

MYO Teknik Programlarının Nitelikli Teknikerler Yetiştirebilmesi İçin İhtiyaç Duyulan Laboratuvar Altyapısının Belirlenmesi: Mekatronik Programı Örneği

Harun GEZİCİ
Öğr. Gör. Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli
harun.gezici@klu.edu.tr

Sıtkı KOCAOĞLU
Öğr. Gör. Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli
sitki.kocaoglu@klu.edu.tr

Murat TUNA
Öğr. Gör. Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli
murat.tuna@klu.edu.tr

Bahtiyar DURSUN
Doç. Dr. Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli
bahtiyar.dursun@klu.edu.tr

Eray YILMAZLAR
Öğr. Gör. Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli
eray.yilmazlar@klu.edu.tr

Özet

Meslek yüksekokulları geliştirmekte olan ülkeler için oldukça önem arz etmektedir. Buralardan mezun olan teknikerler sanayinin ara eleman ihtiyacını karşılamalıdır. Bundan dolayı mezun olacak öğrenciler eğitim sürecinde yeterli düzeyde uygulamaya yönelik eğitim almalıdır. Mekatronik mekanik elektronik ve yazılım temel alanlarının kesişim kümesinde bulunan multi-disipliner teknik bir branştır. Gelişen teknoloji ile birlikte bu bölümün önemi gittikçe artmaktadır. Bütün üretim alanlarında gelişmiş teknolojiye sahip üretim makinalarının kullanılmaya başlanması mekatronik bölümünden mezun olacak teknik personele olan ihtiyacı arttırmıştır. Bu çalışmada Kırklareli Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Mekatronik Programı'nın ders içerikleri baz alınarak ihtiyaç duyulan laboratuvar alt yapısı belirlenmiştir. Bu kapsamda ihtiyaçlar belirlenmiş, maliyet çalışması yapılmış, öğrenci sayıları baz alınarak ihtiyaç duyulan eğitim seti, ekipman sayısı, gerekli fiziki alan tespit edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarının ülkemizdeki mekatronik programlarına örnek teşkil etmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: MYO, Mekatronik, Laboratuvar

Determination of Required Laboratory Infrastructure to Train Qualified Technicians in Vocational College Technical Programs: Mechatronics Programme Case Study

Abstract

The vocational colleges are very important for developing countries. The graduates of these colleges should supply the interposer needs of the industrial companies. So the students who will graduate from vocational colleges should be trained sufficiently for industrial applications. Mechatronics is a multi-disciplinary technical branch in the intersection set of mechanics, electronics and software basic branches. The importance of this section is increasing with advancing technology. The usage of high-tech manufacturing machines in all production areas has increased the need of technicians who will graduate from mechatronics program. In this study the needed laboratory infrastructure was determined as using course contents of the Mechatronics Program in Kırklareli University, Vocational School of Technical Sciences. In this context, the needs and their cost, the numbers of needed training sets, other equipment and physical areas was determined. The results of this study are expected to set an example to mechatronics programs in our country.

Keywords: Vocational School, Mechatronics, Laboratories

GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkemizin en önemli sorunlarından biri iyi eğitilmiş kalifiye insan gücü eksikliğidir. Ülkemiz ekonomisinin gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmesi için mesleki yeterlilikleri yüksek, iş dünyasını yakından tanıyan ve iş dünyasına hızla uyum sağlayabilecek insan gücüne ihtiyacı vardır. Mesleki eğitim uzmanlaşmamış ya da yarı uzman kişileri uzmanlık gerektiren işler için hazırlamak amacıyla yapılan çalışmalar bütünüdür. Mesleki ve teknik eğitimin temel amacı mesleğinin gerektirdiği bilgi, beceri ve uygulama yeterliliğini kazandırmak, temel işlevi ise kişinin maddi kazanç sağlayarak sosyal ve ekonomik yönden topluma faydalı olmasını sağlamaktır (Davras ve Bulgan, 2012:228). Gelişmekte olan ülkelerde daha güçlü bir ekonomi ve daha hızlı toplumsal kalkınmanın sağlanması amacıyla mesleki ve teknik eğitime önem verilmektedir (Sağlam ve Adıgüzel, 2007:73). Meslek yüksekokulları (MYO'lar), farklı iş kollarında eğitim vererek nitelikli iş gücü yetiştirmeyi amaçlayan kurumlardır. Bu okullar ülkelerin rekabet gücünü arttırmaktadırlar (Akyurt, 2009:177). MYO'lar yörenin özelliklerine göre gerekli ara insan gücünü karşılamayı ve yükseköğretim alma talebi olan öğrencilerin gereksinimlerine cevap vermeyi hedeflemektedir (Tunç, 2005:76). Bilim ve teknolojiye hızlı gelişme sanayinin ihtiyaç duyduğu ara eleman sayısını artırmıştır. Sanayi kuruluşları öğrencilerden üretim bilgisi ve becerisi, teknolojik gelişmelerin yakından takip edilmesi gibi bazı beklentilere sahiptir. Ülkeler teknik ara eleman gereksinimini, kendi dinamiklerine göre oluşturdukları mesleki ve teknik eğitim yöntemleri ile karşılamaktadırlar (Binici ve Arı, 2004:384). Dünyada gelişen teknolojinin gereği olan ara eleman ihtiyacının karşılanabilmesi için 20. yüzyılda Amerika Birleşik Devletlerinde başlayan ön lisans uygulamaları 1960'lı yıllarda çok sayıda ülkeye yayılmıştır (Tunç, 2005:76). Meslek elemanı yetiştirmenin önemini anlaşılmasıyla ülkemizde MYO'lar ilk kez 1973 yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde açılmış, ihtiyaç duyulan becerili iş gücünü yetiştirmeyi amaçlamış, 1981 yılında üniversite bünyesine alınmıştır (Davras ve Bulgan, 2012:229). MYO'lar belirli mesleklere yönelik ara insan gücü yetiştirmeyi amaçlayan, dört yarıyıl eğitim veren yükseköğretim kurumlarıdır. Ara eleman, işçi ile mühendis (yönetici) arasında yer alan çalışan grubudur. Ara eleman istihdamının artırılmasıyla sanayide verim ve kalite yükselecektir (Davras ve Bulgan, 2012:229). Bunun için de mesleki eğitim sistemi iş dünyasının gereksinim duyduğu kaliteli ve rekabet edebilir bireyler yetiştirmelidir. Gelişen ülkemiz ekonomisinin küresel ortamda rekabet edebilmesi ancak gelişmiş MYO'lar ve bunların yetiştireceği ara elemanlarla mümkün olacaktır. Mesleki eğitimde dinleyicilerin sürekli pasif kalması ve böylece verilen eğitimin sıkıcı ve anlaşılmaz olması sebebiyle öğrenmeye karşı bir direnç olduğu eğitimcilerin büyük çoğunluğu tarafından kabul edilir. Sanayinin ihtiyaç duyduğu standartlarda bir eğitim gerçekleştirmek bu okulların iyi teçhizatlarla sahip laboratuvarlar ve atölyeler ile donatılması gerekmektedir. Günümüzde sayıları gittikçe artan MYO'lar ne yazık ki bu donanımlara sahip değildir ve böylece mevcut sistemde MYO'ların kazandırdığı yetenekler ile sanayinin beklentileri arasında büyük farklılıklar vardır (Binici ve Arı, 2004:391).

İlk olarak 1970'li yıllarda ortaya çıkan mekatronik kavramı 1990 yılından sonra yaygınlaşmıştır. Mekanik ve elektronik kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuş olan mekatronik, makine, elektronik, yazılım ve kontrol sistemlerinin ortak paydada buluşturulduğu yeni bir alandır (Gören ve Başer, 2008:307). Mekatronik mekanik ve elektroniği bilgi teknolojisi ile işlevsel olarak birleştirip özümsemesini sağlayan bir yaklaşımdır (Çeltekligili, 2003:5). Sistem entegrasyonu ve tasarımı, güç elektroniği, hareket ve gürültü kontrolü, otomotiv, üretim uygulamaları, otomasyon, robotik, tekstil, mikro elemanlar, opto-elektronik sistemler, hidrolik-pnömatik sistemler gibi konular mekatroniğin uygulama alanlarıdır (Gören ve Başer, 2008:308). Türkiye'de ön lisans düzeyinde mekatronik eğitimi ilk kez 1990'lı yılların sonlarında başlamıştır. Yüksek Öğretim Kurumu 2015 yılı istatistiklerine göre ön lisans düzeyinde mekatronik eğitimi 57 üniversitede 66 farklı MYO'da sürdürülmektedir. Bu MYO'ların birinci öğretiminde 3.336, ikinci öğretiminde 1.397 olmak üzere toplam 4.733 kontenjan bulunmaktadır. Bu kontenjanlara birinci öğretimde 3.266, ikinci öğretimde 1.354 olmak üzere toplam 4.620 öğrenci yerleştirilmiştir. Mekatronik programının Türkiye genelinde doluluk oranı birinci öğretimde %98, ikinci öğretimde %97'dir. Mekatronik programı iki üniversitede uzaktan eğitim şeklinde sürdürülmektedir. Bu programların toplam 293 kontenjanı tam olarak doludur. Böylece mekatronik programı günümüzde öğrencilerin ilgi odağı olan bir programdır.

**PİLOT PROGRAM: KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK BİLİMLER MESLEK
YÜKSEKOKULU MEKATRONİK PROGRAMI**

Kırklareli Üniversitesi (KLÜ) Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu (TBMYO) Mekatronik Programı ilk olarak 2009 yılında birinci öğretim olarak açılıp 2014 yılında ikinci öğretime de öğrenci almaya başlamıştır. Birinci öğretimde 50, ikinci öğretimde 40 öğrenci ile eğitim-öğretim faaliyetlerine devam etmekte olan mekatronik programı bünyesinde 3 öğretim görevlisi barındırmaktadır. TBMYO bünyesinde bulunan Elektronik Teknolojisi Programında görev yapmakta olan 4 öğretim elemanının da kendi alanlarındaki derslere katkı yapması ile mekatronik programı öğrencileri çok disiplinli olarak eğitilmektedir.

Programın güncel eğitim planı incelendiğinde dört yarıyıl boyunca toplam 94 saat ders ve 40 iş günü staj (toplam 120 AKTS) yükümlülüğünün başarı ile tamamlanması programdan mezun olmanın yeter koşuludur.

Mekatronik programında birinci ve ikinci yarıyıllarında üniversite genelinde ortak zorunlu ders olarak okutulan dersler bulunmaktadır. Bu derslerin isimler, ders saatleri ve AKTS'leri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Programda verilen ortak zorunlu dersler

Dersin İsmi	Dönem	Ders Saati	AKTS
Türk Dili-I	1	2	2
Türk Dili-II	2	2	2
Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi-I	1	2	2
Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi-II	2	2	2
İngilizce-I	1	4	4
İngilizce-II	2	4	4
Temel Bilgi Teknolojisi Kullanımı	1	2	2
Temel Bilgisayar Bilimleri	2	2	2

Bu ortak zorunlu dersler haricinde mekatronik programında okutulmakta olan 20 adet alan dersi bulunmaktadır. Bu dersler dört döneme yayılmıştır ve toplamda 74 saat ve 100 AKTS'dir. Bu dersler mekatronik programında mezun olan öğrencilerin iş hayatında karşılaşabileceği uygulamalar göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bu derslerin içerikleri de sanayinin ihtiyaçlarına göre şekillendirilmiştir. Bu dersler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Programda verilen alan dersleri

Dersin İsmi	Dönem	Ders Saati	AKTS
Ölçme Tekniği	1	4	5
Mekatroniğin Temelleri	1	4	8
Teknik ve Meslek Resimi	1	4	7
Analog Elektronik	2	4	5
Sayısal Elektronik	2	4	6
Bilgisayar Destekli Çizim	2	5	5
Mikrodenetleyiciler – I	3	4	6
Programlanabilir Denetleyiciler – I	3	5	6
Hidrolik Pnömatik Sistemler	3	3	4
İmalat İşlemleri	3	4	5
İşlemsel Yükselteçler	3	3	3
Sayısal Elektronik Uygulamaları	3	3	3
Bilgisayar Destekli Tasarım	3	3	3
Mikrodenetleyiciler – II	4	4	5
Programlanabilir Denetleyiciler – II	4	5	5
Elektrik Motorları	4	3	3
Sensörler ve Dönüştürücüler	4	3	3
Scada Sistemleri	4	3	3
Endüstriyel Robotlar	4	3	3
Kontrol Sistemleri	4	3	3

PROGRAMDA YETERLİ DÜZEYDE EĞİTİM VERİLEBİLMESİ İÇİN İHTİYAÇLARIN BELİRLENMESİ *Öğretim Elemanı İhtiyacı*

Programın güz dönemi alan ders saatleri incelendiğinde 1. dönem 12, 3. dönem 25 saat olmak üzere toplam 37 saat ders bulunmaktadır. Bahar döneminde ise 2. dönem 13, 4. dönem 24 olmak üzere toplam yine 37 saat ders bulunmaktadır. Programın birinci ve ikinci öğretim olarak sürdürüldüğü göz önüne alınarak güz ve bahar dönemlerinde toplam 74'er saat ders yükü olduğu hesaplanabilir. Yükseköğretimde uygulanan genel kriterlere göre bir öğretim elemanın haftalık ideal ders yükü 12 saattir. Böylece programda ihtiyaç duyulan öğretim elemanı sayısı yaklaşık olarak 6'dır. Ders içeriklerine göre inceleme yapıldığında istihdam edilmesi gereken öğretim elemanlarının ya tamamının Mekatronik Eğitimi veya Mekatronik Mühendisliği lisans mezunu olması veya bu bölümlerden birinde lisansüstü eğitimin tamamlamış olması ya da bu öğretim elemanlarının 2'si mekatronik, 2'si makine ve 2'si elektronik alanında olacak şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Meslek yüksekokullarının amacı gereği öğretim elemanlarının muhakkak uygulama yapabilme becerisi olmalıdır.

Fiziksel Alan İhtiyacı; Derslikler ve Laboratuvarlar

Dersliklerin dizaynı yapılırken mutlaka öğrenci sayısı dikkate alınmalıdır. Sağlıklı bir derslik ortamının oluşturulabilmesi için gereken alan kişi başı 2 m²'dir (Küçüköğlü ve Özerbaş, 2004:128). Mekatronik Programı birinci öğretim kontenjanı 50 olduğu için derslikler 2 adet en az 100 m² alana sahip olarak seçilmelidir. Bunun yanında derslerin büyük bir kısmının uygulamalı olarak yapılması gerektiğinden en az 2 adet 100 m²'lik laboratuvara da ihtiyaç vardır. Ayrıca güz döneminde 14, bahar döneminde 22 saatlik derslerin mutlaka bilgisayar ortamında işlenmesi gerekmektedir. Böylece en az 200 m²'lik bir bilgisayar laboratuvarına da ihtiyaç vardır. Öğretim elemanı odaları için de toplam 60 m²'lik alan ihtiyacı olacağından Mekatronik Programı'nın kurulması için toplam yaklaşık 700 m²'lik bir alana ihtiyaç olacaktır. Bunun yanında Teknik ve Meslek Resmi dersi için mutlaka 200 m²'lik içerisinde 50 adet çizim masası olan donanımlı bir sınıfa da ihtiyaç vardır. Fakat KLU TBMYO bünyesinde bulunan farklı programlar için de teknik resim sınıfı temel ihtiyaç olduğundan mevcut olduğu varsayılmıştır. İmalat İşlemleri dersi için ise Makine Programına ait donanımlı torna ve freze atölyeleri kullanılacağı için ihtiyaç listesine eklenmemiştir.

Eğitim Seti ve Uygulama Ekipmanları İhtiyacı

Eğitim seti ve uygulama ekipmanları belirlenirken her dersin içeriği göz önüne alınıp ayrı ayrı incelenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3: Gerekli eğitim seti, uygulama ekipmanları ve yazılımlar

Ders	Malzeme	Adet	Birim Fiyat (TL)	Toplam (TL)
Genel	Projeksiyon	5	750,00	3.750,00
	Bilgisayar	50	2.500,00	125.000,00
Ölçme Tekniği	Kumpas	10	32,00	320,00
	Mikrometre	5	55,00	275,00
	Lüxmetre	1	112,00	112,00
	Desibelmetre	1	125,00	125,00
	Darbeli Palsmetre	1	76,00	76,00
	Manometre	1	35,00	35,00
	IR Termometre	1	80,00	80,00
	Multimetre	50	50,00	2.500,00
Teknik ve Meslek Resimi	LCRmetre	1	112,00	112,00
	Eğitmen Pergeli	1	35,00	35,00
Analog Elektronik	Eğitmen Gönyesi	1	35,00	35,00
	Güç Kaynağı	10	440,00	4.400,00
	Sinyal Jeneratörü	10	600,00	6.000,00
	Osiloskop	10	1300,00	13.000,00

Sayısal Elektronik ve Sayısal Elektronik Uygulamaları	Dijital Elektronik Eğitim Seti	10	2.900,00	29.000,00
Bilgisayar Destekli Çizim	Autocad Programı	50	3.000,00	150.000,00
Mikrodenetleyiciler-I ve II	Uygulama Geliştirme Kartı	25	300,00	7.500,00
Programlanabilir Denetleyiciler I ve II	PLC Deney Seti ve Yazılımı	25	3.000,00	75.000,00
Hidrolik-Pnömatik Sistemler	Pnömatik-Elektropnömatik Eğitim Seti	4	19.350,00	77.400,00
	Hidrolik-Elektrohidrolik Eğitim Seti	4	32.750,00	131.000,00
Bilgisayar Destekli Tasarım	Solid Works Programı	50	3.000,00	150.000,00
Elektrik Motorları	Step-Servo Motor Eğitim Seti	10	6.950,00	69.500,00
Sensörler ve Dönüştürücüler	Sensör Eğitim Seti	10	4.600,00	46.000,00
Kontrol Sistemleri	Konveyör Eğitim Seti	5	2.650,00	13.250,00
	PID Eğitim Seti	5	1.500,00	7.500,00
	Asansör Eğitim Seti	5	3.650,00	18.250,00
Endüstriyel Robotlar	Robot Kol Eğitim Seti	25	300,00	7.500,00
Scada Sistemleri	Proses Kontrol Eğitim Seti	5	18.500,00	92.500,00
			TOPLAM	1.030.255,00

TARTIŞMA, ÖNERİ VE SONUÇLAR

Mekatronik Programı multi-disipliner yapısı ve son teknolojiye uyumlu eğitim verilmesi gereksinimi sebebiyle kurulum maliyeti yüksek bir programdır. Farklı endüstriyel uygulamaların öğretilmesi için çeşitli deney düzenekleri, yazılımlar ve sarf malzemesi gereksinimi olduğundan laboratuvar alt yapısının kurulması asıl maliyeti oluşturmaktadır. Özellikle ülkemizde program kontenjanlarının yüksek olması sebebiyle bu maliyet daha da artmaktadır. Meslek yüksekokullarının bütçesi bu maliyeti karşılamak için yetersiz kalmaktadır.

Bu programda eğitim verecek olan öğretim elemanlarının farklı branşlarda uzmanlaşmış olması gerekmektedir. Bu sebeple diğer birçok bölüme nazaran ihtiyaç duyulan öğretim elemanı sayısı fazladır.

Program yapısı gereği çok farklı orta öğretim alanlarından mezun olmuş öğrenciler tarafından tercih edilmekte ve bu durum her ders için öğrenci bilgi seviye farklılıklarına sebep olmaktadır. Böylece dersler temel düzeyden başlanıp anlatılmakta ve bu durum konuların detaylı işlenmesini engellemektedir. Kontenjanların yüksek olması derslerin etkin şekilde işlenmesinin zaman zaman önüne geçmektedir. Özellikle uygulamalı verilen derslerde öğretim elemanının her öğrenciye ayırdığı vakti azaltmaktadır. Uygulama yeterliliğini iyi şekilde kazanamayan öğrenci sanayide kendisinden beklenen faydayı gösterememektedir.

Bu sorunların önlenmesi için tüm teknik programlarda olması gerektiği gibi mekatronik programının da öğrenci kontenjanlarının 20-25 düzeyine indirilmesi gerekmektedir. Bu sayede eğitimin kalitesi artacağı gibi mekatronik programının kurulum maliyeti de düşecektir. Yüksekokul içerisinde var olan diğer programların laboratuvar alt yapılarının mekatronik

programı tarafından da kullanılabilir olması kurum maliyetinde önemli bir etken olacaktır. Öğretim elemanı istihdamı yapılırken mekatronik programının uzmanlık alanları iyi belirlenmeli ve bu doğrultuda kalifiye eğitmenler tercih edilmelidir. Öğrenci sayısına da bağlı olarak programa ayrılacak fiziksel alan iyi tespit edilmeli, birbirinden büyük oranda farklı olan derslerin eğitim setleri aynı laboratuvar içerisinde tutulmamalıdır. Programa alınacak öğrencilerden mekatroniğin bileşeni olan makine, elektronik ve mekatronik orta öğretim alanlarından mezun olma şartı aranmalıdır. Bu alanlar haricindeki mezunlar programa alınmamalı ya da bir hazırlık programına tabi tutulmalıdır.

REFERANSLAR

- Akyurt, N.(2009). Meslek Yüksekokulları ve Marmara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Genel Profili. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi, 4(11), 175-189.
- Binici, H. ve Arı, N.(2004). Mesleki ve Teknik Eğitimde Arayışlar. GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), 383-396.
- Çeltekligil, U.(2003). Elektrik Mühendisliği Lisans Öğretiminde Branşlaşma- Endüstriyel Otomasyon, I. Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi Sempozyumu'nda Sunulmuş Bildiri.
- Davras, G.M. ve Bulgan, G.(2012). Meslek Yüksekokulu (MYO) Öğrencilerinin İngilizce Hazırlık Eğitimine Yönelik Tutumları: Isparta MYO Turizm ve Otel İşletmeciliği Örneği. Doğu Üniversitesi Dergisi, 13(2), 227-238.
- Gören, A. ve Başer, Ö.(2008). İdeal Mekatronik Mühendisliği Eğitimi ve Hidrolik-Pnömatik, V. Uluslararası Hidrolik Pnömatik Kongresinde Sunulmuş Bildiri.
- Küçüköğlü, A. ve Özerbaş, M.A.(2004). Eğitim Ergonomisi ve Sınıf İçi Fiziksel Değişkenlerin Organizasyonu. Atatürk Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(2), 121-134.
- Sağlam, M.ve Adıgüzel, O.C.(2007). Higher Education Strategies of Turkey and the Position of Vocational Higher Education Schools. International Journal of Vocational Education and Training, 15(2), 71-79.
- Tunç, A.(2005). Yüksek Okullarına Sınavsız Geçişin Değerlendirilmesi. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 1(2), 75-81.