ve Network kurma sistemleri bilgisi
- Hassas mekanik aksam tasarım ve üretim bilgisi
- Hidromekanik
- Konstrüksiyon bilgisi
- Lojik devreler
- Malzeme ve ürün bilgisi
- Mikroişlemci bilgisi
- Montaj ve konstrüksiyon sistematiği
- Ölçme bilgisi
- Otomatik Kontrol
- Robotik
- Sayısal kontrol
- Sensörük
- Servomekanik
- Simülasyon teknikleri
- Sistem dizaynı
- Tahrik tekniği, hidrolik, pnömatik
- Taşıma tekniği
- Temel Makina mühendisliği konuları
- Temel Elektrik Mühendisliği konuları
- Tümlleşik devreler
- Üretim teknolojisi
- Uzman sistemler
- Yarı iletkenler
- Yazılım hazırlama teknikleri

Kontrol mühendisliği teknolojileri genellikle karmaşık özellikler gösterirler. Bundan ötürü gelişmekte olan ülkelerde bu teknolojilerin transferi ve endüstrideki kullanımının yaygınlaşması zordur. Bu durumda bu teknolojilerin kullanımı için yapılması gerekenler o ülkenin teknolojik yapısı ile çok yakından ilgilidir.

Teknolojik durum üç değişik yapıda değerlendirilebilir:

- 1- Minimum düzeyin belirgin özellikleri teknik gelişmelerin farkında bulunma teknolojiyi monitör eden kurumların olması ülkeye uygun ve ülkenin gereksinimleri ile ilgili teknolojileri saptama, gelişen teknolojileri saptayabilme, değerlendirebilme, seçebilme, tartışabilme ve kullanabilme.
- 2- Orta düzeyde ise yukarıdaki özelliklere ek olarak bir teknolojiyi alıp bunu ülkeye uyarlayabilme, gerekli değişiklikleri yapabilme ve kendi teknolojisini geliştirebilme imkanı vardır.
- 3- Üst düzeyde talep seçimi yapılabilir, bir ürün spesifikasyonu yapılabilir, buna uygun teknoloji seçilebilir. Ürünün tasarım ve imalatı gerçekleştirilebilir. Bu uluslararası pazarlarda satılabilir.

Gelişmekte olan ülkelerin minimum seviyede olduğu söylenebilir. Bundan ötürü teknolojilerin transferi ve uygulanması için devlet desteğine ve planlamasına ihtiyaç göstermektedir.

- 1- Araştırma ve geliştirme etkinliklerinin bütçeden desteklenmesi
- 2- Büyük endüstriyel kurumlara kendi AR-GE bölümlerini kurmaları için çeşitli teşvikler verilmesi
- 3- Ulusal araştırma ve teknoloji geliştirme programlarının oluşturulması
- 4- Diğer ülkelerle AR-GE çalışmaları için işbirliği olanaklarının sağlanması
- 5- Küçük ve orta ölçekli kuruluşlarca yeni teknolojilerin kopyalanması ve adaptasyonu
- 6- Uygun eğitim ve öğretim

Yukarıda sözü edilen konuların son 10-15 yıldır ülkemizde uygulaması yapılmaktadır. Bu uygulamalar sonunda bazı endüstriyel sektörler lisansla üretim sürecini geride bırakmışlar ve adaptasyon ve modifikasyona ek olarak kendi çalışmalarlarıyla orijinal teknolojiler yaratmışlar ve dünya pazarında yer bulmaya başlamışlardır. Bu nedenlerden ötürü Türkiye'nin orta düzeyde bir teknolojik yapıya sahip olduğu söylenebilir.

Türkiye'deki Otomasyon Uygulamalarının ve teorik alt yapının gelişmesinde Mayıs 1958 de kurulan ve pek çok olumlu katkıya imza atmış olan "Otomatik Kontrol Türk Milli Komitesi"nin faaliyetlerini ve katkısını teşekkürle anlamak gerekir.

SONUÇ

Dünyada ve Türkiye'de kontrol mühendisi yetiştiren kurumlar hergün yeni konuları öğretim müfredatına almak zorunda kalmaktadırlar. Ancak mühendislik eğitimin genel yapısı şu anda hemen her yerde konuyla ilgili uygulama deneyimlerini ve onların getirmesi gereken yenilikleri göz ardı etmektedirler. Kuşkusuz uygulamada ortaya çıkan her türlü yenilik eğitim programlarına hemen dahil edilemez. Çok hızlı değişen ve gelişen teknolojik bilgi birikimi bu konuda çalışan kurumlara öğretim programlarını daha sık gözden geçirmelerini ve değiştirmelerini gerektirmektedir. Bazı ülkelerde ve özellikle Türkiye'de kontrol mühendisliği konusunda çalışan önde gelen öğretim üyeleri mükemmel teorik birikimlerine karşın endüstriyel uygulamalara yeteri kadar hakim değildiler. Doğal ki; bu durumda teorik birikimin daha çok anlam kazandıracığı uygulamaya yönelik dersler müfredata girememektedir.

Kontrol mühendisliği eğitim programları içinde doğaldır ki uygulamaya yönelik bütün konular yer almaz, mühendisler bazı konuları, üniversiteden aldıkları teorik alt yapı ile kolaylıkla kısa sürede öğrenebilir. Bundan ötürü hangi yeni konuların veya uygulamaların ders olarak müfredata konulması gerektiği iyi analiz edilmelidir.

Yüksek öğretim kurumlarında verilen konuyla ilgili dersler ve bunlardan elde edilen bilgiyle, teknik elemanların uygulamada karşılaştıkları uygulamalar arasındaki farklılığın minimuma indirilmesinde yarar vardır.

Özellikle Üniversiteler evrensel bir bilim anlayışına ve buna uygun eğitim, öğretim programlarına sahip olmalıdır. Ancak kontrol mühendisliği açısından hemen bütün otomatik kontrol derslerinin ana konuları olan

- Transfer fonksiyonları
- Laplace dönüşümleri
- Frekans cevabı analizi
- Root-Locus analizlerinden

güncel uygulamalarda hiç yararlanılmadığı bütün mühendislerin bildiği bir konudur. Bu konuların daha anlaşılır yapıda verilmesinde fayda vardır. Kontrol Mühendisliği ile ilgili ders programları uzun yıllardır verilen klasik anlamdaki derslerin aynı sıra uygulamaya yönelik ders programları ile desteklenmelidir.

KAYNAKLAR:

- 1- ÖZDAŞ, Nimet, "Otomatik Kontrol Ders Notları" 1983, İ.T.Ü., İstanbul
- 2- KAYNAK, Okyay "Mekatronik Kavramı ve Uygulama Alanları", Otomasyon Dergisi, Kasım 1998.
- 3- KAHNE, Stephen "What We Are Not Teaching Our Students", Ekim 1998, T.O.K. Otomatik Kontrol Ulusal Komitesi Bildiriler Kitabı.
- 4- STILLMAN, K.A. "The Place Of Classical Control In Control Education" Temmuz 1997, IFAC-The 4th Symposium On Advances In Control Education-ACE'97.

HİDROLİK PNÖMATİK ALANINDA VERİLMESİ GEREKEN EĞİTİMİN ORTAYA KONULMASI VE DEVLETİN ROLÜ

GİRİŞ

Eğitim, davranış ve beceri değişikliği yaratma, geliştirme ve yenileme etkinliği olarak tanımlanır. Eğitim toplum yaşamında, işyerinde işgücünün kişilik ve yeteneğini ortaya koyup geliştirmesi için gerekli, temel mesleki bilgilerin, beceri ve anlayışın kazandırılmasına yönelik etkinliklerin tamamıdır.

Bu eğitim ve öğretim etkinliklerinin, eğitimin temel ve uygulamalı bilimler ilke ve yöntemlerine uygun olmalıdır. Diğer bir deyişle öğrenme; duyum, akıl yürütme, düşünme beceri ve alışkanlıkları kazandırma, anlayış geliştirme, eğitim ekonomisi ve planlaması kavramları ışığında planlanıp yürütülmeleridir.

Genel olarak eğitim, öğretim etkinliklerinin ana hedefi ve işlevi toplumun üretim ve yaşam standartlarını geliştirmektir. Amaç genel üretim seviyesini yükseltmek, refah seviyesini arttırmak, insanların işlerini daha iyi yapmalarını sağlamak ve bilgi seviyesinin yükselmesini sağlamaktır.

Meslek içi eğitim ve öğretim faaliyetlerinin işletmelerdeki amacı ise, işyerinde işgücünün meslek bilgisini ve becerisini, iş ahlakı ve kültürünü geliştirmektir. Böylelikle işletmenin daha verimli çalışmasını sağlamak, işgücünün ise daha fazla kazanmasını ve daha sevdiği bir iş ortamının oluşmasını sağlamaktır.

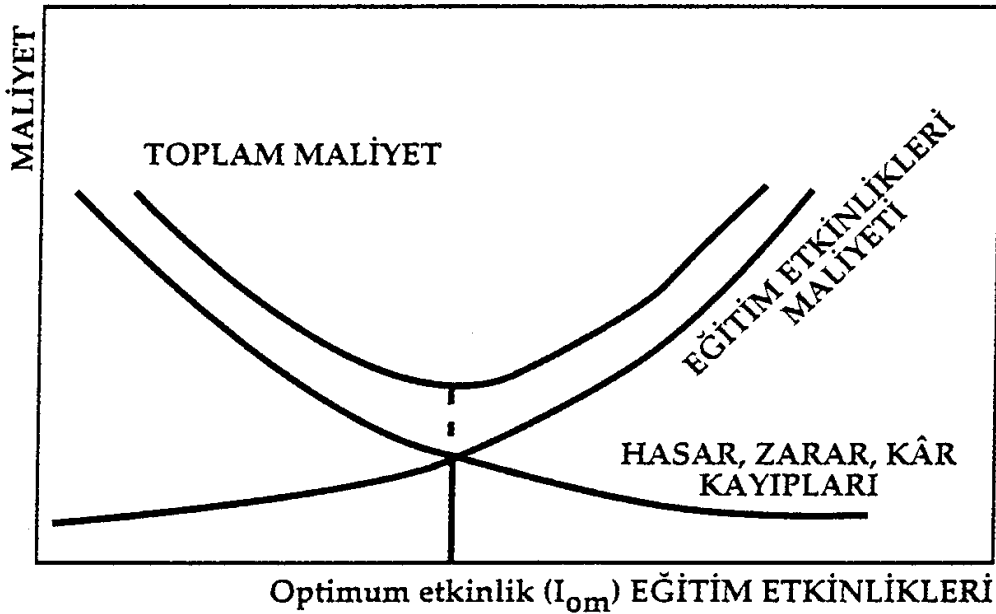
Meslek içi eğitim; bir iş yerinde işgücünün işletmeden olan beklentilerini, yeni üretim ve işletme teknolojilerini, kendi yetenek ve ilgilerini tanıması ve geliştirmesi yönünde yapılan eğitim etkinliğidir. Meslek içi eğitim; özel bir amaca ve işleve yönelik olarak eğitim ekonomisi ve planlamasının ilke ve yöntemleri çerçevesinde somut ve pratik amaçlı bir eğitim olmalıdır. Bu anlamda meslek içi eğitim; işgücüne iş yerinin mal ve hizmet üretimini, verimini, kendini, işini ve çevresini tanımayı, sevdirmeyi, geliştirmeyi amaçlayan bir eğitim öğretim etkinliğidir. Bu amaç yönünde beceri, alışkanlık, ahlak ve kültür kazandırmaya yöneliktir. Yine meslek içi eğitimin, iş yerinin iç kayıplarını azaltmayı, belirli üretim girdisi koşullarında verimi ve çıktığı arttırmaya amaçlayan bir eğitim olmalıdır.

MESLEK İÇİ EĞİTİM ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜSÜ NE OLMALIDIR?

Bir işyerinde meslek içi eğitim etkinliği, kısa, orta ve uzun dönemli problem çözme ve planlama yaklaşımları ile bu faaliyetlerden elde edilen faydanın, maliyete eşit veya fayda artımı/maliyet artımı oranının bir veya birden büyük olacak şekilde eğitim etkinlikleri planlanıp yürütülmelidir. Bu belirleme ve incelemeler doğrultusunda, meslek içi eğitim etkinliklerine ilişkin olarak şekil 1 de görüldüğü gibi, ekonomik ve eğitimin ve optimum eğitim-öğretim ölçekleri modelinin araştırılması işletmelerde önem kazanmaktadır.

Şekil 1, eğitim etkinlikleri büyüklüğü ile bu büyüklüğe bağlı olarak maliyet, eğitim etkinlikleri eksikliğinden kaynaklanan iş yeri üretim hatası, kaza hasarı ve zararı, kar kaybı, maliyet bileşenleri ve toplam maliyet fonksiyonunu göstermektedir. Bu maliyet fonksiyonunun analitik olarak incelenmesi sonucu, eğitim etkinlikleri maliyetini minimuma indiren eğitim etkinlikleri, optimum eğitim etkinliği (I_{om}) olarak tanımlanabilir. Bu optimum eğitim öğretim etkinliği; marjinal eğitim etkinliklerine ait maliyet artışının, marjinal üretim, kaza hasar, zara ve kar kayıpları maliyet azalışına eşit olduğu noktadaki eğitim etkinliğidir. Bu ölçüt; eğitim etkinliklerinin iş yerinde net faydasından bağımsız olarak sadece eğitim etkinlikleri maliyet fonksiyonunun, maliyet bileşenlerinin analitik incelenmesi ile belirlenebilen bir zarar ölçütüdür.

Bir işyerinde işgücünün eğitim-öğretim etkinlikleri, iş hacmi ve belirli bir zaman dönemindeki eğitim etkinliklerinin tekrarı; belirtilen inceleme ve değerlendirmeler doğrultusunda ekonomik ve optimum olarak belirlenmeye çalışılmalıdır. Bu belirlemenin temel yöntemi; deneyime dayalı gözlem, deneme ve ekonomik analiz yöntemlerinin bütünü olarak görülmektedir.



Şekil 1. Optimum eğitim seviyesi eğrisi

Meslekiçi Eğitim Etkinliğinin Karakteristik Özelliği

Meslekiçi eğitim; işgücünün değişen zaman ve mekana bağlı olarak değişen arz talep koşullarını algılamayı, bu koşulların gerektirdiği bilgi, beceri, ahlak ve kültür düzeylerinin optimal olarak geliştirmeyi amaçlayan eğitim öğretim etkinliklerinin bütünü olarak kabul edilmiştir. Bu eğitim etkinliği, kısa, orta ve uzun dönemli ihtiyaçların karşılanması ve problemlerin çözümlenmesi ilkeleri yönünde, bir bütünlük içerisinde öngörülüp planlamalı ve programlanmalıdır. Bu çerçevedeki meslek içi eğitim etkinlikleri; aşağıda sıralanan eğitim etkinliği konu ve nitelikleri kapsmalıdır:

- Öğrenme, akıl yürütme ve düşünme etkinliği
- Gözlem ve deney yapma etkinliği
- Araştırma ve inceleme etkinliği
- Problem belirleme ve tanımlama etkinliği
- Problem çözme etkinliği
- Çözüm seçenekleri ve sonuçlarını değerlendirme etkinliği
- Çözüm sonuçlarını işleme ve uygulama etkinliği
- Uzun ve orta dönemli programlama etkinliği

- İş planlama ve programlama etkinliği
- Uygulama etkinliği
- Beceri ve alışkanlık geliştirme etkinliği
- Kendini, yeteneğini, işini tanıma ve yönlendirme etkinliği
- İş ahlakı ve iş kültürü geliştirme etkinliği
- Yapıcı ve yaratıcı düşünme ve davranma etkinliği

Bir iş yerinde işgücü eğitim etkinlikleri; mal ve hizmet üretimi teknolojileri ve sistemleri, işletme modelleri, talep ve piyasa koşullarında önemli değişim ve gelişim aşamalarında, yukarıda sıralanan alanlarda bir bütünlük içerisinde yürütülmelidir. Bir iş yerinde yine normal üretim ve işletme koşullarının sürekli olduğu zaman dilimlerinde de, yukarıda belirtilen meslek içi eğitim etkinliklerinin periyodik olarak tekrarlanmasında yarar vardır. Ancak yukarıda belirtilen ekonomik ve optimum etkinliklerinin büyüklüğü ve tekrarı; belirtilen ilke ve yöntemler ışığında öngörülüp uygulanmalıdır.

Bir işyerinde eğitim ekonomisi ve planlaması problemlerinin zaman içerisinde çözümü, sonuçlarının uygulanması etkinliği ve uzun ve orta dönemli meslek içi eğitim etkinliklerinin planlanması, üst düzeyde yönetim kadrosunun işidir. Bu eğitim etkinlikleri; piyasa ve talep, üretim ve işletme modellerinin gelişim-değişim koşul ve gereklerinin belirlenerek uygulanmasını kapsamalıdır.

Bunun yanısıra; orta düzeydeki teknik, idari ve sosyal hizmetler ile sağlık hizmetlerinin de zamanında yapılması gerekir. Bu eğitim etkinlikleri; işgücüne son teknolojik donanım ve cihazların kullanımına yönelik bilgi ve becerilerin kazandırılmasını, dayanışma, yardımlaşma, sorumluluk duygusu ve düşüncesinin geliştirilmesini amaçlamalıdır. Ayrıca bu eğitim; işgücüne sağlıklı beslenme ve yaşama, kendi duygu ve düşüncelerini tanıma, kendi psikolojik sorunlarını çözümüleme, bilgi ve akıl yürütme tekniklerinin kazandırılmasını da kapsamalıdır.

Bir işyeri verimi; belirli üretim ve dağıtım teknolojisi ve işletme modeli koşullarında, işgücünün işlevselliğine, bağlıdır. İşgücünün verimi ise; kısa, orta ve uzun dönemli üretim, dağıtım ve piyasa modellerinin gereksinimine uygun, meslek içi bilgi, beceri ve anlayış geliştirmeye ilişkin optimum kursların, zaman içerisinde sistem yaklaşımı ile gerçekleştirilmesi sayesinde artırılabilir. Bu meslek içi eğitimler ekonomik ve optimum ölçekte olmalı. Marjinal faydası maliyetinden büyük veya bu değerlere yakın değerler alacak şekilde planlanmalıdır. Bu büyüklükler; gözlem, ölçüm, kestirim, ve ekonomik analizler yolu ile belirli bir bütünlük içerisinde belirlenmelidir.

Uzun dönemde bir işyerinde işgücü verimi ve verimliliğin artırılması için ayrıca; sağlık, sosyal, fen ve teknik bilimler çerçevesinde sağlıklı; iyi beslenen; kendine ve çevresine güvenen; kendini, çevresini, geçmişini, geleceğini seven; iş meslek kültürünü, ahlakını geliştiren ekiplerin ve toplulukların etkinliğine önem verilmelidir. Başka bir anlatım ile uzun dönemde işgücünün veriminin artırılması için; sağlık, teknik ve işletme bilimlerinin ilke ve yöntemleri çerçevesinde, çalışanın sağlığına, emeğine, zamanına ve kendisine sistem içerisinde önem verilerek, meslek içi eğitim yatırım ve etkinliklerinin gerçekleştirilmesine öncelik tanınmalıdır. Bu amaçla iş yerinde, bilimsel çalışma ve yaşama kurallarının, üretim ve dağıtım ve piyasa modellerinin değişen koşullarının izlenmesine önem verilmelidir. Bu yönde ayrıca değişen ve gelişen koşullar içerisinde işgücünün

- bilgili
- becerili
- planlı, tedbirli
- dikkatli
- yapıcı
- birleştirici, geliştirici
- öğrenci
- yaratıcı
- uygulayıcı

EĞİTİM YATIRIMININ GERİ DÖNÜŞÜ

Eğitimlerin geri dönüşümünü ölçmek yapılan çalışmaların bireye, kuruma ve ülkeye getirisini tesbit etmek açısından gereklidir. Bireysel anlamda eğitimin başarılı olması için eğitimi alan kişinin yaşam düzeyinin yükselmesi anlamındadır. Eğitim programlarının eğitim yatırımı yapan kuruma ölçülebilir bir parasal katkısının olması gerekir. Bu fark daha fazla müşteri memnuniyeti, daha az durma zamanı, daha fazla satış, daha iyi kalite, daha kısa süren toplantılar olarak işletme açısından pozitif bir girdi taşıyabilir. İşletmeye pozitif girdisi olmayan eğitimleri almak çalışanların eğitim sırasında hoşça vakit geçirmesinden öteye bir anlam taşımaz.

Eğitim programları sonunda doldurulan değerlendirme formları eğitimin amacına ulaştığı konusunda yeterli bilgi vermekten uzaktır.

Eğitim programları sadece çalışanları memnun edecek bir yapıda olması gerektiği düşünülmemelidir. Özellikle teknik meslek içi eğitim programlarının işletme faaliyetlerine pozitif katkısının olması mutlaka talep edilmelidir.

Meslek içi eğitim programlarını 4-5 gün tamamlanıp bir değerlendirme formu ile bitirilmesi doğru bir yöntem değildir. Başarının ve eğitim yatırımının geri dönmesi için eğitimi veren kurumun yanısıra eğitimi alan kuruma da belli görevler yüklemektedir.

Eğitim programlarının maliyet girdileri şunlardır;

- İşgücü kaybı
- Konaklama ve yol giderleri
- Eğitim kurumuna yapılan ödeme

Bu kalemlerin toplamına yapılan yatırım, bir şekilde geri dönmelidir.

Eğitim yatırımının geri dönüşü;

- Eğitim alan kurumun yönetimi ve İnsan Kaynakları yönetimi
- Katılımcıların bilgi ve tecrübesi, motivasyonu
- Eğitimi düzenleyen kuruluş ve eğitimciye bağlıdır.

Eğitim programlarını kısa bir süreye sıkıştırıp hemen sonuçlarını beklemek yerine, eğitimi uzun süreli bir süreç olarak görüp çalışmalarını buna göre programlamak eğitim yatırımının geri dönüşümüne katkıda bulunacaktır.

HİDROLİK PNÖMATİK EĞİTİMİ NASIL OLMALIDIR?

Hidrolik-pnömatik eğitimi, meslek okullarında, meslek yüksek okullarında, kısmen üniversitelerde verilmektedir.

Kamu kurumlarının yanısıra bu konudaki eğitimler, özel mesleki eğitim kurumlarında, özel sektör ve kamu sektöründeki bazı fabrikalarda belli programlar çerçevesinde verilmektedir.

Bu eğitim programlarının yapısı ve verilmesi süresi kurumlarda az yada çok birbirine benzemektedir. Bu eğitim programlarında mutlaka verilmesi ve üzerinde durulması gereken konular şunlardır;

- Kurslarda mutlaka Otomasyon kavramı üzerinde durulmalıdır. Öğrenci öğrendiği konunun fabrikada çalışmasında hangi çerçeve içinde karşılaşabileceğini bilmesi gerekir. Diğer bir deyişle öğrendiği konuyu belli bir çerçeve içine yerleştirmelidir. Bir başka deyişle bütünü gözden kaçırmamalıdır.
- Kurslar işitsel, görsel araçlarla desteklenmeli, uygulama (pratik) yapma olanağı verilmelidir.

Bu genel yapının yanısıra Hidrolik-pnömatik eğitiminin üç temel unsurundan söz edilebilir:

- Temel Fiziksel bilgiler
- Pnömatik-hidrolik teorik temel bilgileri
- Pnömatik-hidrolik sistemlerde uygulamaya yönelik bilgiler

Her eğitim programı mutlaka bu temel öğeleri içermelidir. Bu temel öğelerin yanısıra sadece pnömatik veya hidrolik bilmek konuya olan hakimiyeti muhtemelen sağlayamayacaktır. Bu eğitimlerin yanısıra öğrencilere kontrol devrelerinin genel yapısı, temel elektroteknik bilgisi en azından verilmeli ve mümkünse PLC (Programmable Logic Controller) bilgileri de aktarılmalıdır.

Meslek içi eğitim programlarının hazırlanmasında hidrolik veya pnömatik ile ilgili eğitimler verilirken, katılımcılara gerekli olarak elektroteknik eğitiminin daha önceden ayrı bir program konusu olarak verilmesinde yarar vardır.

Elektroteknik konusunun pnömatik-hidrolik kursları içinde kursun bir bölümü olarak ele alınırsa, ele alınan konular mekanik mezunu öğrenciler için son derecede anlaşılmaz olmakta, elektrik mezunu katılımcılar için ise konuya ayrılan zaman boşuna geçmiş, gereksiz yere zaman kaybına neden olan bir konu olma durumunda kalmaktadır.

Bu nedenle Elektropnömatik-Elektrohidrolik gibi kursların yararlılığı mutlaka dikkatle etüd edilmelidir. Diğer yandan Elektropnömatik İleri Seviye veya Elektrohidrolik İleri Seviye Kursları gelişen teknolojilerle tamamen anlamsız olmuşlardır. Bu kursların verdiği eğitim düzeyi ile gerçekleştirilen, ulaşılan eğitim seviyesine genellikle gerek kalmamıştır. Bunun yerine Temel Seviyede PLC eğitimi düşünülmelidir.

DEVLETTEN BEKLENENLER:

- İlkokuldan yükseköğretime kadar bütün eğitim programları, düşünen, tartışan, sorgulayan, üretken olan insan yetiştirmeye yönelik olmalıdır.
- Nüfusun artış hızına bağlı olarak meslek okul sayılarının artırılması gerekmektedir. Buna bağlı olarak Meslek eğitiminin çok kalabalık sınıflarda öğretimi gerekmektedir.
- Meslek okullarından çalışacak öğretmenlerin meslek içi eğitimi düzenli olarak yapılmalıdır.
- Meslek eğitimi konusunda endüstriyel kurumlarla işbirliği yapılmalıdır. Eğitim iş piyasasının ihtiyaçlarına cevap verecek içeriğe sahip olacak şekilde düzenlenmelidir.
- Hemen bütün meslek okullarında Hidrolik-pnömatik dersi yer almalıdır.
- Okullarda kurulacak eğitim laboratuvarlarının donanımı için kurum içi ve ülke içi kaynaklara yönelinmelidir. Eğitim için yurtiçi ve yurtdışından tedarik edilecek donanımın saptanması, kamu ve özel sektör temsilcilerinde içinde bulunduğu uzmanlarından oluşan bir komite tarafından yapılmalıdır. Böylelikle eğitimde çok faydalı olmayan ama fiyat olarak yüksek olan ürünlerin satın alınmasından kaçınılmış olur.
- Mesleki eğitim yapan özel eğitim kurumlarına destek olunmalıdır.
- Kurumlarca düzenlenecek Meslek içi eğitim programları desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.
- Özelleştirme kapsamındaki kurumların personeli için yeni teknolojilere yönelik eğitim; programlarında hidrolik ve pnömatik konuları önemli bir yer tutmalıdır.
- Meslek içi eğitimleri organize edecek, bu konuda yapılan çalışmalarını koordine edecek gerekli istatistik çalışmaları yürütecek "Mesleki Eğitim Enstitüsü Kurumu" oluşturulmalıdır.
- Meslek eğitimi veren kurumlarda bir minimum eğitim standartının oluşturulması sağlanmalıdır.
- Meslek eğitimine ayrılan kaynağın artırılmasına yönelik bütçe önlemleri alınmalıdır.
- Bütün öğrencilerin üniversite kapısına gitmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.
- Mevcut Meslek okullarından mezun olanların iş bulmalarına yardımcı olunmalıdır.
- Eğitimin son derecede önemli bir üretim girdisi olduğu bilincinin yerleştirilmesi, çalışanların vasıflarının artırılması için sürekli eğitimin gerekli olduğu bilincinin yerleştirilmesi gerekli öğretim, tanıtım faaliyetlerinin yürütülmesi gerekmektedir.
- Bu konuda faaliyet gösteren kurumların aralarında kuracakları derneklerle kurumların çalışmalarının kendilerince denetlenmesinin sağlanması için devlet destek vermelidir.
- Öğretme ve öğrenme de dünyadaki değişim ve gelişmeler yakından izlenmeli ve kendi eğitim sistemimize uygulanabilirliği araştırılmalı, gerekirse adaptasyonu yapılmalıdır.

SONUÇ:

Hidrolik-pnömatik konusunda verilmesi gereken öğretim için konu başlıkları sunulabilir. Ancak bu konu başlıklarından öte konunun genel meslek içi eğitimin nasıl olması gerektiği üzerinde ağırlıklı olarak durulmuştur. Teknoloji transfer eden bir ülke olarak meslek içi eğitime çok gerek olduğu açıktır.

Hidrolik pnömatik konusunda verilmesi gerekenler meslek içi eğitim kavramıyla anlam kazanmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada bu konular üzerinde durulmuştur.

Hidrolik-pnömatik eğitiminde;

- Teknoloji üreten firmalara
- Eğitim öğretim kurumlarına
- Devlete
- İşletmelere
- ve konuyla ilgili herkese görevler düşmektedir.

KAYNAKLAR:

- [1] Özgü T. "Eğitimin Bilimleri Eğitimin Ekonomisi" A.Ü. yayınları no: 187, AÖF Yayınları no: 88, Ankara, Haziran 1987
- [2] ÖZEN, Sadettin "İşgücü Veriminin Artırılmasında Eğitimin İşlevi ve Ekonomik Planlama Problemi", Endüstri ve Otomasyon Dergisi, Temmuz 1998 sayısı.

ÖZGEÇMİŞ

1957 yılı Aydın doğumludur. 1979 yılında Yıldız Üniversitesi'ni bitirmiştir. Üç yıl Türkiye Elektrik Kurumunda çalışmıştır. 1984-1991 yılları arasında İ.T.Ü Makine Fakültesinde araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. Yüksek Lisans ve Doktora çalışmalarını İ.T.Ü de 1983-1993 yılları arasında gerçekleştirmiştir. 1991-1994 yılları arasında özel sektörde çalışmıştır. 1994 de Teknik Otomasyon San. ve Tic. Ltd. Şti'ni kurmuştur. Halen aynı şirkette Endüstriyel Otomasyona yönelik çalışmalar yapmaktadır.

NORMLAR, STANDARTLAR VE ÜLKEMİZDEKİ UYGULAMALARI İLE, SERVİS VE ONARIM SORUNLARI

Ahmet Nuri CERANOĞLU

“Pazarıcı kaftanlarının boyu arşın çeyrek olunca eteği iki arşın bir çeyrek olacak. Beli ve koltuğu beşer rub'u olacak. Yen ağzı yarım çeyrek ve uzunluğu bir arşın olup, arka eteği ile ön eteği bir olacak. Yaka uzunluğu yarım arşın ve eni yarım çeyrek ve girah olup düğmeleri boydan boya bir çeşit, astarı da bir nevi olacak.” (1502 tarihinde Sultan II.Beyazıt tarafından çıkartılan “Kanunname-i İhtisab-ı Bursa” olarak bilinen belgeden)

Dünya tarihi yakından izlendiğinde, pek çok konuda ilklerin Doğu'dan geldiği ve de Türk'lerin bu alandaki katkılarının çok yüksek olduğu gerçeği ile karşılaşılır. Bunlardan biri de standartlar konusudur ve yukarda verdiğimiz örnek bunun en güzel kanıtıdır.

Standartlar, ham maddelerin, ürünlerin, processlerin veya hizmetlerin amaca uygun olabilmeleri için gerekli olan teknik özellikleri, kriterleri, tarifleri ve kuralları belirleyen yazılı belgelerdir. Örneğin hepimizin kullandığı kredi kartlarının telefon kartlarının formatları yani boyutları, kalınlıkları, manyetik alanlarının genişliği ve yeri üzerine konan standartlar bu kartların dünyanın her bir tarafında kullanılmasına imkan sağlamaktadır.

Standartlar, yeknesaklığın en genel alanda sağlanmasını, bunun neticesi olarak da ürünlerin değiştirilebilme (interchangeability), uygunluk (compatibility) özelliklerinin şartlarını içerir.

Aynı teknoloji için çeşitli ülkelerde uygulanan standartların arasında bir uyumun bulunmaması “ticari alanda teknik engeller” yaratacaktır. Bu nedenle, ihracat amaçlı sanayi, uluslararası ticarete ana prensiplerin tespiti için bir standardizasyonun gereğini kavramıştır. Bu gerekçe bu gün kısaca ISO diye bilinen “International Organization for Standardisation”, “Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu”nun kuruluş amacının çekirdeğini teşkil etmektedir. Bu gün pek çok teknolojik alanda sağlam temellere oturmuş uluslararası standartlar mevcuttur. Örneğin, haberleşme tekstil, paketleme, dağıtım, enerji üretimi ve kullanımı, gemi yapımı, bankacılık ve finans hizmetleri gibi... Çok yakın gelecekte endüstrinin tamamında benzer standartlar oluşacaktır. Bu gelişmedeki en büyük etken globalleşen dünyada serbest piyasa ekonomisinin gereği olan alternatif kaynakların yaratılması olduğu gibi teknolojik açıdan haksız rekabetin önlenmesi için ülkeden ülkeye değişmeyen hatta bölgesel değişiklikler göstermeyen kurallara olan ihtiyaçlardır.

Bir endüstrinin tamamında uygulanan, uluslararası kabul gören ve bütün ticari taraflarca ortak bir anlayış sonucu kabul edilmiş olan bu standartlar ticaretteki ortak lisanı oluşturur. Bugünün dünyasında hiçbir endüstri kolunun başka endüstriyel alanın ürününden, kullanım şartlarından etkilenmediğini söylemek imkansızdır. Kaynak teknolojisi makina mühendisliğinde olduğu kadar nükleer mühendislik alanında da kullanılmakta, malzeme teknolojisi mühendislik alanlarının hepsinde kullanıldığı gibi tıp alanında da kullanılmakta, çevre dostu ürünler, geri dönüşümlü ambalaj malzemeleri pek çok endüstri kolunun ilgi ve ihtiyaç alanı içerisinde. Bu örnekleri çoğaltmak çok kolaydır.

Peki bütün bu alanlardaki standardizasyonu kim sağlayacaktır?

Standardizasyon çalışmaları 1906 yılında Uluslararası Elektroteknik Komisyonu'nun, IEC, kurulması ile başladı. Bu alanın dışındaki standardizasyon çalışmalarını International Federation of the National Standardizing Association (Uluslararası Ulusal Standardizasyon Kurumları Birliği), ISA, 1926 yılında

başlattı. ISA'nın çalışmaları II.Dünya Savaşı nedeniyle 1942 yılında sona erdi. 1946 yılında 25 ülkenin Londra'da yaptığı bir toplantıda endüstriyel standartların birleştirilmesi ve yeknesaklığın sağlanabilmesi amacıyla uluslararası bir kurumun gerekliliği vurgulandı ve bugün ISO olarak bilinen Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu , 23 Şubat 1947 de resmen çalışmalara başladı. Bu kuruluşun merkezi Cenvre'dedir. Kuruma her ülkeden o ülkede standardizasyon çalışmalarını yürüten bir kurum üye olabilmektedir. ISO içerisinde ülkemizi Türk Standartlar Enstitüsü, TSE, temsil etmektedir. TSE bir dönem ISO başkanlığı görevini de yürütmüştür.

Bizim bugün üzerinde durmak istediğimiz ise hidrolik ve pnömatik kısaca akışkan gücü alanındaki standartlardır.

Standartların uluslararası bazda sınıflandırılması International Classification for Standards, ICS, listesinde belirtilmiş olup bugün için bunların sayısı 97 dir. Bizim konumuzla ilgili olan standartlar 23 nolu fasılda Genel Amaçlı Akışkan Sistemleri ve Bileşenleri (Fluid Systems and Components for General Use) başlığı altında toplanmıştır. Her başlık kendi içinde alt başlıklara ayrılmıştır ki bunlar üç haneli rakamlarla gösterilmektedir, örneğin :

23.100 Akışkan Güç Sistemleri (Genel)
Fluid Power Systems in General

Yine bu alt başlıklar kendi içlerinde de detay gruplarına ayrılmış olup bunlar da üç haneli rakamlarla gösterilmektedir.

- 23.100.10 Pompalar ve Motorlar
- 23.100.20 Silindirler
- 23.100.40 Borular-Kaplinler

gibi. Bu alanlardaki bütün standartlar ISO tarafından geliştirilmiş ve kabul edilmiş olan standartlardır. Konumuzla ilgili ISO standartlarının listesi ve varsa TSE tarafından tercüme edilenlerin TSE numaraları ekte listede bilgilerinize sunulmuştur.

Bunların dışında birde hepimizin adını pek çok defa duyduğu CETOP vardır. CETOP, European Oil-Hydraulic and Pneumatic Committee for fluid Power in Europe. Bu kuruluş Avrupa'daki Ulusal Akışkan Gücü Dernekleri için uluslararası bir şemsiye görevi yapmaktadır. CETOP yaklaşık 14 ülkeden 800 firmayı genellikle imalatçı ve bir kısım mümessil firmaları temsil etmektedir. CETOP üyesi ülkeler ve ulusal akışkan gücü kuruluşları şunlardır:

Belçika	FIMOP	İngiltere	BFPA
Çek Cumhuriyeti	CAHP	İspanya	AEFTOP
Danimarka	BHP	İsveç	HPF
Finlandiya	FHPA	İsviçre	VSM
Finlandiya	FIMET	İtalya	ASSOFLUID
Fransa	UNITOP	Norveç	HPF
Almanya	VDMA	Slovakya	OFT
Hollanda	FHP		

CETOP'un hidrolik ve pnömatik alanında ISO kaynaklı ve ISO dışı tavsiye ettiği ve uyulmasını istediği bazı standartlar vardır, bunların da bir listesi ekte sunulmuştur.

Bütün bu standartların yanı sıra, yine bu standartlara paralel olup bazı değişiklikleri içeren zorlayıcı ve tavsiye edici nitelikte olan, ulusal kurumlarca o ulus öngörülen ve geçerli olan standartlar da mevcuttur. Örneğin; SAE - Society of Automotive Engineers, BFPA - The British Fluid Power Association, NFPA - National Fluid Power Association gibi. Bütün bu kuruluşlar bu alanda çalışan ulusal sanayici ve ticari kuruluşları kendi çatıları altında birleştirmişlerdir.

Bu konu bizde ise, bazı girişimci arkadaşlarımızın gayretleriyle kurulan Akışkan Gücü Derneği, AKDER, vasıtasıyla ancak 3 yıl evvel 1996'da hayatıyet kazanmıştır. Bugün dahi bu derneğin üye

sayısı olması gerekenin çok altındadır. Tabii bunun neticesi olarak da uluslararası platformda sesimizi duyurmamamız şu an için mümkün değildir. Büyük firmalarımızın ve üniversitelerimizin bu konuya duyarsızlıklarını anlamak mümkün değildir. Ülkemizde bugün bir “hidrolikçi” enflasyonu yaşanmaktadır. Her köşe bucakta isminin içinde “hidrolik” kelimesi geçen satıcı veya servis kuruluşuna rastlamak mümkündür. Bu kurumları kuruluşları esnasında zorlayan, herhangi bir sertifika almayı özendiren veya gerektiren durum maalesef yoktur. Böyle bir düzenlemeyi yapacak bir kurumda yoktur. AKDER’in kuruluş amaçlarından biride işte budur; fakat henüz gerekli yaptırım mekanizmasına ve yetkiye sahip değildir. Bu da tabii bu alandaki ciddi kuruluşların katkıları ile mümkün olacaktır.

Ülkemizdeki bir başka büyük problem de pek çok alanda olduğu gibi satış sonrası hizmetlerin yetersizliğidir. Pek çok hidrolik firması ticaretini yaptığı malzemelerin yedeklerini stoklarında bulundurmamakta, dolayısıyla gerekli satış sonrası hizmeti verememektedir. Çoğu zaman yedek parça temini haftalar almaktadır. Bu durumun kullanıcı için yaratacağı zararın boyutları çok yüksektir. Hepimiz, kullandığımız çeşitli makinalardaki satış sonrası hizmetlerin önemini çok iyi biliyor ve bu makinaları alırken bu noktaya özen gösteriyor ve bu konuda güçlü olan kuruluşların mallarını tercih ediyoruz, ama sattığımız mallar için aynı özeni gösterdiğimizizi söylemek çok zor. Bunun en büyük nedeni bu alanda çalışan firmalarımızın çok sayıda ve mükemmellikleri ellerinde buldurmalarıdır. Bunun doğal neticesi olarak da mali gücümüzü çeşitli markalar için dağıtmakta, ve bu konuya yeterli mali kaynağı ayırmakta güçlük çekmekteyiz. Bu da yukarıda bahsettiğimiz gibi yetkisiz, bilgisiz, yetenezsiz, tamir amaçlı “hidrolikçi” firmaların enflasyonik oranda çoğalmasına neden olmaktadır. Sonuç, iş gücü kaybı, zaman kaybı, itibar kaybı,...

Değerli arkadaşlarım, artık birlik olmak zamanı gelmiştir. Türkiye’nin buna ihtiyacı vardır, çünkü israf edecek ne zamanımız ne de bir tek kuruluşumuz vardır. Başta üniversitelerimiz ve diğer eğitim kurumlarımız olmak üzere bu konuya gönül vermiş bütün kuruluşlarımız zaman geçirmeden bir araya gelmeliyiz. Diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi uluslararası platformlarda ulusal kuruluşlarımızı temsil edecek ve ulusal platformda ise standartlara uyum başta olmak üzere biraz evvel bahsettiğim problemlerde çözümler üretecek kuruluşun AKDER olduğuna inanıyorum. AKDER ancak arkasında güçlü bir topluluk bulursa bu problemleri üzerine gitme gücünü de kendisinde bulacaktır.

Fluid Power Systems (Akışkan Güç Sistemleri)

23.100.01 FLUID POWER SYSTEMS IN GENERAL (AKIŞKAN GÜÇ SİSTEMLERİ-GENEL)

ISO 1219-1:1991 Fluid power systems and components – Graphic symbols and circuit diagrams – Part 1: Graphic symbols. **TS 1306** Akışkan güç iletiminde kullanılan hidrolik ve pnömatik donanımlar ve yardımcı cihazları (aksesuar) için sembol şekiller

ISO 1219-2:1995 Fluid power systems and components – Graphic symbols and circuit diagrams – Part 2: Circuit diagrams

ISO 2944:1974 Fluid power systems and components – Nominal pressures

ISO 4413:1998 Hydraulic fluid power – General rules relating to systems

ISO 4414:1998 Pneumatic fluid power – General rules relating to systems

ISO 5598:1985 Fluid power systems and components – Vocabulary. **TS ISO 5598** Akışkan güç sistemleri ve elemanları-Terimler

ISO 5784-1:1988 Fluid power systems and components – Fluid logic circuits – Part 1: Symbols for binary logic and related functions

ISO 5784-2:1989 Fluid power systems and components – Fluid logic circuits – Part 2: Symbols for supply and exhausts as related to logic symbols

ISO 5784-3:1989 Fluid power systems and components – Fluid logic circuits – Part 2: Symbols for logic sequencers and related functions

ISO 6072:1986 Hydraulic fluid power – Compatibility between elastomeric materials and fluids

ISO 6073:1997 Petroleum products – Prediction of the bulk moduli of petroleum fluids used in hydraulic fluid power systems

ISO 4414:1998 Pneumatic fluid power – Components using compressible fluids – Determination of flow-rate characteristics

ISO 7745:1989 Hydraulic fluid power – Fire –resistant (FR) fluids – Guidelines for use

ISO 8778:1990 Pneumatic fluid power – Standart reference atmosphere

ISO 9110-1:1990 Hydraulic fluid power – Measurement techniques – Part 1: General measurement principles

ISO 9110-2:1990 Hydraulic fluid power – Measurement techniques – Part 2: Measurement of average steady-state pressure in a closed conduit

ISO 11500:1997/Cor 1:1998

23.100.10 PUMPS AND MOTORS (POMPALAR VE MOTORLAR)

ISO 3019-1:1975 Hydraulic fluid power – Positive displacement pumps and motors – Dimensions and identification code for mounting flanges and shaft ends – Part 1: Inch series shown in metric units. **TS 5748** *Hidrolik akışkan gücü-pozitif deplasmanlı pompa ve motorlar, flanş ve mil uçları için boyutlar ve tanıma kodları (inç serilerinin metrik karşılıkları)*

ISO 3019-2:1986 Hydraulic fluid power – Positive displacement pumps and motors – Dimensions and identification code for mounting flanges and shaft ends – Part 2: Two- and four-hole flanges and shaft ends – Metric series. **TS 7408** *Hidrolik akışkan gücü-pozitif deplasmanlı pompa ve motorlar, flanş ve mil uçları için boyutlar ve tanıma kodları-iki ve dört delikli flanşlar ve mil uçları-metrik seriler*

ISO 3019-3:1988 Hydraulic fluid power – Positive displacement pumps and motors – Dimensions and identification code for mounting flanges and shaft ends – Part 3: Polygonal flanges (including circular flanges) **TS 7435** *Hidrolik akışkan gücü-pozitif deplasmanlı pompa ve motorlar, flanş ve mil uçları için boyutlar ve tanıma kodları-çokgen flanşlar (daire biçimliler dahil)*

ISO 3662:1976 Hydraulic fluid power – Pumps and motors – Geometric displacements

ISO 4391:1983 Hydraulic fluid power – Pumps, motors and integral transmissions – Parameter definitions and letter symbols. **TS 7824** *Hidrolik akışkan gücü – Pompalar, motorlar ve birleşik aktarma sistemleri (entegre transmisyonlar) – parametreler, tarifler ve harf sembolleri*

ISO 4392-1:1989 Hydraulic fluid power – Determination of characteristics of motors – Part 1: At constant low speed and at constant pressure

ISO 4392-2:1989 Hydraulic fluid power – Determination of characteristics of motors – Part 2: Startability

ISO 4392-3:1993 Hydraulic fluid power – Determination of characteristics of motors – Part 3: At constant flow and at constant torque

ISO 4409:1986 Hydraulic fluid power – Positive displacement pumps, motors and integral transmissions – Determination of steady-state performance. **TS 10273** *Hidrolik akışkan gücü-Pozitif deplasmanlı pompalar, motorlar ve entegral aktarma organları-Kararlı durum şartlarında performans tayini*

ISO 4412-1:1991 Hydraulic fluid power – Test code for determination of airborne noise levels – Part 1: Pumps

ISO 4412-2:1991 Hydraulic fluid power – Test code for determination of airborne noise levels – Part 1: Motors

ISO 4412-3:1991 Hydraulic fluid power – Test code for determination of airborne noise levels – Part 1: Pumps – Method using a parallelepiped microphone array

ISO 8426:1988 Hydraulic fluid power – Positive displacement pumps and motors – Determination of derived capacity

ISO 10767-1:1996 Hydraulic fluid power – Determination of pressure ripple levels generated in systems and components – Part 1: Precision method for pumps

ISO 10767-2:1996 Hydraulic fluid power – Determination of pressure ripple levels generated in systems and components – Part 2: Simplified method for pumps

ISO 10767-3:1996 Hydraulic fluid power – Determination of pressure ripple levels generated in systems and components – Part 2: Precision method for motors

23.100.20 CYLINDERS (SİLİNDİRLER)

ISO 2944:1974 Fluid power systems and components – Cylinder bores and piston rod diameters – Metric series (Ed. 2; 2 p; A) **TS 3800** *Akışkan gücü ve sistemleri ve bileşenleri – silindirler – silindir çapları ve piston kolu çapları – Metrik seri*

ISO 3321:1975 Fluid power systems and components – Cylinder bores and piston rod diameters – Inch series (Ed. 1; 2 p; A)

ISO 2944:1974 Fluid power systems and components – Cylinders – Nominal pressures

ISO 4393:1978 Fluid power systems and components – Cylinders – Basic series of piston strokes **TS 5137** *Akışkan güç sistemleri – Silindirler – Piston Yolları*

ISO 4394-1:1980 Fluid power systems and components – Cylinder barrels – Part 1: Requirements for steel tubes with specially finished bores

ISO 4395:1978 Fluid power systems and components – Cylinders – Piston rod thread dimension and types (Ed. 1; 2 p; A) **TS 5747** *Akışkan gücü ve sistemleri ve bileşenleri - Silindirler – Piston kolu vidalarının boyut ve tipleri*

ISO 5597:1987 Hydraulic fluid power – Cylinders – Housings for piston and rod seals in reciprocating applications – Dimensions and tolerances. **TS 7814** *Hidrolik akışkan gücü – Silindirler – İki yönlü çalışan pistonlarda, piston ve rot sızdırmazlık yuvaları – Boyutlar ve toleranslar*

ISO 6020-1:1998 Hydraulic fluid power – Mounting dimensions for single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) series -- Part 1: Medium series. **TS 10190** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa orta seri – Bağlantı boyutları*

ISO 6020-2:1991 Hydraulic fluid power – Mounting dimensions for single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) series -- Part 1: Compact series. **TS 10191** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa orta seri – Bağlantı boyutları*

ISO 6020-3:1994 Hydraulic fluid power – Mounting dimensions for single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) series -- Part 3: Compact series with bores from 250 mm to 500 mm **TS 5764** *Hidrolik akışkan gücü - Tek taraftan piston kollu silindirler - Montaj boyutları – 250 bar (25000 kPa) serisi*

ISO 6022:1981 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders – Mounting dimension – 250 bar (25000 kPa) series

ISO 6099:1985 Fluid power systems and components – Cylinders – Identification code for mounting dimensions and mounting types

ISO 6195:1986 Fluid power systems and components – Cylinders – Housing for rod wiper rings in reciprocating applications – Dimensions and tolerances

ISO 6430:1992 Pneumatic fluid power – Single rod cylinders, 1000 kPa (10 bar) series, with integral mountings, bores from 32 mm to 250 mm – Mounting dimensions **TS ISO 6430** *Pnömatik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 1000 Kpa (10 bar) serisi entegre bağlantılı, piston çapı 32 mm – 320 mm bağlantı boyutları.*

ISO 6431:1992 Pneumatic fluid power – Single rod cylinders, 1000 kPa (10 bar) series, with detachable mountings, bores from 32 mm to 320 mm – Mounting dimensions **TS ISO 6431** *Pnömatik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 1000 Kpa (10 bar) serisi sökülebilir bağlantılı, piston çapı 32 mm – 320 mm bağlantı boyutları.*

ISO 6432:1985 Pneumatic fluid power – Single rod cylinders, 10 bar (1000 kPa) series – Bores from 8 to 25 mm – Mounting dimensions **TS ISO 6432** *Pnömatik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 1000 Kpa (10 bar) serisi – Piston çapı 8 mm – 25 mm bağlantı boyutları.*

ISO 6537:1982 Pneumatic fluid power systems – Cylinder barrels – Requirements for non-ferrous metallic tubes **TS ISO 6537** *Pnömatik akışkan güç sistemleri – Silindir gömlekleri – Demir dışı metalik borular için şartlar*

ISO 6022:1981 Hydraulic fluid power – Cylinders – Piston seal housings incorporating bearing rings – Dimensions and tolerances **TS 5534** *Hidrolik akışkan gücü – Silindirler – T biçimli piston sızdırmazlık segmanı yuvarları – Boyut ve toleranslar*

ISO 6022:1981 Hydraulic fluid power – Cylinders – Rod end plain eyes – Mounting dimensions **TS 5712** *Hidrolik akışkan gücü – Silindirler – Piston kolu oynak gözlü uç parçası – Montaj boyutları*

ISO 7180:1986 Pneumatic fluid power – Cylinders – Bore and port thread sizes **TS 7815** *Pnömatik akışkan gücü – Silindirler – Çaplar ve ağız dış ölçüleri*

ISO 7425-1:1988 Hydraulic fluid power – Housings for elastomer-energized, plastic-faced seals – Dimensions and tolerances – Part 1: Piston seal housing

ISO 7425-2:1989 Hydraulic fluid power – Housings for elastomer-energized, plastic-faced seals – Dimensions and tolerances – Part 2: Rod seal housing

ISO 8131:1992 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) compact series – Tolerances **TS 10192** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa kompakt seri – Toleranslar*

ISO 8132:1986 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 160 bar (16 MPa) medium and 250 bar (25 MPa) series – Mounting dimensions for accessories **TS 10193** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa (orta) ve 25 MPa serileri – Aksesuarlar için bağlantı boyutları*

ISO 8133:1991 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) compact series – compact series – Accessory mounting dimensions

ISO 8135:1999 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) compact series – medium and 25 MPa (250 bar) series – Tolerances **TS 10194** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa (orta) ve 25 MPa serileri – Toleranslar*

ISO 8136:1986 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 160 bar (16 MPa) medium series – Port dimensions **TS 10195** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa orta seri – Giriş ve çıkış ağız boyutları*

ISO 8137:1986 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 250 bar (25 MPa) series – Port dimension **TS 10196** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 25 MPa serisi – Giriş ve çıkış ağız boyutları*

ISO 8138:1998 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) compact series – Port dimensions **TS 10197** *Hidrolik akışkan gücü – Tek taraftan piston kollu silindirler – 16 MPa kompakt seri – Giriş ve çıkış ağız boyutları*

ISO 8139:1991 Pneumatic fluid power – Cylinders, 1 000 kPa (10 bar) series – Rod end spherical eyes – Mounting dimensions **TS 10198** *Hidrolik akışkan*

gücü – Silindirler – 1000 kPa serisi – Piston kolu ucu küresel mafsal milli yuvası bağlantı boyutları

ISO 8140:1991 Pneumatic fluid power – Cylinders, 1 000 kPa (10 bar) series – Rod end clevis – Mounting dimensions **TS 10199** *Hidrolik akışkan gücü – Silindirler – 1000 kPa serisi – Piston kolu ucu çatalı bağlantı boyutları*

ISO 10099:1990 Pneumatic fluid power – Cylinders – Acceptance test

ISO 10100:1990 Hydraulic fluid power – Cylinders – Acceptance test

ISO 10762:1997 Hydraulic fluid power – Cylinder mounting dimensions – 10 MPa (100 bar) series

ISO 10766:1996 Hydraulic fluid power – Cylinder – Housing dimensions for rectangular-section-cut bearing rings for pistons and rods

ISO 10726:1998 Hydraulic fluid power – Single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) compact series with bores from 250 mm to 500 – Accessory mounting dimensions

23.100.40 PIPING AND COUPLINGS (BORULAR VE KAPLIĞLER)

ISO 1436:1991 Rubber hoses and hose assemblies – Wire-reinforced hydraulic type – Specification

ISO 3949:1991 Plastics hoses and hose assemblies – Thermoplastics, textile-reinforced, hydraulic type – Specification

ISO 4079:1991 Rubber hoses and hose assemblies – Textile-reinforced hydraulic type – Specification

ISO 4397:1993 Fluid power systems and components – Connectors and associated components – Nominal outside diameters of tubes and nominal inside diameters of hoses *TS 5055 Akışkan gücü sistemleri – Bağlantı parçaları – Boruların dış çapları ve hortumların iç çapları*

ISO 4399:1995 Fluid power systems and components – Connectors and associated components – Nominal pressures

ISO 6149-1:1993 Connections for fluid power and general use – Ports and stud ends with ISO 261 threads and O-ring sealing – Part 1: Ports with O-ring seal in truncated housing

ISO 6149-2:1993 Connections for fluid power and general use – Ports and stud ends with ISO 261 threads and O-ring sealing – Part 2: Heavy-duty (S series) stud ends – Dimensions, design, test methods and requirements

ISO 6149-3:1993 Connections for fluid power and general use – Ports and stud ends with ISO 261 threads and O-ring sealing – Part 3: Light-duty (L series) stud ends – Dimensions, design, test methods and requirements

ISO 6150:1988 Pneumatic fluid power – Cylindrical quick-action couplings for maximum working pressures of 10 bar, 16 bar and 25 bar (1 MPa, 1,6 MPa, and 2,5 MPa) – Plug connecting dimensions, specifications, application guidelines and testing

ISO 6162:1994 Hydraulic fluid power – Four-screw split-flange connections for use at pressure of 2,5 MPa to 40 MPa (25 bar to 400 bar) – Type I metric series and type II inch series

ISO 6164:1994 Hydraulic fluid power – Four-screw, one-piece square-flange connections for use at pressure of 25 MPa to 40 MPa (250 bar to 400 bar)

ISO 6605:1986 Hydraulic fluid power – Hose assemblies – Method of test

ISO 7241-1:1987 Hydraulic fluid power – Quick-action couplings – Part 1: Dimensions and requirements

ISO 7241-2:1986 Hydraulic fluid power – Quick-action couplings – Part 2: Test methods

ISO 8434-1:1994 Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 1: 24 degree compression fittings

ISO 8434-2:1994 Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 2: 37 degree flared fittings

ISO 8434-3:1995 Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 3: O-ring face seal fittings

ISO 8434-4:1995 Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 4: 24 degree cone connectors with O-ring weld-on nipples

ISO 8434-5:1995 Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 5: Test methods for threaded hydraulic fluid power connections

ISO 9974-1:1996 Connections for general use and fluid power – Ports and stud ends with ISO 261 threads with elastomeric or metal-to-metal sealing – Part 1: Threaded ports

ISO 9974-2:1996 Connections for general use and fluid power – Ports and stud ends with ISO 261 threads with elastomeric or metal-to-metal sealing – Part 2: Stud ends with elastomeric sealing (type E)

ISO 9974-3:1996 Connections for general use and fluid power – Ports and stud ends with ISO 261 threads with elastomeric or metal-to-metal sealing – Part 2: Stud ends with metal-to-metal sealing (type B)

ISO 10763:1994 Hydraulic fluid power – Plain-end, seamless and welded precision steel tubes – Dimensions and nominal working pressures

ISO/TR 11340:1994 Rubber and rubber products – Hydraulic hose assemblies – External leakage classifications for hydraulic systems

ISO 11926-1:1995 Connections for general use and fluid power – Ports and stud ends with ISO 725 threads and O-ring sealing – Part 1: Ports with O-ring seal in truncated housing

ISO 11926-2:1995 Connections for general use and fluid power – Ports and stud ends with ISO 725 threads and O-ring sealing – Part 2: Heavy-duty (S series) stud ends

ISO 11926-3:1995 Connections for general use and fluid power – Ports and stud ends with ISO 725 threads and O-ring sealing – Part 3: Light-duty (L series) stud ends

ISO 12151-1:1999 Connections for hydraulic fluid power and general use – Hose fittings – Part 1: Hose fittings with ISO 8434-3 O-ring face seal ends

ISO 12151-3:1999 Connections for hydraulic fluid power and general use – Hose fittings – Part 3: Hose fittings with ISO 6162 flange ends

ISO 15171-1:1999 Connections for fluid power and general use – Hydraulic couplings for diagnostic purposes – Part 1: Coupling not for connection under pressure

23.100.50 CONTROL COMPONENTS INCLUDING VALVES (*DENETİM ELEMANLARI VALFLER DAHİL*)

ISO 4401:1994 Hydraulic fluid power – Four-port directional control valves – Mounting surfaces (Ed. 2; 18 p; J) **TS 7763** *Hidrolik akışkan gücü – Dört yönlü yön kontrol valfleri için bağlama yüzeyleri*

ISO 4411:1986 Hydraulic fluid power – Valves – Determination of pressure differential/flow characteristics

ISO 5599-1:1989 Pneumatic fluid power – Five-port directional control control valves – Part 1: Mounting interface surfaces without electrical connector **TS ISO 5599-1** *Pnömatik akışkan gücü – Beş yönlü yön kontrol valfleri Kısım 1: Elektrik bağlantısız montaj ara yüzeyleri*

ISO 5599-2:1990 Pneumatic fluid power – Five-port directional control control valves – Part 2: Mounting interface surfaces with optional electrical connector

ISO 5599-3:1990 Pneumatic fluid power – Five-port directional control control valves – Part 3: Code system for communication of valve functions

ISO 5781:1987 Hydraulic fluid power – Pressure-control valves (excluding pressure-relief valves), sequence valves, unloading valves, throttle valves and check valves – Mounting surfaces

ISO 5783:1995 Hydraulic fluid power – Code for identification of valve mounting surfaces and cartridge valve cavities **TS 7413** *Hidrolik akışkan gücü – Valf bağlama yüzeyleri için tanıma kodları*

ISO 6263:1997 Hydraulic fluid power – Compensated flow-control valves – Mounting surfaces **TS ISO 6263-97** *Hidrolik akışkan gücü – Basınç dengeleyici akış kontrol valfleri – Bağlama yüzeyleri*

ISO 6264:1998 Hydraulic fluid power – Pressure-relief valves – Mounting surfaces **TS ISO 6264** *Hidrolik akışkan gücü – Basınç emniyet valfleri – Bağlama yüzeyleri*

ISO 6403:1988 Hydraulic fluid power – Valves controlling flow and pressure – Test methods

ISO 7368:1989 Hydraulic fluid power – Two-port slip-in cartridge valves – Cavities

ISO 7368:1989 Hydraulic fluid power – Two-, three- and four-port screw-in cartridge valves – Cavities
ISO 7789:1998/Cor 1:

ISO 7790:1997 Hydraulic fluid power – Four-port modular stack valves and four-port directional control valves, sizes 02, 03 and 05 – Clamping dimensions

ISO 9461:1992 Hydraulic fluid power – Identification of valve ports, subplates, control devices and solenoids

ISO 10372:1992 Hydraulic fluid power – Four- and five-port servovalves – Mounting surfaces

ISO 10770-1:1998 Hydraulic fluid power – Electrically modulated hydraulic control valves – Part 1: Test methods for four-way directional flow control valves

ISO 10770-2:1998 Hydraulic fluid power – Electrically modulated hydraulic control valves – Part 2: Test methods for four-way directional flow control valves

ISO 11727:1999 Pneumatic fluid power – Identifications of ports and control mechanisms of control valves and other components

23.100.60 FILTERS, SEALS AND CONTAMINATION OF FLUIDS – HYDRAULIC FLUIDS, SEE 75.120 (FİLTRELER, SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI VE SIVILARIN KİRLİLİKLERİ – HİDROLİK SIVILAR İÇİN BAK 75.120)

ISO 2941:1974 Hydraulic fluid power – Filter elements – Verification of collapse/bursts resistance **TS 3607** *Hidrolik akışkan gücü – Filtre elemanlarının çökme/patlama direncinin doğrulanması*

ISO 2942:1994 Hydraulic fluid power – Filter elements – Verification of fabrication integrity and determination of the first bubble point **TS 3608** *Hidrolik akışkan gücü – Filtre elemanları – Yapım kontrolü*

ISO 2943:1998 Hydraulic fluid power – Filter elements – Verification of material compatibility with fluids **TS 3609** *Hidrolik akışkan gücü – Filtre elemanlarında eleman malzemesi ile akışkan akışkanlığının doğrulanması*

ISO 3601-1:1988 Fluid system – Sealing devices – O-rings – Part 1: Inside diameters, cross-sections, tolerances and size identification code **TS 3577** *Akışkan sistemleri – Lastik halkalar (O'ringler) iç çaplar, kesitler, toleranslar ve anma boyutu*

ISO 3601-3:1987 Fluid system – Sealing devices – O-rings – Part 3: Quality acceptance criteria

ISO 3723:1976 Hydraulic fluid power – Filter elements – Method for end load test **TS 5068** *Hidrolik akışkan gücü – Filtre elemanları – Akış yorulma karakteristiklerinin doğrulanması*

ISO 3938:1986 Hydraulic fluid power – Contamination analysis – Method for reporting analysis data

ISO 3968:1981 Hydraulic fluid power – Filters – Evaluation of pressure drop versus flow characteristics

ISO 3968:1981 Hydraulic fluid power – Particulate contaminations analysis – Extraction of fluid samples from lines of an operating system

ISO 4402:1991 Hydraulic fluid power – Calibration of automatic-count instruments for particles suspended in liquids – Method using classified AC Fine Test Dust contaminant

ISO 4405:1991 Hydraulic fluid power – Fluid contamination – Determination of particulate contamination by the gravimetric method

ISO 4406:1987 Hydraulic fluid power – Fluids – Method for coding level of contamination by solid particles

ISO 4407:1991 Hydraulic fluid power – Fluid contamination – Determination of particulate contamination by the counting method using a microscope

ISO 5782-1:1997 Pneumatic fluid power – Compressed-air filters – Part 1: Main characteristics to be included suppliers' literature and product marking requirement

ISO 5782-2:1997 Pneumatic fluid power – Compressed-air filters – Part 2: Test methods to determine the main characteristics to be included in suppliers' literature

ISO 6194-1:1982 Rotary shaft lip type seals – Part 1: Nominal dimensions and tolerances

ISO 6194-2:1991 Rotary shaft lip type seals – Part 2: Vocabulary

ISO 6194-3:1988 Rotary shaft lip type seals – Part 3: Storage, handling and Installation

ISO 6194-4:1999 Rotary shaft lip type seals – Part 4: Performance test procedures

ISO 6194-5:1990 Rotary shaft lip type seals – Part 5: Identification of visual imperfections

ISO 7744:1986 Hydraulic fluid power – Filters – Statement of requirements

ISO 7986:1997 Hydraulic fluid power – Sealing devices – Standard test methods to assess the performance of seals used in oil hydraulic reciprocating applications

ISO/TR 10949:1996 Hydraulic fluid power – Methods for cleaning and for assessing the cleanliness level of components

ISO 11170:1995 Hydraulic fluid power – Filter elements – Procedure for verifying performance characteristics

ISO 11150:1997 Hydraulic fluid power – Determination of particulate contamination by automatic counting using the light extinction principle

ISO 11943:1999 Hydraulic fluid power – On-line automatic particle-counting systems for liquids – Methods of calibration and validation

23.100.99 OTHER FLUID POWER SYSTEM COMPONENTS (AKIŞKAN GÜCÜ SİSTEMLERİ-DİĞER BİLEŞENLER)

ISO 3722:1976 Hydraulic fluid power – Fluid sample containers – Qualifying and controlling cleaning methods

ISO 3939:1977 Fluid power systems and components – Multiple lip packing sets – Methods for measuring stack heights

ISO 4400:1994 Fluid power systems and components – Three-pin electrical plug connectors with earth contact – Characteristics and requirements

ISO 5596:1982 Hydraulic fluid power – Gas-loaded accumulators with separators – Range of pressures and volumes, characteristics quantities and identification **TS 7822** *Hidrolik akışkan gücü – Seperatörlü, gaz basınçlı hidrolik akümülatörler – Basınç ve hacim değerleri*

ISO 6301-1:1997 Pneumatic fluid power – Compressed-air lubricators – Part 1: Main characteristics to be included in supplier's literature and product-marking requirements

ISO 6301-2:1997 Pneumatic fluid power – Compressed-air lubricators – Part 2: Test Methods to determine the main characteristics to be included in supplier's literature

ISO 6952:1990 Fluid power systems and components – Two-pin electrical plug connectors with earth contact – Characteristics and requirements

ISO 6953-1:1990 Pneumatic fluid power – Air line pressure regulators – Part 1: Main characteristics to be included in commercial literature and specific requirements

ISO 10945:1994 Hydraulic fluid power – Gas-loaded accumulators – Dimensions of gas ports

ISO 10946:1999 Hydraulic fluid power – Gas-loaded accumulators with separator – Selection of preferred hydraulic ports

CETOP STANDARTLARI
Hydraulics

R6H *Withdrawn 1996* – see **ISO 6149** Pipe couplings for hydraulics piping-coupling thread

R8H *Withdrawn 1996* – see **ISO 4391** Definitions and symbols of performance characteristics – pumps, motors and integral transmissions.

RP9H *Withdrawn 1996* Technical conditions of delivers

RP9H *Withdrawn 1997* **ISO 3320, 3321, 3322, 4393, 4395, 7181, 8136, 8137, 8138** Hydraulic cylinders – Cylinder internal diameters and rod diameter – Sizes of thread rods and ports – Nominals pressures – Piston strokes

R11H *Withdrawn 1996* – see **ISO 4413** Recommendations for installation commissioning and maintenance of complete hydraulic systems.

RP12H 1967 **no related ISO** Recommendations for standing servicing and maintenance of hydraulic power pumps

RP13H 1967 no related ISO Recommendations for standing, servicing and maintenance of hydraulic motors

RP14H 1967 150 FDIS 4413 Recommendations for standing, servicing and maintenance of hydraulic power pumps of complete hydraulic transmissions

RP15H Withdrawn 1997 Recommendations for standing servicing and maintenance of hydraulic valves

RP16H Withdrawn 1997 Recommendations for standing, servicing and maintenance of hydraulic cylinders

RP17H Withdrawn 1997 Recommendations for standing, servicing and maintenance of hydraulic intensifiers

RP18H Withdrawn 1997 Recommendations for standing, servicing and maintenance of hydraulic accumulators

R34 Withdrawn 1996 – see ISO 12151 Couplings for fluid power hoses

R35H Withdrawn – see RP121H Mounting surfaces for hydraulic directional valves

R39H 1987 (revised) No related ISO Schedule of required data for hydraulic fluids

RP41 Withdrawn 1996 – see ISO 1219-2 Hydraulic and pneumatic system Circuit diagrams.

RP47H Withdrawn 1996 – see EN982 & ISO 4413 Recommendations for the design, manufacture and safe application of gasloaded hydraulic accumulators

R48H 1984 reconfirmed 1993 ISO 4404 Evaluation of the anti-corrosive qualities of water based fire resistant fluids

RP55H 1995 no related ISO Schedule of fire resistant tests for fire resistant fluids

RP56H Withdrawn Test method to determine the fire resistance of FR fluids using a CFR engine at variable compression speed (based on ASTM D 613-61T)

R58H Withdrawn 1996 – see ISO 6020-1 Hydraulic cylinders – 160 bar – Medium series – Mounting dimension – Bores 25 to 500 mm

RP60H Withdrawn 1996 – see ISO 3320 & 3321 Specification for oil hydraulic piston rods

RP62H Withdrawn 1996 – see ISO 5596 Definitions and symbols of the operating characteristics of gas-loaded hydraulic accumulators

RP63H Withdrawn 1996 – see ISO 6162, 6163, 6164 Square flange connections for hydraulic piping

RP64H W1974 reconfirmed 1992 no related ISO Effect of evaporation on flammability

RP65H 1974 reconfirmed 1993 no related ISO Manifold ignition test

RP66H 1974 Withdrawn – see ISO 14935 Wick test

RP67H 1999 no related ISO Anti-wear vane pump test for hydraulic fluids

RP69H Withdrawn – see RP 121H Hydraulic fluid power – mounting surfaces for flow control, pressure control and check valves

RP70H *Withdrawn* – see **ISO 4406** Identification code for the level of solid contaminant in hydraulic fluids

RP71 *Withdrawn* – see **ISO 1000** Quantities, symbols and units of the international system (SI) to be used for fluid power

RP72H 1975 *reconfirmed* 1992 **no related ISO** Evaporation test for fire resistant fluid type HFC

RP73H *Withdrawn* 1996 – see **ISO 6022** Hydraulic cylinders – 250 bar mounting dimension – bores 50 to 500 mm

RP75H *Withdrawn* 1987 – see **ISO 6743-4** Fluids for hydraulic transmission – mineral oils – classifications

RP76 *Withdrawn* – see **ISO 4397** Outside diameters for tubes in fluid power applications

RP77H *Withdrawn* 1987 – see **ISO 6743-4** Fluids for hydraulic transmission – fire resistant fluids – classification

RP78H *Withdrawn* 1996 – see **ISO 8131 & 8135** Hydraulic cylinders – tolerances

RP80 *Withdrawn* 1996 – see **ISO 8434-1, 8434-4, 12151-2** Cone type connection – 240 – for fluid power tubes and bores

R81H *Withdrawn* 1987 – see **ISO 6072** Compatibility of hydraulic fluids with elastomeric materials

RP86H *Withdrawn* 1996 – see **ISO 7745** Guidelines for the use of fire-resistant fluids in hydraulic Systems

RP87H *Withdrawn* 1996 – see **ISO 6981** Hydraulic cylinders – mounting dimensions for rod end plain eye

RP88H *Withdrawn* 1996 – see **ISO 6982** Hydraulic cylinders – mounting dimensions for rod end spherical eye

R89H *Withdrawn* 1991 Fluids for hydraulic system - -mineral oils – stability corrosion test

RP91H *Withdrawn* – see **ISO 11158** Fluids for hydraulic transmission mineral oils - specification

RP92H *Withdrawn* – see **ISO 7744** Statement of requirements for filters in hydraulic systems

RP93H *Withdrawn* 1992 – Anti-wear test for hydraulic fluids using an internal gear type steering motor

RP94H *Withdrawn* 1996 – see **ISO/FDIS 11500** Determination of particulate matter in hydraulic fluids using an automatic size analyser employing the light interruption principle

RP95H *Withdrawn* – see **ISO 4021** Recommended method for the bottle sampling of hydraulic fluids for particle counting

RP96H *Withdrawn* 1996 – see **ISO 7368** Hydraulic fluid power – cavities for two – port in-cartridge valves

RP97H 1989 *second edition* **ISO DIS 12922** Fluids for hydraulic transmission – fire-resistant fluids – specification

RP98 *Withdrawn 1996* – see **ISO 7744** Guidelines for the specification, selection and application of hydraulic reservoir air breather filters

RP99H *Withdrawn 1996* – see **ISO 7790** Hydraulic fluid power – modular stack and directional control valves – sizes 03 and 05 – clamping dimensions

RP100 *Withdrawn 1996* – see **ISO 5598** Hydraulic and pneumatic fluid power glossary

RP101 *Withdrawn 1996* – see **ISO 6982** Lexicon of terms from the hydraulic and pneumatic fluid power glossary

RP104H *Withdrawn 1996* – see **ISO 10100** Hydraulic fluid power –acceptance test for hydraulic cylinders

RP106H *Withdrawn* – see **ISO 7241-1** Hydraulic quick action couplings

RP108H *Withdrawn 1996* – see **ISO 7789** Hydraulic fluid power 2,3 and 4 port screw-in –cartidge valve cavities

RP109H 1983 reconfirmed 1993 **no related ISO** Hydraulic fluid power – Filter elements-Low temperature integrity test

RP110H 1987 **ISO DIS 12922 also 7745** Fluids for hydraulic transmission – Fire resitant fluids – Category HFA – Specifications

RP112H 1984 **no related ISO** Fluids for hydraulic transmission – Mineral oil category HV – Method for determination of shear stability

RP113H 1987 – **no related ISO** Fluids for hydraulic transmission – Disposal methods for used oil/water emulsions

RP115H *Withdrawn 1996* – see **ISO 10372** Hydraulic fluid power – Four port and five port servo-valves – Mounting sur-faces

RP117H 1987 **no related ISO** Hydraulic fluid power – Flushing of hydraulic Systems

RP118H 1987 **no related ISO** Guidelines to the contamination control in hydraulic fluid power systems

RP121H 1991 **ISO 4401, 5781, 6263, 6264** Hydraulic fluid power – Mounting sur-faces for flow directional, pressure control, check and flow control valves

RP122H 1995 **no related ISO** Viscosity Shear Stability of Hydraulic Oils (Taper Roller Bearing Rig)

RP123H 1995 **ISO 6743-4** Classifications of ecologically acceptable hydraulic fluids

RP124H *Withdrawn* – see **ISO 13357-2** Procedure for the determination of the filterability of hydraulic and lubrication oils – procedure for “dry” oils

Pneumatics

RP4P 1964 **no related ISO** Pneumatic cylinders – Suggested data for inclusion as a minimum in manufacturers sales and literature

RP5P 1964 **no related ISO** Specification for pneumatic cylinders

RP19P 1965 **no related ISO** Pneumatic directional control valves – Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP20P 1965 **no related ISO** Pneumatic flow control valves – Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP21P *Withdrawn* – see **ISO 6953** Pressure control valves

RP22P 1965 **no related ISO** Pneumatic shuttle, non-return and quick exhaust valves – recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP23P 1965 **no related ISO** Pneumatic pressure intensifiers – Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP24P 1965 **no related ISO** Pneumatic rectilinear piston type cylinders - Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP25P *Withdrawn* – see **ISO 5782** Filters and water traps

RP26P *Withdrawn* – see **ISO 6301** Lubricators

RP27P *Withdrawn* Air Dryers

RP28P 1968 **no related ISO** Connections - Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP29P 1969 **ISO 6150** Pneumatic quick action coupling - Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP30P 1969 **no related ISO** Pneumatic rotating and telescopic joints - Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP33P *Withdrawn* Graphical symbols and definitions for logic and related function in fluid logic circuits

RP34 1978 **ISO 8434** Couplings for fluid power hoses

RP37P *Withdrawn* Recommended diameters for pneumatic tubes and hoses

RP38P 1970 **no related ISO** Guidance on relation between port threads and pipe hose diameters

RP40P 1971 **no related ISO** Hose coupling, claw type

RP41 *Withdrawn* 1996 - **ISO 1219-2** Hydraulic and pneumatic systems – Circuit diagrams

RP43P *Withdrawn* Pneumatic cylinders – 10 bar operating conditions and dimension – bores 32 to 100 mm

RP44P *Withdrawn* – see **ISO 5598** Pneumatic fluid power glossary

RP46P *Withdrawn* Units for fluids logic components and systems to be used in manufacturer's technical sales literature

RP49P *Withdrawn* 1996 – see **ISO 5784** Technological symbols for fluid logic and related devices with and without moving parts

RP54P 1973 **no related ISO** Specification for polyamide tubing 11 and 12 for pneumatic transmissions

RP57P 1972 **no related ISO** Pressure relief valves - Recommended data for inclusion in manufacturers' sales literature

RP68P *Withdrawn* – see **ISO 11727** Rules for the identification of ports and operators of pneumatic control valves and another pneumatic components

RP71 *Withdrawn* – see **ISO 1000** Quantities, symbols and units of the International System (SI) to be used for fluid power

RP76 *Withdrawn* – see **ISO 4397** Outside diameters for tubes in fluid power applications

RP80 *Withdrawn 1996* – **ISO 8434-1, 8434-4, 12151-2** Cone type connectlons – 24° – for fluid power tubes and hoses

RP82P *Withdrawn* – see **RP 111P** Response time charecteristics of pneumatic directional control valves

RP85P *Withdrawn* – Charecteristics of pneumatic components

RP100 *Withdrawn 1996* – see **ISO 5598** Hydraulic and pneumatic fluid power glossary

RP101 *Withdrawn 1996* – see **ISO 5598** Lexicon of terms from the hydraulic and pneumatic fluid power glossary

RP105P *Withdrawn 1996* – see **ISO 10099** Acceptance test for pneumatic cylinders

RP107P 1981 no related ISO Fixed pivot bracket for pneumatic cylinders

RP111P 1989 **ISO DIS 12238** Switching characteristics of pneumatic directional control valves and moving part logic components

RP114P 1987 **ISO 5599** Pneumatic valves, subplate for fiveport valves with mounting surfaces in accordance with ISO 5599

CETOP KODLARI İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

R- Recommendation-Tavsiye nitelikli

RP- Provisional Recommendation-Geçici tavsiye nitelikli

RT- Technical Report-Teknik rapor

H- Hydraulic **ISO – Hidrolik ISO**

DIS - Draft International Standard-Uluslararası standart taslağı

FDIS - Final DIS-Kesinlik kazanmış uluslararası standart

ÖZGEÇMİŞ

1948'de Kayseri'de doğdu. Orta ve lise öğrenimini Talas ve Tarsus Amerikan kolejlerinde bitirdikten sonra 1967 yılında Robert College Makina Mühendisliği bölümüne girdi. 1973 yılında ise bugün Boğaziçi Üniversitesi olarak bilinen aynı okuldan Yüksek Lisans derecesini aldı. Aynı yıl doktora eğitimi için Amerika Birleşik Devletleri'nde Cornell Univercity'ye gitti ve 1977 yılında "Malzeme Hatalarını Matematiksel Modellenmesi" konusundaki çalışmasıyla Doktora derecesini aldı. 1979 yılına kadar bu üniversitede araştırma uzmanı olarak çalıştı. 1979 yılında yurda dönen Ceranoğlu Boğaziçi Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümüne öğretim elemanı olarak girdi. 1983 yılında bu üniversite de Doçentliğe yükseldi. Halen Boğaziçi Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünde yarı zamanlı öğretim üyesi olarak görev yapan Ceranoğlu AKDER'in kurucularından olup Farmtrak Makina Sanayii ve Tic. Ltd. Şti.'nde Teknik Genel Müdüdür.

HİDROLİK PNÖMATİK SEKTÖRÜNDE TEKNİK EĞİTİM

Ömer ŞAHİNKAYA

I.Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi çerçevesinde düzenlenen Teknik Eğitim Paneline konu teşkil eden, Türkiye'nin acilen ihtiyaç duyduğu yetişmiş insan kaynaklarının geliştirilmesi, Türkiye'nin kalkınma hedeflerine ulaşması için en önemli etkenlerden bir tanesidir. Teknik eğitimin bir dalı olan hidrolik ve pnömatik konusundaki eğitimin ne derece büyük önem taşıdığı, Türkiye'nin makina parkının %80'inin hidrolik veya pnömatik elemanlar ile çalıştığı düşünülecek olursa, çok daha iyi anlaşılır. Ayrıca, dünyanın kalkınmış devletlerinin ekonomilerinin temelinde sanayi, sanayinin temelinde ise hidrolik ve pnömatik konusunda yetişmiş insan gücü vardır.

Halen eğitim kurumlarımızda bireysel gayretleri ile yetiştirmiş eğitimcilerimiz tarafından hidrolik ve pnömatik konusunda münferit dersler verilmektedir. Çok kısıtlı şartlar altında ve küçük bir kesime hitab eden bu eğitimin yaygınlaştırılması ancak MEB, YÖK ve Üniversitelerimiz önderliğinde gerçekleşebilir. Kısa vadede büyük yatırımların yapılamayacağı varsayımı göz önünde tutulacak olursa, ilk önce karar mercilerinin dikkatlerini konunun önemine çekmek ve konunun yapılması planları arasına girmesini sağlamak gerekir. Konuyu oluşturan başlıklar 3 maddede toplanabilir.

I. Eğitici kadrosunun yetiştirilmesi

Üniversite seviyesi ders verebilecek eğitici kadronun Türkiye'de henüz organize edilmemiş laboratuvar ortamında yetişmesi mümkün gözüküyor. Dolayısı ile eğitici kadronun yurt dışında eğitilmesi ve oradaki ortam incelenerek Türkiye'ye uygun bir model oluşturulması gereklidir. Bugüne kadar hidrolik ve pnömatik eğitimi konusunda Türk Üniversitelerinin yeterince etkin olamayışlarının asıl sebebidir, laboratuvar ortamının yeterli olmayışından kaynaklanmaktadır. Çünkü teknolojik eğitimlerde literatür her ne kadar vazgeçilmez asıl unsur ise de, hidrolik ve pnömatik eğitiminde laboratuvar ortamı olmadan sıhhatli bir eğitimden bahsedilemez.

II. Mühendislik fakültelerinde bölüm oluşturulması

Makine fakültelerinden mezun olan mühendislerin bir çoğu, iş hayatına atıldıktan sonra hiç eğitilmedikleri hidrolik ve pnömatik konusu ile sürpriz olarak karşılaşmaktadırlar ve çoğunlukla mühendisçe düşünmenin verdiği bir imkan ile karşılaştıkları hidrolik ve pnömatik sorunları çözmektedirler. Ancak bu çözüm arayışı hem uzun zaman almaktadır, hem de bazı makinaları sadece tamir etmekten öteye gitmemektedir. Halbuki Türkiye'nin kalkınma yolunda hedefe ulaşması, ithal makinaları tamir ederek değil, o makinayı dünya standartlarında üreterek, dünya piyasalarına satması ile gerçekleşebilir. Elektronik teknolojisinin gelişmesi ile son derece karmaşık bir hale ulaşmış olan hidrolik teknolojisini, anlamak ve makinalara uygulamak gibi zor bir görevi mühendislerin başarması, I. Maddede bahsedilen eğitimcilerin, mühendislik fakültelerinde açılacak donanımlı hidrolik pnömatik bölümlerine gelen talepleri yetiştirmeleri ile mümkündür.

III. Meslek liselerinde bölüm açılması

MEB'nin geçerli müfredatı çerçevesinde hidrolik ve pnömatik eğitimi halen ilgili okullarda verilmektedir. Ancak, buradan mezun olan talebelerin çoğunluğu hidrolik pnömatik teknolojisini uygulanması esnasında yeterli teknisyenlik becerisi gösterememektedirler. Burada da sorunun eğitimcilerin eğitiminden ve yeterli laboratuvar donanımının olmamasından kaynaklandığı gözlenmektedir. Bu maddede belirtilen sorun, yukarıdaki iki maddenin çözüme ulaşması durumunda kendiliğinden büyük ölçüde çözülecektir. Çünkü burada görev yapacak eğitimciler kurulması önerilen sistem içersinden gelen kişiler olacaktır.



SONUÇ

Burada ulaşılmak istenen asıl hedef, yurtdışında mevcut olan bir ilmi memleketimize getirilerek yaygınlaştırmak ve bu yoldan ekonomik kalkınmayı sağlamaktır. Çünkü ilmi olmayan bir teknoloji gelişmeyeceği gibi, teknolojsi olmayan bir sanayi de gelişemez.

ÖZGEÇMİŞ

1953 doğumlu olan Şahinkaya, 1973-1985 yılları arasında bulunduğu Almanya'nın Aachen kentinde Makina Yüksek Mühendisliği eğitimini tamamladı. Hidrolik-Pnömatik konularında hazırladığı tezleri ile 1985 yılında Dipl.İng. olarak mezun oldu. 1988 yılında Bosch İstanbul ofisinde ürün sorumlusu olarak görev üstlenen Ömer Şahinkaya, aynı yıl ayrılarak hidrolik pnömatik firmalarından Hidrel firmasının çeşitli bölümlerinde üst düzey yönetici olarak görev yaptı. 1998 yılından itibaren de BOSCH Hidrolik ve Pnömatik Depatmanı Müdürü olarak görev yapmaktadır.

ALMANYA'DA HİDROLİK - PNÖMATİK VE MAKRONİKER EĞİTİMİ

Altan BAĞATUR

A. GİRİŞ

Asırlardır dünyanın dört bir yanında bir çok ülkede meslek ve teknik eğitiminin çeşitli türleri, değişik teknikler ile öğrencilere, sektörde çalışan yetişkinlere ve endüstriye hizmet etmiştir. Sanayi devrimi ile beraber 19. Yüzyılın son yıllarından itibaren özellikle Avrupa ülkelerinde rehberlik, stajyerlik ve çıraklık meslek eğitiminin ilk türleri olmuştur. Sanayinin baş döndürücü gelişimi sayesinde kalifiye eleman ihtiyacının karşılanabilmesi için günümüzde mesleki eğitimi, eğitim merkezleri, sanat okulları ve orta öğretimde daha kurumsal hale gelmiştir.

Üstün kaliteli ürünler için yüksek kalitede insanlara ihtiyaç vardır. İşte bu yüksek kalitede insanlar ülkelerin milli Mesleki Teknik Eğitim ve Öğretim Sistemlerinin (MTEÖ : TVET = Technical - Vocational Education and Training) ürünleridir. Bu basit formüle dayanarak globalleşme ve globalleşme sonucunda ortaya çıkan yarış, farklı ülkelerin milli MTEÖ sistemini geliştirmek ve değiştirmek için gayret sarfetmelerine sebep olmuştur. Arjantin, Şili, İspanya ve Venezualla gibi ülkelerde mesleki ve teknik eğitim sistemleri yeniden yapılanmaktadır. Avusturalya, Kanada, İngiltere ve Meksika da modüler eğitim ve yarışa dayalı gibi yeni yaklaşımlar vardır.

Mesleki ve teknik eğitim sistemini kurmuş olan veya yeniden yapılandıran gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin büyük çoğunluğunun örnek aldığı Alman modeli panelimizde ve bu yazıda incelenecektir.

Avrupada 19. Yüzyılda Sanayi Devriminin öncüsü olan Almanya, Mesleki ve Teknik Eğitim ve Öğretim Sistemindedeki Dünyada öncü olmuş ve bu sayede bir çok ülkeye örnek oluşturmuştur.Hatta bu sayede bilgi transferi ve malzeme ticaretinden de pay almıştır.

Yazının takip eden bölümlerinde Almanyadaki Mesleki ve Teknik Eğitim ve Öğretim iki ayrı başlık altında incelenecektir:

- Eğitim Kuruluşlarında Mesleki ve Teknik Eğitim,
- Firmalarda Mesleki ve Teknik Eğitim.

I. EĞİTİM KURULUŞLARINDA MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM

1. Alman MTEÖ - Mesleki ve Teknik Eğitim ve Öğretim Kanunu

Alman Cumhuriyeti 16 adet eyaletten oluşmuştur. Her eyaletin kendi hükümeti ve eğitim yasası vardır. Eğitim öncelikle eyaletlerin sorumluluğundadır.

Eğitim Temel Kanunu, Federasyonun eğitim alanındaki sorumluluklarının ve yetkilerinin miktarını ve alanını belirlemiştir. Bu, diğerleriyle birlikte daha ileri düzeyde meslek eğitimi ve sürekli eğitim düzenlemelerini de kapsar. Bu düzenlemeye dayanarak her eyalet kendi yasasını çıkartır ve uygular.

2. Genel Eğitim, Mesleki ve Teknik Eğitim ve Öğretim Sistemi

Almanyada bütün çocuklar için zorunlu eğitim 6 ile 18 yaş arasındadır. 10 yıllık genel eğitimden sonra 16 - 19 yaş arası gençler için çeşitli seçenekler mevcuttur. Orta öğretim seviyesindeki seçenekler şunlardır:

- Genel eğitim,
- Karma eğitim (genel ve mesleki eğitimin karışımı olan eğitim),
- Meslek eğitimi (tam veya part-time).

Orta öğretimde eğitim gören gençlerin %65' i mesleki ve teknik eğitim almakta ve bunların çoğunun mesleki eğitimi Dual - İkili - Sistem aracılığı ile gerçekleşmektedir. Sistemin Dual : İkili olarak adlandırılması eğitimin temelde iki öğrenme yerinde yürütülmesinden dolayıdır. Bunlar bir fabrika veya bir işyeri ve mesleki okuldur. Öğrenciler meslek okullarında aldıkları teorik eğitimi staj yaptıkları fabrika veya şirketlerde pratik eğitim ile pekiştirirler. Daha ileri düzey eğitim, tekniker eğitimini, kalfalık ve ileri eğitim kurslarını içerir.

İlk eğitim, tüzel kuruluşların veya tüzel-özel kuruluşların sorumluluğundadır. Daha ileri eğitim için ya tüzel, tüzel-özel veya özel kurumlar sorumluluk taşımaktadırlar.

MTEÖ'in işlemlerinin, ürünlerinin ve şahıslarının kalitesini geliştiren ve onaylayan bir çok farklı kurum vardır. Bu kurumların başlıcaları: BIBB, PAL, IHK ve BBZ dir. Bu tüzel ve özel kuruluşlarda genellikle hükümet, işçi ve işveren sendikaları temsilcilerini içeren bir üçlü ortaklık vardır.



3. Kamu ve özel eğitim kurumları:

- **BIBB: Bundesinstitut für berufliche Bildung - Federal Institute for Vocational Training - Federal Mesleki Eğitim ve Öğretim Enstitüsü:**
BIBB Alman Federal Eğitim, Bilim, Araştırma ve Geliştirme Bakanlığı için eğitmen, eğitim-öğretim malzeme ve metodlarını geliştirmekle görevlidir. Laboratuvar ekipmanları ve sınav soru ve metodları için tavsiyelerde bulunur.

- **PAL: Prüfungsaufgaben und Lehrmittel-Entwicklungsstelle - Institution for developing examination and teaching materials - Sınav ve Eğitim Malzemeleri Geliştirme Enstitüsü:** Meslek ve Teknik Eğitim Kuruluşlarında yapılan sınavların sorularını ve metodlarını geliştirir. Her meslek dalı için ayrı bir Sınav Hazırlık Komisyonu vardır. Teorik ve Pratik olmak üzere iki ayrı Sınav Metodu mevcuttur. Tüm eyalette aynı meslek dalı için aynı sınav metodu ve soruları hazırlanmakta böylece ülke genelinde aynı kalite yakalanmaktadır.
- **IHK: Zentrum für Weiterbildung - Center for Training - Eğitim Merkezi:** Teknik danışman, teknik satış elemanı, ekonomist, formen gibi hem endüstriyel kuruluşların hem de ticari kuruluşların eleman ihtiyacı için ülkenin değişik bölgelerinde meslek edindirme kursları düzenlemekte ve sınav yaparak gerekli sertifikalandırma işlemlerini yapmaktadır. Eyalet genelinde PAL 'in hazırladığı sınav metod ve soruları ile sınav yapan bir kuruluştur. Her IHK bölgesinde bir teknik öğretmen, bir işçi sendikası ve bir de işveren sendikası yetkilisinden oluşan üçlü bir grup yönetiminde organize olmuştur. Her meslek dalı için sınavlar yapar. Sınavlar iki basamaklıdır:
 - Teorik sınav: Tüm eyalette aynı anda aynı sınav soruları ile yazılı olarak yapılır. Böylece eşitlik sağlanır.
 - Pratik sınav: Birebir sözlü olarak eğitim ünitesi veya makina üzerinde yapılır.
- **BIZ: Berufsinformations-Zentruminformation - Center for Educational Training - Meslek Eğitim Merkezi:** Fabrikalarda çalışan yetişkinlerin eğitim sistemlerinin organizasyonunu ve sertifikalandırma için gerekli olan pratik ve teorik sınavlarını IHK ile beraber yapan bir kuruluştur.
- **GTZ: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH: Ortak Teknik Çalışmalar için Alman Kuruluşu:** Yurt dışında yatırım yapan Alman şirketlerinin yatırım yaptıkları gelişmekte olan ülkelerde eğitim faaliyetlerini teknik ve parasal açıdan destekleyen bir kuruluştur.

4. Mesleki ve Teknik Eğitim

Mesleki ve teknik eğitim

- Temel Seviye ve
- İleri Seviye

olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

Temel Seviye kamu kuruluşları tarafından meslek okullarında teorik olarak verilmekte ve kamu-özel kuruluşları tarafından da fabrikalarda ve endüstriyel eğitim merkezlerinde pratik olarak verilmektedir.

İleri Seviye ise kamu kuruluşları tarafından teknisyen eğitimi olarak, kamu-özel kuruluşlar tarafından tekniker eğitimi olarak ve özel kuruluşlar tarafından ileri seviye eğitim olarak verilmektedir.

Eğitim alan öğrenciler Dual - ikili - Eğitim Sistemi ile yetiştirilirler. Öğrenciler part-time okulda gördükleri teknik dersler ile teorik bilgilerini arttırırken, part-time da fabrikalarda çalışarak okulda öğrendikleri teorik bilgilerin pratiğini yapma fırsatı bulurak meslek ve teknik bilgilerini geliştirirler.

Genelde Temel Seviyede (Çıraklık Okulları) öğrenciler haftanın birkaç gününü okulda teorik eğitim ile, geri kalanını fabrikalarda pratik eğitim ile geçirirken, İleri Seviyede (Meslek ve Teknik Liseleri ve Yüksek Okullar) ise öğrenciler belli dönemlerde okulda teorik eğitim belli dönemlerde ise fabrikalarda pratik eğitim alırlar. Eğitim süresi çoğunlukla 3,5 - 4 senedir.

Bu eğitim kurumlarında hidrolik ve pnömatik eğitimlerinde kullanılan eğitim ünite, malzeme ve sistemleri sayfa 12 de verilmiştir. Mannesmann tarafından geliştirilen Q-mann öğrencilere malzeme iletimi otomasyonu konusunda bilgi ve beceri sağlayabilmek amacıyla hem temel eğitimlerin, hemde gelişmiş eğitimlerin verilebileceği modüler bir eğitim sistemidir. Bu sistem sadece meslek ve teknik

eğitimi vermek amacıyla değil aynı zamanda öğrencilerin pedagojik eğitimleri ve gelişimleri amacıyla dizayn edilmiştir. Bu eğitim sistemiyle alınan eğitimlerde öğrenciler yetenek ve becerilerini 6 ayrı bölümde geliştirmektedirler: Öğrenme, Düşünme, Planlama, İşbirliği, Kalite ve Maliyet.

Özellikle çırak, mekanik tekniker ve mekatroniker eğitiminde 3,5 yıl süre ile kullanılması tavsiye edilen eğitim sistemi ile ilgili detaylı bilgi sayfa 14 de verilmiştir.

4.1. Mekatroniker Eğitimi

Almanya'da yeni bir meslek dalı olarak son yıllarda öne çıkan **Mekatroniker** Eğitiminde Meslek Okullarında verilmektedir. 10 yıllık ilk ve orta öğretim okulunun ardından 3,5 yıllık eğitim süresi vardır. Hedef kitle:

- Otomotiv, tekstil, gıda, ambalaj, ilaç sanayi gibi otomasyona dayalı meslek dallarında çalışan:
Montaj personeli,
Bakım onarımcılar,
Konstruktörler,
Teknik ressamlar,
Mühendisler
- Otomasyon üretimine ihtiyaç duyan makina ve sistem imalatçılarında çalışan
Teknisyenler,
Ustalar,
Şef ve mühendisler,
- Makina, metal, elektrik, elektronik branşlarında çalışan meslek ve teknik öğretmenler,
- Küçük sanayi işletmelerde çalışan konu ile ilgili meslek lisesi mezunları, kalfalar ve ustalardır.

Mekatroniker hidrolik, pnömatik, elektroteknik, elektronik, mekanik, software kullanma, ölçüm tekniği bilgilerine sahip bir teknikerdir. Hertürlü endüstriyel tesislerin bakım bölümü için yetiştirilen Mekatronikerler yeni kurulan sistem ve makinaların montaj ve devreye alma işlemleri, işletmede mevcut bulunan sistemlerin koruyucu ve önlem bakımları, arıza tesbiti ve onarımdan sorumludurlar. Teknik dökümanları takip edecek ve konuşabilecek derecede İngilizce bilirler.

Mekatroniker olarak yetiştirilen öğrenciler 3,5 yıllık boyunca takip eden eğitimleri alırlar:

1. Mesleki eğitim,
2. Mesleki eğitimin yapıldığı firmanın organizasyonu ve yapısı,
3. İşyerindeki sağlık, güvenlik ve sosyal haklar ve düzenlemelerin öğrenilmesi,
4. İş güvenliği, çevreyi ve doğal ortamı koruma ve enerji tasarrufu,
5. Teknik dökümantasyonların okunması, kullanılması ve hazırlanması,
6. Malzeme ve ekipmanların tanınması ve kullanılması,
7. Proses planlarının sonuçlarının değerlendirilmesi ve kontrolü,
8. İmalat yapan makinaların bakımı,
9. İşparçalarının kontrolü, markalanması ve ayrılması,
10. Avadanlıkların ve işparçalarının montajı, ayarlanması ve düzenlenmesi,
11. Manual işler: delme, doldurma, kesme, diş çekme,...v.b.,
12. Makinalar ile çalışma: torna, freze, matkap, borverk,...v.b.,
13. Ayırma, tekrar şekillendirme,
14. Montaj: Vida ve civata bağlantıları, pimleme, perçinleme, kaynak,...v.b.,
15. Pnömatik devrelerin kurulması ve testi,
16. Komponent gruplarının ve parçalarının montajı,
17. İş proses adımlarına göre, ölçüm yaparak komponent gruplarının tek tek fonksiyonlarının testi ve ayarlanması.
18. İşlerin planlanması ve hazırlanması
19. Kalite kontrolü

20. Elektronik parçaların montajı
21. Elektronik, hidrolik ve pnömatikte ölçüm tekniği
22. Elektronik, pnömatik, hidrolik kumanda sistemleri
23. Bazı mekatronik sistemlerde PLC programlanması
24. Makinalara ve sistemlere takılan parçalar
25. Makinaların, sistemlerin demontajı, transferi ve demontajı
26. Mekatronik sistemlerin çalıştırılması
27. Mekatronik sistemlerin bakımı
28. İngilizce
29. Mekatronik sistemlerin ayarlanması

Mekatronikerler fabrika stajlarında ise takip eden konularda pratik yaparlar:

1. Temel bilgiler:
 - Manual ve makina bilgisi (8 hafta),
 - Elektrik ve elektronik tekniği: analog ve digital tekniği (8 hafta),
 - Kullanılan bilgisayar programları ve programlama (4 hafta),
 - Hesap tekniği: Sistem programcılığı, mikrohesaplama, işletme sistemleri (4 hafta).
2. Mühendislik gerektirecek projelere giriş (24 hafta):
 - Araştırma, konstruksiyon, deney,
 - Talaşlı imalat,
 - Kalite güvencesi,
 - Kontrol tekniği.
 - Sunuş tekniği, Teknik dökümantasyon,
 - Yabancı dil.
3. Bitirme ödevinin hazırlıkları (11 hafta)
Bitirme ödevinin yazılması (3 ay)

Meslek eğitimi sırasında yapılan ara sınavlar eğitimi veren okul tarafından yapılmakta fakat eğitimin sonunda yapılan bitirme ve diploma sınavı **PAL**'in hazırladığı sorularla **IHK** tarafından eyalet genelinde, aynı anda, aynı sorularla teorik ve pratik iki aşamalı olarak yapılmaktadır. Sınavda başarılı olanlara Meslek Diploması verilmektedir.



4.2. Eğitimde Kalitenin Temini

Okulda teorik bilgileri alan öğrenciler okul süresince part-time olarak, okulun kapalı olduğu dönemlerde tam gün olarak ilgili fabrika ve şirketlerde staj yaparlar.

Bireylerin kalitesini temin ve geliştirme amacıyla okullarda uygulanan eğitimin kalitesi için aşağıdaki prosedür uygulanır:

1. Kalitenin Teminatı:

Standart Geliştirme: Bir grup uzman (BIBB, PAL) eyaletin eğitim kurumlarına ve yönetmeliklerine göre teori öğretmenlerinin özel eğitimi için standart geliştirir.

Standartı Onaylama: Eğitim Bakanlığı standartları onaylar. (Özel eğitim ve imtahanlar için.)

Kaliteyi Değerlendirme: Eğitim Bakanlığı uzmanları sınavlara (IHK tarafından düzenlenen) iştirak ederek, sınavları denetlerler. (Eyalet düzeyinde düzenlenen finaller için).

Akreditasyon Belgelendirme: Eğitim Bakanlığı, MTEÖ okullarındaki öğretim için Eğitim Yeterliliği konusunda Yetki Sertifikası verir.

2. Kalitenin Geliştirilmesi:

Tasarım Geliştirme: Yayınlanan standartlara uygun olarak 2 yıl süresince Eyalet (IHK - BBZ) tarafından MTEÖ seminerleri düzenlenir.

Projeyi Gerçekleştirme Etkinlikleri: Çeşitli seminerler ile okullarda eğitim verilir. (Sınıflar gezilerek, eğitim yerinde gözlenir)

Gelişimin Takibi: Özel öğretim uygulamaları ile sürekli olarak geri beslemeli denetim ve değerlendirme yapılır.

Ürünün kalitesini garanti etmek ve geliştirmek amacıyla fabrikalarda yapılan stajlarda uygulanan eğitimin kalitesi için firmalar aşağıdaki prosedürü uygularlar:

1. Kalite güvencesi:

Standart geliştirme: BIBB'nin belirlediği mesleki normlara uygun olarak bir grup tarafından eğitim standartları geliştirilir.

Standartları onaylama: Eğitim ve Bilim Bakanlığı ve mesleğin ilgili bakanlığınca standartlar onaylanır.

Kaliteyi değerlendirme: Meslek Odaları, öğretmenler, ve ilgili sendika temsilcileri (IHK) ara ve final sınavlarını gerçekleştirir ve değerlendirirler.

Akreditasyonu Belgelendirme: Odalar (IHK), usta ve sanatkarların yeterliliklerini bir belge ile onaylarlar.

2. Kalitenin Geliştirilmesi:

Tasarım Geliştirme: Firmalar üretim akışlarına uygun olarak 2 - 3,5 yıllık sürelerle çıraklarını yetiştirmek üzere eğitim planlarını gerçekleştirirler.

Projeyi Gerçekleştirme Etkinlikleri: Fabrikalarda eğitimle görevli olan öğretmenler fabrikanın eğitim birimlerinde çırakları eğitirler.

Gelişimin Takibi: Öğretmenler tarafından zorunlu olarak hazırlanan haftalık öğrenci raporları ve ara sınavlarla öğrencinin gelişimi takip edilir.

Final sınavları ve diploma verilmesi ile **IHK - Zentrum für Weiterbildung** kuruluşu görevlendirilmiştir. PAL' in sınav soruları ile IHK tarafından yapılan teorik ve pratik olmak üzere iki aşamadan oluşan sınavın sonunda programı başarı ile tamamlayanlar diploma almaya hak kazanırlar.

II. FİRMALARDA MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM

Firmalar kaliteyi arttırmak amacıyla çeşitli departmanlarda farklı konular üzerinde çalışan teknik ve idari personellerinin eğitimi için firma dahilinde çeşitli eğitim programları uygularlar.

Hidrolik ve pnömatik eğitiminin ikinci kısmını firmalarda Yetişkin Eğitimi olarak da adlandırılan eğitim programları oluşturmaktadır.

Sanayinin hemen hemen her dalı hidrolik ve pnömatik tahrik ve kontrol teknolojisini kullanmaktadır. Elbetteki Akışkanlar Tekniği Eğitimi tek başına düşünülemez. Bu sistemlerin kontrol ve ayar aşamasında vazgeçilemeyen elektroteknik, elektronik ve programlanabilir logic kontrol elemanlarında (PLC) eğitime ihtiyaç duyulur. Aşağıda listesi verilen sanayi sektörleri ağırlıklı olarak hidrolik ve pnömatik komponent grupları ve sistemlerini kullanmaktadır:

Son kullanıcılar:

Ağaç işleme,
Aluminyum sac ve profil imalatı,
Ambalaj ve plastik endüstrisi,
Aşındırıcı taşlar ve kesici takımlar imalatı,
Baskı ve matbaa,
Beyaz ve kahverengi ev eşyaları imalatı,
Boru imalatı,
Cam endüstrisi,
Çelik konstruksiyon,
Çimento endüstrisi,
Demir çelik endüstrisi, haddehaneler ve dökümhaneler,
Denizcilik ve gemi sanayi,
Deri sanayi,
Enerji üretimi,
Gaz tesisleri,
Gıda sanayi,
Hazır beton, inşaat ve inşaat malzemeleri,
Kablo,
Kağıt,
Kimya, ilaç ve gübre sanayi,
Kauçuk ve lastik,
Maden çıkarma ve işleme,
Çeşitli makina imalatı,
Metal işleme,
Mermer ve taş işleme,
Otomotiv ve otomotiv yan sanayi,
Savunma sanayi,
Seramik, toprak ve tuğla sanayi,
Tekstil endüstrisi,....v.b.

Makina imalatçıları:

Takım tezgahları,
Presler,
Demir çelik, haddehane ve dökümhane makinaları,
Kaynak makinaları,
İş ve inşaat makinaları ,
Belediye araçları,
Ağaç ve mermer işleme makinaları,
Cam ve seramik işleme makinaları ,
Kauçuk ve plastik işleme makinaları,
Tarım makinaları ve traktörler,
Gıda işleme ve paketleme makinaları,
Kimya endüstrisi,
Kaldırma ve transport makinaları,
Baskı ve kağıt işleme makinaları,
Tekstil ve terbiye makinaları,
Deri ve ayakkabı makinaları,
Gemi makinaları ve tersaneler,
İnşaat mühendisliği,
Otomotiv sanayi için makinalar,
Savunma sanayi için zırhlı araçlar,
Fabrika - tesis imalatı....v.b.

Yukarıda bahsedilen sektörlerdeki firmalar özellikle

- proje - sistem mühendisliği,
- araştırma ve geliştirme,
- konstruksiyon,
- imalat,
- bakım
- servis ve
- eğitim departmanlarında

çalışan teknik elemanlarını ya kendi içlerindeki eğitim bölümünde verdikleri hidrolik ve pnömatik eğitim seminerleri ile ya da bu konuda faaliyet gösteren uzman kuruluşların düzenledikleri eğitim seminerlerine elemanlarını göndererek eğitirler.

Bu uzman kuruluşlar hem hidrolik, pnömatik ve elektronik komponent ve sistem üreticisi olup hemde ürünleri ve sistemleri hakkında eğitim seminerini düzenleyen şirketlerdir:

- Atos - İtalya,
- Bosch - Almanya,
- Festo - Almanya,
- Herion - Almanya
- Mannesmann Rexroth - Almanya,
- Parker - Amerika
- Hydraulic Ring - Almanya
- SMC - Japonya,
- Vickers - Amerika,

Bu şirketler içinde eğitim seminerlerini düzenli olarak Dünyanın çeşitli ülkelerinde gerçekleştiren belli başlı 4 firma mevcuttur: Bosch, Festo, Mannesmann Rexroth ve SMC.

Bu akışkanlar tekniği komponent ve sistem üreticisi firmaların düzenlediği seminerler başlıca iki gruba ayrılır:

- Genel katılıma açık eğitim seminerleri,
- Firmaya özel eğitim seminerleri.
- Bu seminerlerde katılımcı özelliği açısından tekrar iki gruba ayrılırlar:
- İşçiler için bakım ve arıza bulma ve arıza giderme bilgilerinin verildiği seminerler,
- Mühendisler için proje hazırlama, dizayn ve hesaplama metodlarının öğretildiği seminerler.

1. Genel Katılıma Açık Eğitim Seminerleri

Çalışanların kalifikasyonu ve motivasyonu firmaların başarılarında büyük rol oynar. Yalnız elemanların becerileri yaptıkları işte onlardan beklenenle eşleşirse bu elemanlar kendilerinden ve işlerinden memnundurlar. Günümüzde iyi eğitilmiş teknik uzmanlar bile sık sık modern üretim hatlarında çok değişik teknolojiler ile karşı karşıya kalmakta ve bu yüksek teknoloji sistemleri anlamakta zorlanmaktadır. Örneğin hidrolik, pnömatik, elektrik, elektronik, NC tahrik sistemleri, doğrusal hareket teknolojisi ve güç iletimi bunlardan birkaçıdır.

Bu teknolojik ürünlerin imalatını gerçekleştiren firmalar bu ürünleri kullanacak olan elemanların eğitimini aynı zamanda bir pazarlama faaliyeti olarak değerlendirilmektedirler. Çünkü seminerlerde üretici firma genel teknik bilgilerin yanında kendi ürünlerini katılımcılara tanıtmaya fırsat bulmaktadır. Gerekli teknik döküman ve katalogları kullanıcılara ulaştırmakta ve iletişim sağlanmaktadır.

Almanya'da hem komponent ve sistem üretimi, hemde eğitim malzemeleri ve dökümanlarının imalatını gerçekleştirip aynı zamanda Dünya çapında düzenlediği eğitim seminerleri ile faaliyette bulunan başlıca dört firma mevcuttur: Bosch, Festo, Mannesmann Rexroth ve SMC. Bu firmaların düzenledikleri seminerlerin içeriği, kalitesi, kullanılan dökümanlar ve eğitim üniteleri ufak tefek farklılıklar gösterebilir genelde aynıdır. Çünkü bu tür eğitim seminerleri yazımızın başında da belirttiğimiz bazı kuruluşlar tarafından yönlendirilir ve denetlenir. Bu kuruluşlar: BIBB, PAL, IHK ve BIZ dir. Seminerin içeriği ve kullanılan eğitim setlerinin standartları BIBB ve PAL tarafından hazırlanır. Seminerlerin denetlenmesi, sınavlar ve sertifikalandırma ise IHK ve BIZ tarafından yapılmaktadır. Ayrıca semineri veren kuruluşlar teorik ve pratik seminerlerin ön hazırlığı, planlanması, verilmesi konularında kalite güvence belgesi DIN ISO 9001 sertifikası almaktadırlar.

Yukarıda bahsedilen firmaların eğitim programları aynı kuruluşlar tarafından denetlendiğinden ve aynı standartlara göre düzenlendiğinden çok benzerdir. Bu firmalardan bir olan Mannesmann Rexroth Almanya'da 13 eğitim merkezinde ve Dünyada toplam 25 ülkede (Türkiyeninde içinde bulunduğu) Tahrik ve Kontrol Teknolojileri konularında eğitim seminerleri düzenlemektedir.

Almanya'da düzenlenen eğitim programları şu başlıklar altında toplanmaktadır:

- Hidrolik
- Elektronik Tahrik ve Kontrol (AC servomotorlar, sürücüler, CNC)
- Pnömatik
- Güç İletimi (Dişli tekniği)
- Doğrusal Hareket

1.1. Eğitim Seminerleri

Teorik ve pratik olmak üzere iki ayrı şekilde verilen hidrolik ve pnömatik seminerlerinin genel konuları:

HTG - Hidroliğin temel esasları:

- Endüstriyel Kontrol (valfler - teori)
- HTSG-1: Hidrolik kumanda tekniği
- HTSY: Hidrolik sistem planlama ve projelendirilmesi
- HTSG-2: Elektrohidrolik kumanda sistemlerinde oransal valflerin projelendirilmesi
- HTSR: Elektrohidrolik sistemlerinde kontrol konsepti
- HTST: Tahrik sistemlerinde oransal valf uygulaması
- HTSK: Elektrohidrolik tahriklerde 3 önemli konsept
- HTC: 2 yollu logic element tekniği

- **Endüstriyel Kontrol (valfler - pratik)**

HTP-1: Kontrol teknolojisi
HTP-2: Oransal valf teknolojisi
HTP-3: Hidrolikte ölçüm tekniği
HTRP: Ayar tekniği

- **Mobilhidrolik**

HTM: Hidrolik, elektrohidrolik komponentler, sistemler
HTM-LS: Yüke duyarlı hidrolik sistemler

- **Endüstriyel Tahrik (pompalar - teori + pratik)**

HTPPu: Hidrolik pompalar
HTPA: Eksenel pistonlu unit giriş
HTPS1: Endüstriyel uygulamalar için eğik disk prensipli eksenel pistonlu üniteler
HTPS2: Endüstriyel uygulamalar için eğik eksen prensipli eksenel pistonlu üniteler
HTVS: Endüstriyel uygulamalar için eksenel pistonlu üniteler
HTSA: Endüstriyel uygulamalar için elektrohidrolik kontrollü eksenel pistonlu üniteler
HTPM: Mobil uygulamalar için eksenel pistonlu üniteler

HPG - Hidrolik ve Pnömatiğin Temel Esasları:

- **Birden fazla teknoloji seminerleri**

EHG: Elektrikçi olmayanlar için elektroteknik
HTD: Hidrolik eğitimi için didaktik
Q-man: Meslek eğitimi için bilgi ve beceri
Mecatronik: Genel kurs paketi

Pnömatik:

PG: Pnömatiğin temel esasları
WF: Pnömatikte bakım ve arıza bulma
EP: Elektropnömatik
EBR: Elektropnömatikte ayar
FBT: BUS (fieldbus) teknolojisi

1 ila 5 gün süreli olan bu seminerlerde hem teorik bilgiler verilmekte hem de hidrolik ve pnömatik eğitim üniteleri ve komponent kesitleri gibi çeşitli eğitim malzemeleri kullanılarak katılımcılara pratikte yaptırılmaktadır. Seminerin sonunda katılımcılara "katılım sertifikası" verilmektedir.

1.2. Eğitim Ünite ve Malzemeleri

Eğitimlerde kullanılan eğitim ünite ve malzemeleri genel hatlarıyla şunlardır:

Hidrolik:

Eğitim ünitesi: Hidrolik güç ünitesi, elektrik panosu, ağırlıklı silindir,debi ölçüm kabı, komponent dolabı ve komponentlerin monte edileceği panodan oluşan tekerlekli laboratuvar arabası.

Temel hidrolik: Manometre; basınç emniyet, düşürücü, sıralama; çek valf, pilot çek valf; çek valfli/siz kısma, 2 yollu akış kontrol valfi; kol kumandalı yön kontrol valfleri; hidromotor, silindir; akümülatör ve hortumlardan oluşan komponent seti.

Elektrohidrolik: Temel hidrolik setine ek olarak, boşaltmalı tip basınç emniyet valfi; solenoid kumandalı yön kontrol valfleri; basınç şalterleri; sensörler ve limit şalterler; elektrik devrelerinin oluşturulması için kumanda panosu, kablolar, soketler ve hortumlardan oluşan komponent seti.

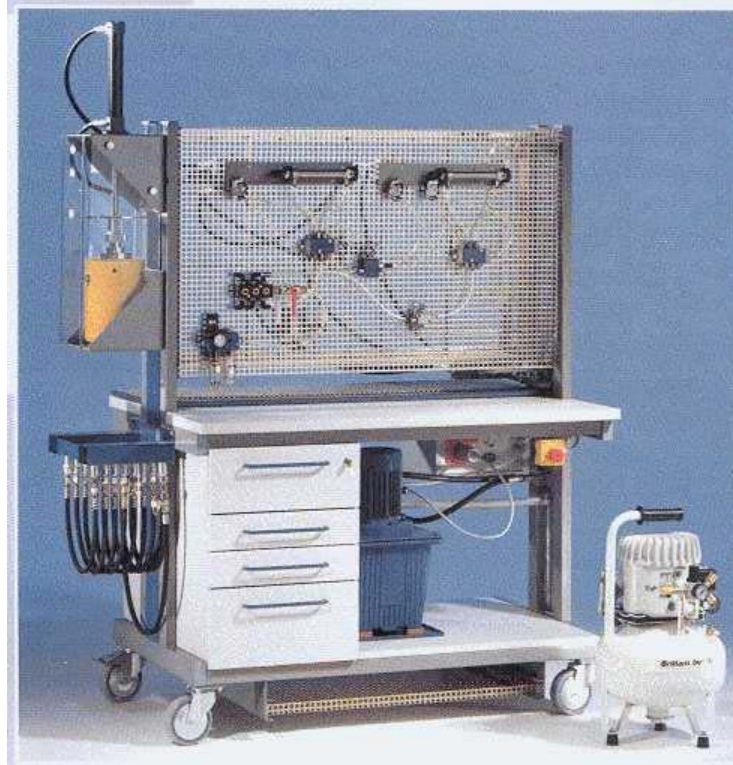
Oransal hidrolik: Elektro hidrolik setine ek olarak, oransal yön, basınç ve akış kontrol valfleri; elektronik kartlar, elektronik kumanda panosu, kablolar, soketler ve hortumlardan oluşan komponent seti.

Ölçüm seti: Basınç, debi, sıcaklık ölçümü için sensörler, transducerler, digital göstergeler, yazıcılar ve softwareler.

Komponent kesitleri: Gerçek valf, pompa, motor ve silindirlerin renklendirilmiş kesit modelleri.

Eğitim dökümanları: Eğitim kitapları, deney kitapları, çizim şablonları, hesap cetvelleri, posterler...v.s.

Bilgisayar programları: Hidrolik eğitim için hazırlanmış komponentleri çalışma prensiplerini anlatan interaktif softwareler; hidrolik, pnömatik ve elektrik devrelerinin çizildiği ve çalıştırılarak hataların tespit edildiği simülasyon softwareleri.



Pnömatik:

Eğitim ünitesi: Kompresör, komponent dolabı ve komponentlerin monte edileceği panodan oluşan tekerlekli laboratuvar arabası.

Temel pnömatik: Manometre; şartlandırıcı: filtre, regülatör, yağlayıcı, basınç sıralama; çek valf, pilot çek valf; çek valfli/siz kısma; kol, buton, hava kumandalı yön kontrol valfleri; tek ve çift etkili silindirler; zaman geciktirici valfler ve hortumlardan oluşan komponent seti.

Elektropnömatik: Temel pnömatik setine ek olarak, solenoid kumandalı yön kontrol valfleri; basınç şalterleri; sensörler ve limit şalterler; elektrik devrelerinin oluşturulması için gerekli komponentler, güç kaynağı, kablolar, soketler ve hortumlardan oluşan komponent seti.

PLC: PLC, kablolar, soketler, programlama softwareleri, bilgisayara bağlantı kabloları.

Eğitim dökümanları: Eğitim kitapları, deney kitapları, çizim şablonları, hesap cetvelleri, posterler...v.s.

Bilgisayar programları: Pnömatik eğitim için hazırlanmış komponentlerin çalışma prensiplerini anlatan interaktif softwareler; hidrolik, pnömatik ve elektrik devrelerinin çizildiği ve çalıştırılarak hataların tespit edildiği simülasyon softwareleri.

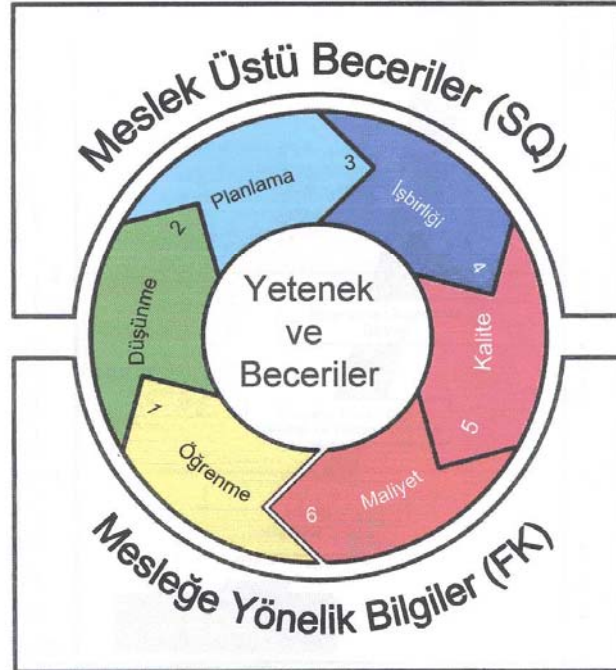
Q-man:

Öğrencilere malzeme iletimi otomasyonu konusunda bilgi ve beceri sağlayabilmek amacıyla hem temel eğitimlerin, hemde gelişmiş eğitimlerin verilebildiği modüler eğitim sistemi.

Bu sistem sadece meslek ve teknik eğitimi vermek amacıyla değil aynı zamanda öğrencilerin pedagojik eğitimleri ve gelişimleri amacıyla dizayn edilmiştir. Bu eğitim sistemiyle alınan eğitimlerde öğrenciler yetenek ve becerilerini 6 ayrı bölümde geliştirmektedirler:

- Öğrenme
- Düşünme
- Planlama
- İşbirliği
- Kalite
- Maliyet

Q-MANN MESLEKİ EĞİTİM HEDEFLERİ

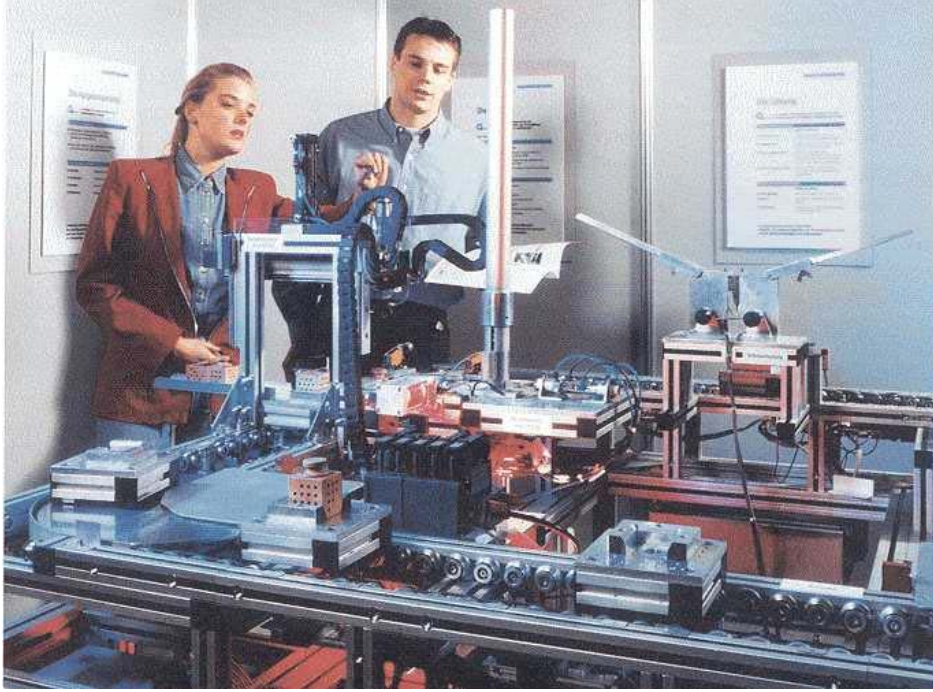


Özellikle çırak, mekanik tekniker ve mekatroniker eğitiminde 3,5 yıl süre ile kullanılması tavsiye edilen eğitim sisteminde:

1. yıl: İlgı çekmek : bireysel ve grup çalışma sorumlulukları; grup çalışması; iletişim ve işbirliği.
2. yıl: Yeterlilik kazandırma: grupların yapısı (bilgi alışverişi) ve tartışma yeteneği; proje ve iş gruplarında işbirliği.
3. Yıl: Davranış geliştirme

becerileri öğrencilere kazandırılmaktadır.

Mannesmann tarafından geliştirilmiş olan bu sistemde bulunan taşıyıcı sistem modülleri: Bantlar; döndürme levhaları; parça taşıyıcılar; pozisyonlamalar: küp ve çubuk; montaj tertibatlarıdır. Sistem bu mekanik parçalardan ve bunların pnömatik ve elektroteknik kontrol komponentlerinden oluşmaktadır.



Q-man eğitimi 4 adet modülden oluşmaktadır:

Modül 1: İşletmede iş birliğinin gerekliliği

Bölüm: Kalite

Öğrenim hedefleri: Katılımcılara işletmenin her bölümünde müşteri odaklı işbirliğinin gerekli olduğu kavramak; dahili ve harici müşteriler arasındaki farklar; mesleki iletişimin önemi; işletme içi örnek sel süreçleri tanıma; müşteri odaklı eğitim gereklerini kavramak; eğitim içinde enformasyonun önemini kavramak.

Modül 2: Gruplarda iş birliği

Bölüm: Öğrenmek, Düşünmek, Planlamak, Kalite

Öğrenim hedefleri: Katılımcılar bir çalışma grubu içinde işbirliğinin önemini kavrarlar; kişisel davranış için grup normlarının önemini kavramak; grup çalışmasının bireysel çalışmaya göre yararlarını öğrenmek; gruplar içindeki etkili işbirliği koşullarını kavramak.

Modül 3: İletişim ve iş birliği

Bölüm: Öğrenmek, düşünmek

Öğrenim hedefleri: Katılımcılar bir haberin çok yönlü iletişim modellerini tanımlamalıdır; ifade ve beyanları bu model yardımıyla açıklama yeteneğine sahip olmak; yanlış anlamalardan kaçınmak için ifade gücünün önemini kavramak; etkili ifade kurallarını tanıtırıp sınamak ve bunları kullanabilmek; işbirliğine istekli ve hazır olmanın önemini kavramak; müşteri odaklı formülze etmek ve onun etkisinin anlamı üzerinde görüşmek; duruma uygun konuşma tekniklerini uygulayabilmek.

Modül 4: Tartışma yeteneği

Bölümler: Öğrenmek, Düşünmek

Öğrenim hedefleri: Katılımcılar tartışmadaki davranışlarını değerlendirmelidirler; sürekli yapıcı eleştiriler yapmayı öğrenmelidirler, eleştirel yapıcılıkla imalatı öğrenmek; anlaşmacı ve çözümcü tartışma modüllerini benimsemek; tartışma çözüm basamaklarını anlamak; tartışmaların çözümünde izlenecek yaklaşımları tanımak.

2. Firmalar için Özel Seminerler

Seminer verilecek fabrika eğitmenler tarafından ziyaret edilerek firma yetkilileri ve semineri alacak elemanlarla yapılan toplantılar neticesinde bu firmaya özel bir seminer programı hazırlanır.

Seminer programının hazırlanmasında rol oynayan faktörler:

- Seminere/lere katılacak eleman sayısı,
- Elemanların niteliği: işçi, formen, tekniker, mühendis.
- Süre,
- Öğrenmek istedikleri ve ihtiyaç duydukları konular,
- İşletmelerinde veya imal ettikleri makinalarda kullandıkları komponent ve sistemlerdir.

Eğitim uzmanlarınca hazırlanan program şirket yetkililerine sunulur ve kabul edilmesi halinde müşterinin işletmesindeki eğitim merkezinde verilir. Seminer sırasında sık sık sahaya inilerek seminerde kazanılan teorik bilgilerin pratiği uygulanır. Seminerlerin tamamlanmasından belli bir süre sonra eğitmenler tekrar müşteri firmayı ziyaret ederek firma yetkilileri ve seminere katılanlarla görüşerek fikir ve düşüncelerini alırlar ve bunları ileriki seminer programlarının hazırlığında kullanırlar.

Bazı hidrolik ve pnömatiği çok yoğun kullanan ve eleman sayısı fazla olan firmalar (örneğin demirçelik fabrikaları veya işmakinası imalatçıları v.b. gibi) ise bünyelerinde Eğitim Departmanları tarafından oluşturdukları Akışkalar Tekniği Laboratuvarında kendi eğitmenleri veya tecrübeli mühendisleri ile bu seminerleri vermekte ve elemanlarını yetiştirmektedirler.

3. Hidrolik ve Pnömatik Komponent Üreticilerinin Dahili Eğitimleri

Hidrolik ve pnömatik komponent ve sistem kullanan firmalar yukarıda anlatılan metodlar ile elemanlarını eğitirken bu komponent ve sistemleri üreten firmalarda geliştirdikleri organizasyonlar ile kendileri için gerekli kalifiye elemanları yetiştirirler.

Stajyerler:

Bu firmalar çeşitli eğitim kuruluşlarında ve okullarda eğitim gören 16 - 19 yaş grubu öğrencilere staj imkanı tanıyarak, firma içi eğitimler ile bu elemanları kendi ihtiyaçları doğrultusunda yetiştirirler. Böylece yakın gelecek için teknik kadrolarını bugünden kendi organizasyonlarına uygun olarak yetiştirmiş olurlar. Stajyerlerin içinde başarılı ve çalışkan olanları rahatlıkla tespit edip ayırabilirler. Stajyer istihdam etmek Almanyadaki şirketler için çok önemli bir konudur. Lohr am Main daki Rexroth Hydraulics fabrikalarında hersene 300 stajyer istihdam edilmektedir.

Yetişkinler:

Firmada çalışan yetişkinler içinde çeşitli eğitim programları ve seminerleri verilmektedir.

Hidrolik sektöründe dünya lidei olan Rexroth Hydraulics firmasında 1999 ve 2000 yıllarında verilecek olan dahili eğitim seminerlerinin konuları şunlardır:

1. Genel firma tanıtımı
Mesleki eğitim
- 2.1. Hidrolik - pnömatik teknolojisi eğitimi
- 2.11. Hidrolik kontrol tekniği 1
- 2.12. Hidrolik kontrol tekniği 2
- 2.13. Hidrolik kontrol tekniği 3
- 2.14. Hidrolik ve elektromekanikteki çalışma prensiplerinin kıyaslanması
- 2.15. Hidrolik cihazlarda ölçüm tekniği
- 2.2. Elektronik kumanda sistem teknolojisi
- 2.21 Kumanda teknolojisinin temel esasları
3. Talaşlı imalat teknolojisi
4. Malzeme ve malzeme analizi
5. Kalite yönetimi
6. Grup çalışmaları
7. İş güvenliği - Çevre koruma
8. Bilgisayar kursları
9. Organizasyon ve büro tekniği
10. Yabancı dil kursları
11. Mühendisler için işletme ekonomisi eğitimi
12. Yöneticilik ve iş idaresi seminerleri
13. Spor

Mannesmann Rexroth da çalışan elemanlar firmadaki görevleri ile ilgili eğitim programlarına katılarak bilgi ve becerilerini arttırmışlar.

Eğitim programında yer alan Hidrolik ile ilgili kursların konularına biraz daha detaylı bakalım:

2.1. Hidrolik Pnömatik Teknolojisi

2.11. Hidrolik kontrol tekniği 1:

Tüm Rexroth grubunda çalışan elemanlar için teorik ve pratik temel hidrolik eğitim semineri.

İçerik:

Hidroliğin anlamı,

kullanım alanları,

temel fizik prensipleri,

devre şemalarının çalışma prensipleri.

Hidrolik komponentlerin görevi ve fonksiyonları:

Hidrolik pompalar ve motorlar, filtrasyon,

Hidrolik silindirler, yön valfleri, basınç valfleri,

Akış kontrol valfleri, kilit valfleri,

Çok basit devre şemalarının okunması.

Süre: 3 gün

2.12. Hidrolik kontrol tekniği 2:

Tüm Rexroth grubunda çalışan elemanlar için teorik ve pratik ileri seviye hidrolik eğitim semineri.

İçerik:

Pompalar ve pompa kumanda sistemleri,

Pompa güç eğrilerinin anlamı,

Kapalı devreler,

Elektrik uyarılı yön kontrol valflerinin çeşitleri ve kullanım alanları,

Basınç kontrol valfleri ve şalterleri,

Akış kontrol valfleri,

Hidrolik sistemlerde hata arama,

Oransal valfler.

Süre: 3 gün

2.13. Hidrolik kontrol tekniği 3:

Tüm Rexroth grubunda çalışan elemanların iyi bir hidrolik proje yapabilmesi için hidrolik bilgisi kadar elektronik bilgisinde yeterli olması gerekmektedir. Bu amaçla elektronik ile ilgili seminer verilmektedir.

İçerik:

Doğru ve alternatif gerilim, akım, direnç devreleri,
NK ve NA şalterler, butonlar ve kontaktörler,
Kilitleyici kontaktör devresi, kontrol ve yüksek akım devreleri,
Kilitleyici kontaktör devresi ve yön kontak valfi,
Limit şalterler, aç-kapa önceliği,
Bir buton ile iki kontaktörün kilitlenmesi,
Açma ve kapama gecikmeleri
Süre: 3 gün

2.14. Hidrolik ve elektromekanikteki çalışma prensiplerinin kıyaslanması:

İçerik:

Teknik çalışma ve güç,
Değişik çalışma prensiplerinin kıyaslanması,
Hidrolik devrelerdeki talepler,
Verimlilik,
Kontrol ve kumanda.
Süre: 1 gün

2.15. Hidrolik cihazlarda ölçüm tekniği 1 ve 2:

İçerik:

Örnek bir hidrolik cihazın ölçümü ve testi,
İmalat prosesindeki ölçümlerin pratiğe dönüşümü.

2.2. Elektronik kumanda sistem teknolojisi

2.21 Ayartekniğinin temel esasları:

İçerik:

Temel bilgiler,
Yol silindirlerindeki hidrostatik tahrik ve sekonder kontrol,
Hızların ve kuvvetlerin belirlenmesi,
Diferansiyel silindirlerdeki valflerin seçimi ve kontrolü,
Hidrolik devrelerin dinamik özellikleri,
Güç eğrilerinin belirlenmesi.
Süre: 3 gün

B. SONUÇ

Almanya ve Almanya gibi gelişmiş ülkeler yukarıda bahsedilen metodlar ve sistemler ile sektör için gerekli yetişmiş eleman sorunlarını çözmüşlerdir. Bir çok gelişmekte olan ülkede Alman modelini benimseyerek Mesleki ve Teknik Eğitim Sistemlerini oluşturmaktadırlar. Türkiyeye dönüp baktığımızda aslında tüm burada anlatılan faaliyetlerinin yurdumuzda da yapıldığını görmekteyiz. Ülkemizde çıraklık okulları, meslek ve teknik liseler, meslek yüksek okulları ve mühendislik fakülteleri mevcuttur. Çıraklık eğitimi ile ilgili Meks, Metem gibi eğitim vakıfları veya kurumları pratik eğitimler vermektedir. Sektörlerindeki bazı üretici ve satıcı firmalar (Entek - SMC, Festo, Hidrel - Atos, Mannesmann Rexroth, Mert Teknik) ve bazı eğitim firmaları (Birtek, Teknik Otomasyon) genel katılıma açık ve

firmalara özel hidrolik ve pnömatik eğitim seminerleri düzenlemektedirler. Bazı büyük şirketler (Erdemir, Çukurova Ziraat, Oyak Renault, Karayolları, Devlet Demiryolları, ...v.b.) kendi bünyelerinde hidrolik ve pnömatik laboratuvarlar kurmakta ve elemanlarını eğitmektedirler. Fakat ne yazıkki tüm bu faaliyetler Almanyada olduğu gibi Milli Eğitim Bakanlığı ve ona bağlı kurumlar tarafından organize, standardize ve kontrol edilmemektedir. Ülkemizde bu konuda yetişmiş eleman ihtiyacı için tüm bu eğitim kurumlarını organize edecek bir kuruluş ihtiyacı vardır.

KAYNAKLAR:

- [1] Almanyadaki Teknik ve Mesleki Eğitimin Akreditasyonu, Dr. Guenter Roesch - GTZ - Ankara üniversitesi İVETA Konferansı 1998.
- [2] Unterlagen Mechatronik - Berufsakademie Baden - Württemberg
- [3] IHK - Zentrum für Weiterbildung Programm 1999
- [4] Neuer staatlich anerkannter Ausbildungsberuf Mechatroniker / Mechatronikerin - BIBB - 1998
- [5] Weiterbildungsprogramm 1999/2000 - Rexroth Hydraulics
- [6] Seminare 1999 Qualification with system in Drive and Control Technology - Mannesmann Rexroth
- [7] Q-Mann Modular Training Unit - System Hand book - Mannesmann Rexroth
- [8] Gewerblich/technische Ausbildung in den Rexroth Hydraulics, Rexroth Giesserei, Indramat - Mannesmann Rexroth- 1999

ÖZGEÇMİŞ

1968 İstanbul doğumlu. 1989'da Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Fakültesi'ni, 1993'de Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Programını tamamladı.

1991'den beri Mannesmann Rexroth A.Ş.'de sırasıyla Eğitim Mühendisi, Gemi ve Baraj Hidroliği Proje Mühendisi ve Endüstriyel Hidrolik Proje Mühendisi olarak çalışmış. 1998'den beri Pazarlama Müdürü olarak görev yapmaktadır.

KÜÇÜK, ORTA VE BÜYÜK BOY İŞLETMELERDE HİDROLİK-PNÖMATİK EĞİTİMLERİ VE BU KONULARDAKİ TÜRKÇE YAYIN ENVANTERİNİN ARAŞTIRILMASI

M. Fatih KAN

ÖZET

Sunulacak panel metninde, yaklaşık geçmiş onbeş ila yirmi yıl öncesinden başlanarak Türkiye'de geçtiğimiz yıllarda Küçük, Orta ve Büyük boy İşletmelerde uygulanan Hidrolik-Pnömatik Eğitimleri anlatılacak, bu konuda alınmış mesafeler izleyicilere aktarılmaya çalışılacaktır. Özel firmaların ticari faaliyetleri dışında, devlet kurumları olan SEGEM ve KOSGEB kuruluşlarının da bu konuda neler yaptıkları ve günümüzde bu kuruluşların işlevleri hakkında bilgiler verilecektir.

Konuşma metnindeki diğer bir konu da, Hidrolik-Pnömatik Konularında Türkçe Yayınların iştirakçilere sunulmasıdır.

BİLDİRİ SUNUMU

Meslek hayatına 1978 yılında başlayan ve bundan önce çalışmakta olan değerli meslektaşlarımız ve diğer teknik branşlarda çalışan personel, 1978 yılında " FİEM " - Fabrika İçi Eğitim Merkezi isimli bir kuruluşla tanıştılar. Bu kuruluş, daha sonra 1980 yılında " SEGEM " - Sınai Eğitim Ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü ismini alarak faaliyetlerini Haziran 1990 yılına kadar devam ettirdi.

" SEGEM " - Sınai Eğitim Ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü, Birleşmiş Milletler, Sanayi Kalkınma Teşkilatı Unıdo İle, TC. Hükümeti arasında imzalanan bir anlaşma ile kurulmuş, Sanayi Bakanlığına bağlı, özel hukuk hükümlerine tabi bir kamu kuruluşu idi.

Kuruluşun amacı; Birleşmiş Milletlerin geliştirmekte olan ülkelere destek vermek amacı ile yaptığı yardımla desteklenerek, Türkiye'de çalışan teknik personele, bilgi ve becerilerini arttırmak, onların meslek yaşantılarında daha bilgili ve bilinçli çalışması için gerekli meslek içi özel eğitimleri vermek, kısaca teknik personele daha yükseklerde bir yerde mesleki seviye kazandırmak idi. Böylece, Türk sanayiine büyük bir katkıda bulunulmuş olacak ve ülkemizin gelişiminde bir adım daha atılmış olacaktı.

İftiharla söylemek gerekirse, bu hedefe ulaşıldı. Teknik sahada çalışan mühendis, tekniker, teknisyen, usta, çırak seviyesindeki insanlarımızın, yurtdışından gelmiş karışık gibi görünen makine, sistem ve tesislere bilgisizlik nedeni ile korkarak baktıkları o yıllarda, sayısı onbinlerle ifade edilebilecek bir teknik kitle, yine sayısı yaklaşık 150 adet civarındaki değişik konularda teknik eğitimlerden geçirilerek, gerçekten kendi meslek alanlarına giren konularda bilgi sahibi yapılarak eğitildi. Bu yetişkin insan eğitimlerinin; sıradan okul eğitimlerinden önemli farkı; eğitimde geçen zamanın çok verimli kullanılması suretiyle, ve konusunda gerçekten uzman kişileri dinlemek, izlemek, onlarla başbaşa çalışarak problemleri hakkında o uzman kişilerin tavsiyelerinden faydalanmak şeklinde özetlenebilir.

O yıllarda SEGEM Makine Mühendisliği Bölümünde görev yapmış bir kişi olarak, görev alanıma giren Pnömatik ve Hidrolik konularında da eğitim programları düzenlemekte idik.

Segem'de çalışmamın önemli bir gereği olarak, önce yurtiçinde, daha sonra da Abd., İngiltere, Almanya gibi ülkelerde Hidrolik ve Pnömatik konularında uzun süreli eğitimler aldım ve bu bilgi ve tecrübelerimi kurslarımıza katılan meslektaşlarıma aktarmanın mutluluğunu ve onurunu yaşadım.

SEGEM'de ilk hidrolik ve pnömatik eğitimlerinin verilmesi, 1982 yılında başlamış idi.

O yıllarda ne teknik meslek okullarında, ne teknik liselerde, ne de üniversitelerde bu konularda ciddi eğitimler verilememekte idi. Sadece bir iki firma tarafından ticari amaçla düzenlenen birkaç eğitim programından söz edilebilirdi. Tabii bu firmaların o yıllardaki çabalarını da büyük takdir ve saygıyla karşılamak gerekir.

Özetlemek gerekirse SEGEM; 1982-1990 yılları arasında Hidrolik, Elektrohidrolik, Mobil Hidrolik, Pnömatik, Elektropnömatik Ve Basınçlı Hava-Vakum Sistemleri Konularında yaklaşık 300 adet eğitim programı düzenledi ve yaklaşık olarak 6500 kişi civarında bir teknik kadroyu bu konulardaki bilgi ve beceri eksikliklerinden arındırdı.

1990 Yılında SEGEM proje süresinin bitmesi ile, özel bir kanun gereği "KOSGEB" - Küçük Ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Destekleme İdaresi Başkanlığı isimli, şu an hizmet vermekte olan başka bir kuruluş haline getirildi.

KOSGEB kuruluşunun, başlangıçta ve yakın bir geçmişe kadar olan tarihlerde, Türkiye'deki sanayinin yoğun olduğu bölgelerinde "KOSEM" Küçük Ve Orta Ölçekli Sanayi Eğitim Merkezi isimli eğitim birimleri bulunmakta ve bu merkezlerde Hidrolik ve Pnömatik uygulamalı eğitimleri de dahil pek çok konuda eğitim hizmetleri verilmekte idi.

Ancak gerek kuruluşun sadece küçük ve orta ölçekli işletmeleri hedef kitle olarak muhatap alması, gerek son yıllarda yaşanan ekonomik kriz nedeni ile küçük işletmelerin eğitim ihtiyaçlarını arka sıralara atması eğilimi, gerek insanların hidrolik ve pnömatik konularında eğitime bir ölçüde doymuş olmaları ve gerekse şu an aklımıza gelmeyen başka nedenlerden dolayı, KOSEM 'ler de yaklaşık iki yıldan beri faaliyetlerini durdurmuş bulunmakta ve bu konularda artık ciddi anlamda hizmet vermez hale gelmişlerdir.

HİDROLİK VE PNÖMATİK KONULARINDA TÜRKÇE YAYIN ENVANTERİ VE PİYASADA BULUNABİLEN KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR :

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Basınçlı Hava ve Pnömatik Sistemler | SEGEM Yayını, 1986 |
| • Endüstriyel Pnömatik Sistemler | SEGEM Yayını, 1986 |
| • Hidrolik Arıza Arama Becerisini Geliştirme | MEB. Yayını, 1994 |
| • Pnömatik arıza arama becerisini geliştirme | MEB. Yayını, 1994 |
| • Endüstriyel Okullar İçin Pnömatik | MEB. Yayını, 1994 |
| • Endüstriyel Okullar İçin Temel Pnömatik | MEB. Yayını, 1994 |
| • Endüstriyel Okullar İçin Temel Hidrolik | MEB. Yayını, 1994 |
| • Endüstriyel Okullar İçin Pompalar | MEB. Yayını, 1994 |
| • Hidrolik ve Pnömatik | Faruk Kartal |
| • Endüstriyel Pnömatik | İsmail Karacan |
| • Endüstriyel Hidrolik | İsmail Karacan |
| • Hidrolik-Pnömatik | M. Turan |
| • Akışkan Gücü Kontrolü Teorisi | Yücel Ercan |
| • Pnömatik Teknolojisi | Entek Ltd. Eğitim Yayını |
| • Elektropnömatik | Entek Ltd. Eğitim Yayını |
| • Kontrol Teknolojisi Sözlüğü | Festo Didactic KG. Eğitim Yayını |
| • Pnömatik Temel Seviye Öğretimi | Festo Didactic KG. Eğitim Yayını |
| • Pnömatik Temel Seviye Alıştırmalar | Festo Didactic KG. Eğitim Yayını |

- Elektropnömatik Temel Seviye Öğretimi Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Elektropnömatik Temel Seviye Alıştırmalar Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Hidrolik Temel Seviye Öğretimi Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Hidrolik Temel Seviye Alıştırmalar Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Elektrohidrolik Temel Seviye Öğretimi Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Elektrohidrolik Temel Seviye Alıştırmalar Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Pnömatikle Maliyetlerin Azaltılması Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Pnömatik Kumandalar Festo Didactic KG. Eğitim Yayını
- Pnömatik Sistemler Kurs Notları Hidrel AŞ. Eğitim Yayını
- Hidrolik Sistemler Kurs Notları Hidrel AŞ. Eğitim Yayını
- Hidrolik Akışkan Gücü Mert AŞ. Eğitim Yayını
- Endüstriyel Hidrolik Eğitimi M. Rexroth AŞ. Eğitim Yayını
- Akışkanlar Tekniğinin Temel Esasları M. Rexroth AŞ. Eğitim Yayını

ÖZGEÇMİŞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Makina Mühendisliği bölümü 1980 yılı mezunudur. 1980 – 1990 yılları arasında sanayi bakanlığı, SEGEM [Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi] genel müdürlüğünde Teknik Eğitim Uzmanı olarak görev yapmıştır.

SEGEM Sınai Eğitim projesi çerçevesinde basınçlı hava ve vakum sistemleri, pnömatik, elektropnömatik, hidrolik, elektrohidrolik, mobil hidrolik konularında Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve İngiltere’de uzun süreli eğitimler almıştır.

Özel kuruluşlarda çeşitli yöneticilik görevlerinde bulunmuştur.

Daha sonra, Fransa ve İtalya’da Hidrolik ve Pnömatik konularında eğitim programlarına katılmıştır.

Halen HİDREL Hidrolik Elemanlar Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Ankara bölge müdürü olarak görev yapmaktadır.

ASKERİ OKULLARDA HİDROLİK-PNÖMATİK EĞİTİMİ

Özgür TEKASLAN

Orta dereceli Askeri Okullar içerisinde sadece Çok Programlı Astsubay Hazırlama Okulu'nda hidrolik-pnömatik dersi verilmektedir. Çok programlı Astsubay Hazırlama Okulu'nda Makina, Motor, Elektronik ve Sıhhi Tesisat bölümlerinde bu ders işlenmektedir. Çok programlı Astsubay Hazırlama Okulu 3000 öğrenci kapasiteli bir okul olup Silahlı Kuvvetlerin Teknisyen Astsubay İhtiyacını karşılamaktadır. Aynı zamanda değişik cumhuriyetlerden de öğrencilere eğitim verilmektedir. Okulun eğitim süresi 3 yıldır. Ders sadece 3. sınıfta haftada $2 \times 40 = 80$ olarak işlenmektedir. İsteyen öğrenci ders dışında da çalışma imkanına sahiptir. Daha sonra 1 yıl sınıf okullarında eğitim almaktadırlar. Sınıf okullarında ayrıldıkları branşa göre belirli sistemler üzerinde eğitim almaktadırlar.

Bu derste öğrenciler hem teorik hem de uygulama yapmaktadırlar. Dönem sonu ve yıl sonu olmak üzere birer tane proje tasarlayarak uygulamasını yapma imkanına sahiptirler. Şekil 1 teorinin anlatıldığı hidrolik dersanesinin görünümüdür.



Şekil 1. Teorik anlatımların yapıldığı dersane

Askeri okulların tümünde öğrenmeyi öğrenme ilkesi benimsenmiş olup öğretmen merkezli değil öğrenci merkezli eğitim verilmektedir. Öğrenciler neden, niçin, nasıl sorularına cevap ararlar.

Hidrolik-pnömatik dersinde öğrenciler aşağıdaki temel konuları alıp, sınıf okullarında daha spesifik konulara yönelmektedirler.

- Hidrolik ve prensipleri
- Hidrolik devre elemanları
- Hidrolik akışkanlar

- Hidrolik devreli tezgahlar
- Pnömatik ve prensipleri
- Pnömatik devre elamanları
- Havanın önemi ve hazırlanması
- Pnömatik devreli tezgahlar
- Kumanda ve otomatik kontrol
- Hidrolik ve pnömatik semboller
- Hidrolik ve pnömatik sistemlerde arıza bulma ve giderme
- Bakım onarım

Bu konular hidrolik-pnömatik laboratuvarlarında eğitim ve öğretimin gerektirdiği tüm eğitim yardımcı malzemeleri kullanılarak verilmektedir. Burada temel ve ileri seviye hidrolik-pnömatik eğitimi verilmektedir. Bunun yanı sıra, PLC, otomasyon elektro hidrolik ve elektro pnömatik konuları işlenmektedir.

Hidrolik ve pnömatik eğitim seti

Eğitim seti üzerine hidrolik-pnömatik elemanlar çalışması uygulanmaktadır.

Şeffaf model seti

Şeffaf model setlerinde hidrolik temel ve ileri seviye devre elemanlarının iç yapıları çalışma sistemi gösterilmektedir.

Sembol seti

Sembol setleriyle devre oluşturma hata ve arıza arama konuları işlemekte aynı zamanda sembollerin öğreniminde kolaylık sağlamaktadır.

Televizyon, video ve kasetleri

Eldeki video kasetlerle hidrolik-pnömatiğin uygulama alanları, prensipleri, elemanların çalışma sistemleri görsel olarak öğrencilere aktarılmaktadır.

Bilgisayar ve programları

Bilgisayar programları sayesinde öğrenciler program kütüphanesine girerek elemanlarının özelliklerini öğrenmekte, simülasyonları izleyerek elemanların nasıl çalıştığını daha iyi kavramakta ve kendileri devre tasarlayarak devrelerin çalışıp çalışmadığını kontrol edebilmektedirler.

Kesit kontrol seti

Kesit model setleri sayesinde hidrolik-pnömatik elemanların iç yapıları görülebilmektedir. Yansılar ve diğer eğitime yardımcı levhalar ile desteklenerek işlenmektedir.

Kitaplar, kataloglar

Çeşitli firmaların kitapları ve katalogları dersane kütüphanesinde bulundurularak öğrencilerin istedikleri zaman ihtiyaçlarını karşılamaları mümkün kılınmaktadır.

Sonuç olarak Askeri Okullarda hidrolik-pnömatik eğitimi son derece modern dersane ve laboratuvarlarda işlenmekte öğrencilere en son teknolojik bilgiler sekiz ana unsurla desteklenerek öğretilmektedir. Mezun olan öğrenciler sınıf okullarında bazı araç, gereç, silah ve benzeri malzemelerin hidrolik-pnömatik sistemlerinin incelenip, çalıştırılması, bakım ve arızasının yapılması konusunda daha öze yakın olarak eğitilmektedir. Daha sonraki meslek yaşantılarında T.S.K.'lerindeki sorumlu oldukları araç gereç, malzeme ve silahları her zaman kullanılabilir durumda olmasını sağlamaktadır.

ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Denizli'de doğdu. İlk, orta, lise eğitimini Denizli'de tamamladı. Üniversite eğitimini Gazi Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü Talaşlı Üretim Ana Bilim Dalında tamamladı. Yine aynı üniversitede Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Eğitimi dalında yüksek lisans yaptı. 1989'dan bu yana Balıkesir Çok Programlı Astsubay Hazırlık Okulu'nda yüzbaşı olarak görev yapmaktadır.

EK-6 (B)

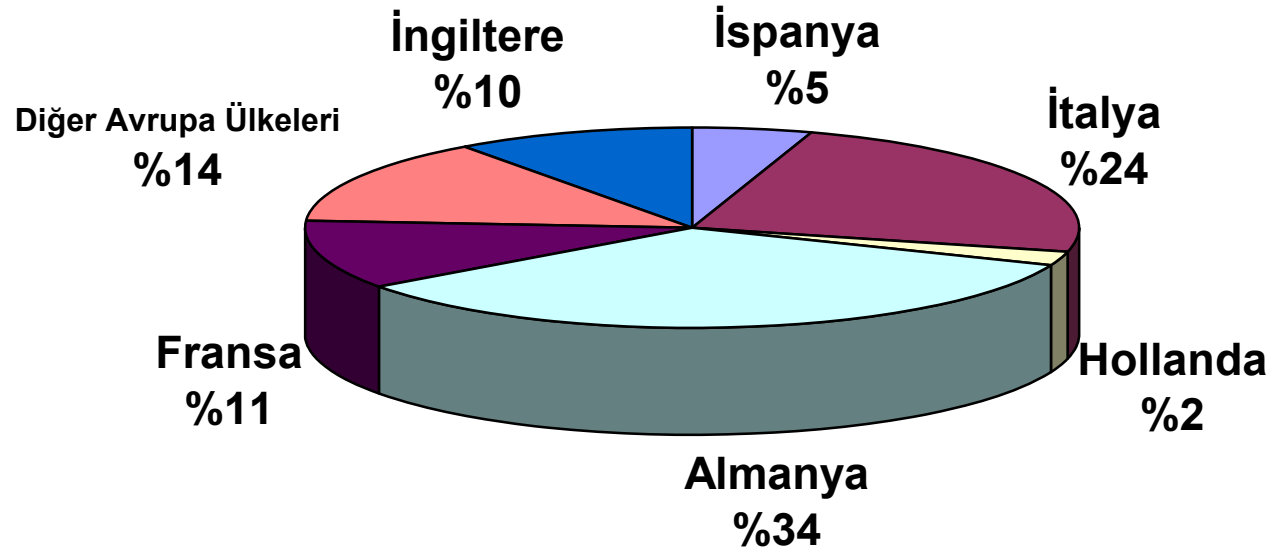
A.Ü. ÇANKIRI MESLEK YÜKSEKOKULU
1999-2000 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILINDA KAYIT YAPTIRAN
I.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MEZUN OLDUKLARI LİSELER

PROGRAMLAR	NORMAL LİSE		TİCARET LİSESİ		TEK.VE END. MES. LİSESİ		ANADOLU LİSESİ		ÇOK PROG LİSE		DİĞER LİSELER		TOPLAM
	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ	ERKEK	
Bilgisayar Programcılığı	3	8	-	-	10	15	-	-	-	2	2	8	48
Bilgisayar Prog.2.Ö	7	17	-	-	-	12	3	4	-	-	4	-	47
Elektrik	-	-	-	-	-	44	1	-	-	6	-	-	51
Elektrik 2.Ö.	-	3	-	-	1	36	-	-	-	-	-	3	43
End.Elektronik	1	4	-	-	4	50	-	2	-	3	-	5	69
End.Elektronik 2.Ö.	11	25	-	-	1	17	-	-	1	2	-	2	59
Haberleşme	23	12	-	-	2	22	-	-	1	1	-	-	61
Haberleşme 2.Ö	19	14	-	1	-	4	-	-	1	-	2	-	41
İnşaat	14	21	-	-	3	4	-	-	-	-	-	4	46
İnşaat 2.Ö	15	22	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	41
İklimlendirme-Soğutma	10	17	1	-	-	11	-	1	-	1	1	3	45
Kontrol Sistemleri Tek.	10	19	-	2	2	13	-	-	-	-	1	2	49
Makina	5	25	-	-	-	30	-	1	-	3	2	-	66
Makina 2.Ö.	8	17	-	-	1	14	-	-	-	-	2	-	42
Bil.Muh.Ve Vergi Uyg.	-	-	47	34	-	-	-	-	4	6	-	-	91
Bil.Muh.Ve Vergi Uyg.2.Ö.	-	-	37	43	-	-	-	-	-	-	-	3	83
İşletmecilik	34	23	1	1	1	1	2	1	-	-	12	1	77
İşletmecilik 2.Ö.	32	12	-	1	-	1	-	-	-	-	3	1	50
Turizm ve Otelcilik	11	19	1	-	-	-	2	1	-	1	2	5	42
TOPLAM	203	258	87	82	26	277	8	10	7	25	31	37	1051

Ülke Kuruluş	Almanya VDMA			İngiltere BFPA			İtalya ASSOFLUID			Japonya JHPA		
	Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik	
1998 cirosu (x1000 EURO)	2.283.825	1.068.221		950.435	374.783		1.049.590	390.770		1.707.669	1.699.361	
Cironun kaynağı	İç piyasa ve ihracat			İç piyasa ve ihracat			İç piyasa ve ihracat			İç piyasa ve ihracat		
İç piyasanın % olarak artış ve azalışı (iç piyasa)												
1998-1997	14,8	7,1	%	-2,3	-1,4	%	7,7	9,6	%	-24,5	14,9	%
Ocak-Mart 1999/98 (tahmini)	-2,2	0	%	-11,3	-11,4	%	3	3	%	n.a	n.a	%
1999 yılı için trend	0	0	%	-13	-8,4	%	5 -8	5 -6	%	-8,4	-8,1	%
Gelen siparişlerin % olarak artış ve azalışı (iç piyasa)												
1998-1997	9,1	4,7	%	-11,6	-4,5	%	6	8,5	%	n.a.	n.a.	%
Ocak-Mart 1999/98 (tahmini)	-7,1	-2,1	%	-19,7	-10,5	%	3	3	%	n.a.	n.a.	%
1999 yılı için trend	0	0	%	n.a	n.a.	%	10	8	%	n.a.	n.a.	%
Kapasite kullanımı												
yüksek	X	X										
normal							X	X				
düşük				X	X					X	X	
İşsizlik oranı	Mart	11,1	%	Ekim-Aralık	6,2	%	Ocak	12,2	%	Mart	4,6	%
Enflasyon oranı	Aralık 98	0	%	Şubat	2,1	%	Ocak	1,5	%		n.a.	%
Müşteri Endüstriler için ekonomik trend	Makina Mühendisliği Endüstrisi: Durgunluk			Kullanıcı köklü endüstrilerde yavaşlama var.			Gelecek altı ay için piyasa talebinde artış yok.			Birkaç endüstri alanı için yükseliş trendi var ancak genel olarak durum halen iyi değil		
Diğer				Statü olarak ihracat artarak devam ediyor.								

Ülke Kuruluş	Hollanda FHP			Norveç HPF			Slovenya OFT			İsviçre GOP		
	Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik	
1998 cirosu (x1000 EURO)	260.500	112.900		147.940	25.175		15.500	14.000		144.000	133.000	
Cironun kaynağı	İç piyasa			İç piyasa			İç piyasa			İç piyasa		
İç piyasanın % olarak artış ve azalışı (iç piyasa)												
1998-1997	15	1	%	25	1	%	5	5	%	16,6	6,5	%
Ocak-Mart 1999/98 (tahmini)			%	-15	-10	%	0	-2	%	1	0	%
1999 yılı için trend	5	0	%	-20	-10	%	0	-5	%	-2	-3	%
Gelen siparişlerin % olarak artış ve azalışı (iç piyasa)												
1998-1997	-0,5	1	%	20	0	%	5	3	%	0	0	%
Ocak-Mart 1999/98 (tahmini)			%	-15	-10	%	0	-2	%	-2	-3	%
1999 yılı için trend	1	1	%	-20	-10	%	0	0	%	-2	-2	%
Kapasite kullanımı												
yüksek												
normal	X	X					X	X		X	X	
düşük												
İşsizlik oranı	Aralık 98	6	%		3,5	%	Mart	14	%	Mart	3,2	%
Enflasyon oranı	Aralık 98	1,5	%		2,8	%	Mart	5	%	Ocak-Mart	0,5	%
Müşteri Endüstriler için ekonomik trend				Ham petrol fiyatına bağlı olarak işletme faaliyetleri azalacak.						Tüm sektörlerde, özellikle de tekstil makineleri sektöründe kararsızlık ve güvensizlik var.		
Diğer												

Ülke Kuruluş	Tayvan THPA			Amerika Birleşik Devletleri NFPA		
	Hidrolik	Pnömatik		Hidrolik	Pnömatik	
1998 cirosu (x1000 EURO)	129.000	61.060		6.627.222	2.108.519	
Cironun kaynağı	İç piyasa ve ihracat			İç piyasa ve ihracat		
İç piyasanın % olarak artış ve azalışı (iç piyasa)						
1998-1997	-19	-15	%	4	1	%
Ocak-Mart 1999/98 (tahmini)	5	3	%	-10	-4	%
1999 yılı için trend	10	7	%	-5	-2,5	%
Gelen siparişlerin % olarak artış ve azalışı (iç piyasa)						
1998-1997	-1,5	-10	%	-4,7	-3,6	%
Ocak-Mart 1999/98 (tahmini)	5	5	%	-11,2	-3,3	%
1999 yılı için trend	5	5	%	-4	-2	%
Kapasite kullanımı	yüksek					
	normal			X	X	
	düşük					
İşsizlik oranı	3,2 %			4,3 %		
Enflasyon oranı	2,3 %			1,6 %		
Müşteri Endüstriler için ekonomik trend	Elektronik sanayi Enjensiyon kalıplama Makinalar			Tarım : -5 % İnşaat : -10 % Makina Parçaları : durgun Transport : -5 %		
Diğer						



Tablo2. 21 Nisan 1999 Hannover Akışkan Gücü Toplantısı
Şekil1. Avrupa Pnömatik Aktüatör Pazarı – ülkelere göre (miktarlar)