

## İKMEP DEĞERLENDİRMESİ: BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI

Serdar ÇİÇEK<sup>1</sup>, Gökhan KEVEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hacı Bektaş Veli MYO, Nevşehir Üniversitesi, serdarcicek@nevsehir.edu.tr

<sup>2</sup>Hacı Bektaş Veli MYO, Nevşehir Üniversitesi, gokhankeven@nevsehir.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) işbirliği ile meslek yüksekokullarına yönelik olarak başlatılan “İnsan Kaynaklarının Mesleki Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi Projesi (İKMEP)” ve İKMEP kapsamında hazırlanan öğretim programlarından “Biyomedikal Cihaz Teknolojileri” programı incelenmiştir. Öğretim programı; zorunlu, mesleki, seçmeli dersler ve içerikleri, derslerin haftalık süreleri, derslerin pratik çalışmalarının uygulanabilirlik düzeyi, yatay ve dikey geçiş için uygunluk durumları ve öğretim elemanı yeterliliği gibi kriterler, programın belirlenmiş yeterlilik tablosu da dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, İKMEP kapsamında hazırlanan Biyomedikal Cihaz Teknolojileri öğretim programının tekniker düzeyinde bölümün gerektirdiği temel elektronik/bilgisayar dersleri tam olarak içermediği, birçok dersin tek bir ders adı altında birleştirilebileceği, biyomedikal cihazlar ile ilgili derslerin uygulama kısımlarının işlenmesinin çok güç olduğu ve yatay/dikey geçiş için gerekli zorunlu derslerin yetersizliği/belirsizliği sonuçlarına varılmıştır. Yapılan değerlendirmeler için çeşitli öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İKMEP, MEGEP, Biyomedikal Cihaz Teknolojileri, Program, Eğitim.

### Abstract

In this study, we were examined that “Human Resources Development through Vocational Education and Training Project (HRD-VET) in cooperation with The Council of Higher Education and Ministry of National Education for vocational schools and “Biomedical Equipment Technology” program which prepared under HRD-VET. The curriculum were determined taking into consideration the qualification table and criteria such as compulsory-vocational-elective courses and contents, course hours per week, the applicability level of practical work of the courses, eligibility conditions for transfers and the adequacy of the instructor. The following conclusions have reached as a result of evaluation: “Biomedical Equipment Technology” program which prepared under HRD-VET do not contain required basic electronic/computer courses for technician level, many lessons can be combined under a single course, processing of applications of the courses for biomedical devices is very difficult, the compulsory courses are insufficient/uncertain for transfers. For the evaluations, several recommendations are presented.

**Keywords:** HRD-VET, SVET, Biomedical Equipment Technology, Program, Education.

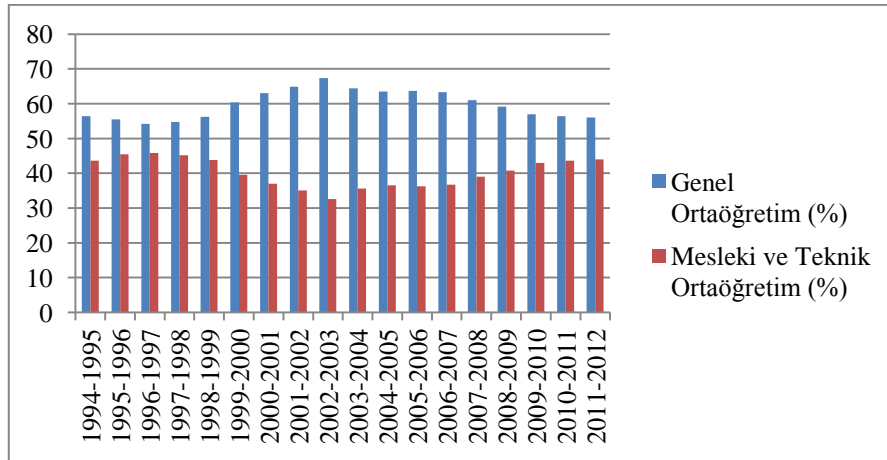
### 1. Giriş

Günümüzdeki küreselleşme sürecinde dünya sahnesinde söz sahibi olmak isteyen ülkeler güçlü bir ekonomik yapıya sahip olmalıdır. Güçlü bir ekonomi için de var olan teknolojileri bilen, bu teknolojileri çeşitli problemleri çözmek amacıyla uygulayabilen ve yeni teknolojiler geliştirebilen teknik elemanlara ihtiyaç vardır [1]. İhtiyaç olunan teknik elemanlarının bel kemiğini ise teknisyen ve teknikerler oluşturmaktadır. Teknisyenler ve teknikerlerin eğitimi, ortaöğretim kademesinde mesleki ve teknik eğitim kurumlarında, yükseköğretim kademesinde ise meslek yüksekokullarında verilmektedir. Mesleki ve teknik eğitim insanlara

bir mesleğe yönelik, bilgi, beceri, mesleki sorumluluk ve bir üst eğitim kademesi için bilimsel altyapı kazandırmaktadır [2]. Eğitim, bireylerde istenen yönde olumlu gelişim sağlayarak iktisadi kalkınmayı desteklemekle birlikte sosyal ve politik açıdan da önemli kazanımlar sağlamaktadır [3]. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler eğitim stratejilerine büyük önem vermektedir. Bu ülkelerdeki eğitim sistemlerinin ana stratejisini ise mesleki ve teknik eğitim oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerin ortaöğretim öğrenci sayılarına bakıldığında mesleki ve teknik orta öğretim öğrenci sayıları genel ortaöğretimden daha fazladır. AB ülkelerinde mesleki eğitimin orta öğretim içindeki oranı %60 civarında, dünya genelinde ise %50,2 civarındadır [4]. Türkiye için ise geçmiş yıllarda düşük olan bu oran son yıllarda artış göstermiştir. Tablo 1’de Türkiye’de genel ortaöğretim ile mesleki ve teknik orta öğretim öğrenci oranları yıllara göre verilmiştir [5-11]. Şekil 1’de grafiksel olarak verilen bu oranlara bakıldığında mesleki ve teknik orta öğretimin toplam ortaöğretimdeki oranında 1994 senesinden 2002-2003 yılına kadar bir düşüş, 2003-2004 yılından günümüze kadar ise bir artış olduğu görülmektedir.

**Tablo 1.** Yıllara göre genel ortaöğretim ile mesleki ve teknik ortaöğretim öğrenci sayılarının toplam ortaöğretim içindeki oranları

Eğitim-Öğretim Yılı	Genel Ortaöğretim (%)	Mesleki ve Teknik Ortaöğretim (%)
1994-1995	56,4	43,6
1995-1996	55,5	45,5
1996-1997	54,2	45,8
1997-1998	54,8	45,2
1998-1999	56,2	43,8
1999-2000	60,4	39,6
2000-2001	63	37
2001-2002	64,9	35,1
2002-2003	67,4	32,6
2003-2004	64,4	35,6
2004-2005	63,5	36,5
2005-2006	63,7	36,3
2006-2007	63,3	36,7
2007-2008	61	39
2008-2009	59,2	40,8
2009-2010	57	43
2010-2011	56,4	43,6
2011-2012	56	44



**Şekil 1.** Yıllara göre genel ortaöğretim ile mesleki ve teknik ortaöğretim öğrenci sayılarının toplam ortaöğretim içindeki oranları

Mesleki ve teknik orta öğretim okullarındaki, mesleki yönlendirmede yaşanan olumsuzluklar, eğitim programlarından kaynaklanan sorunlar, reel sektörle yaşanan uyumsuzluklar, yetersiz altyapı ve eski teknoloji gibi sorunlara [4] çözüm bulmak için MEB çeşitli projelerle mesleki ve teknik ortaöğretim kurumlarını geliştirmeye ve güçlendirmeye çalışmaktadır. MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) da yaptığı araştırmada mesleki ve teknik eğitimin geliştirilmesinin gerekliliğine vurgu yapmıştır [12].

Mesleki ve teknik eğitime ilgiyi arttırmak için 2002 yılında 4702 sayılı yasa çıkartılarak meslek lisesinden üniversitelerin ön lisans programlarına sınavsız geçiş uygulaması başlatılmıştır. Yeterli altyapı hazırlığı olmadan alınan bu karar sonucunda üniversiteye bağlı yüksekokulların derslik, atölye, laboratuvar, teçhizat ve öğretim elemanı sıkıntıları doğmuştur. Bu eksikliği gidermek için de ilgili meslek yüksekokulları dersleri, meslek liselerinin atölye, laboratuvar ve dersliklerinde, meslek lisesindeki öğretmenleri görevlendirerek gidermeye çalışmışlardır. Bu durum çeşitli sorunları da beraberinde getirmiştir. Sınavsız geçiş ile meslek yüksekokullarındaki öğrenci kalitesi düşmüştür. Örneğin sınavsız geçiş uygulamasının başladığı 2002 yılında Balgat Endüstri Meslek Lisesi'nde ders veren ODTÜ Meslek Yüksekokulu'na kayıt olan toplam 285 öğrenciden ancak 20'si normal sürede mezun olmuştur [13]. Okul diploma puanı ile öğrenci alımı okullar arasındaki not dengesizliği nedeniyle haksızlığı da beraberinde getirmiştir.

Bahsi edilen nedenlerden dolayı Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) AB hibe programından 18,5 milyon Avro kaynak ile 2003 yılında başlayıp 2007 yılında biten ve amacı, “meslek dersleri öğretmen eğitim sisteminin Avrupa Birliği'ndeki gelişmelere uyumunu desteklemek ve niteliğini yükseltmek” olan “Mesleki ve Teknik Eğitimin Modernizasyonu (MTEM)” proje çalışmasını gerçekleştirmiştir [14, 15]. Ayrıca, MEB AB hibe programından 51 milyon Avro kaynak ile 2002 yılında başlayıp, 2007 yılında biten ve amacı, “Türkiye'deki mesleki ve teknik eğitim sistemini sosyo-ekonomik gereksinimler ve yaşam boyu öğrenme ilkeleri doğrultusunda bütünlüklü olarak güçlendirmek” olan “Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP)” adı altında mesleki ve teknik ortaöğretim için çalışma yapmıştır [16]. Diğer taraftan özellikle MEB ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) birlikte AB hibe programından 15,4 milyon Avro kaynak ile 2008 yılında başlayıp 2010 yılında biten ve amacı, “Doğu ve Güneydoğu bölgesindeki 8 ilde mesleki eğitimin kalitesini arttırarak, mevcut ve geleceğe dönük işgücü kalitesinin artırılması ve o bölgedeki KOBİ'lerin gelişimine ve rekabet edebilirliğine katkı sağlanması” olan “İnsan Kaynaklarının Mesleki Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi Projesi (İKMEP)” adı altında çalışma yapmıştır [17].

Bu çalışmada mesleki ve teknik ortaöğretim ile yükseköğretim ön lisans programlarının sorunları ile bunlara çözüm olması amacıyla geliştirilen projeler incelenmiş ve İKMEP projesi ve bu proje kapsamında hazırlanan Biyomedikal Cihaz Teknolojileri (BCT) öğretim programı hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak da BCT programı için hazırlanan dersler, ders süreleri ve derslerin uygulama konularının işlenebilirliği değerlendirilerek çeşitli öneriler sunulmuştur.

## 2. İnsan Kaynaklarının Mesleki Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi Projesi (İKMEP)

İnsan Kaynaklarının Mesleki Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi Projesi (İKMEP), Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Yüksek Öğretim Kurulu'na (YÖK) yönelik uygulanmakta olan 2 yıllık bir projedir. Proje kaynağı Avrupa Birliği tarafından IPA 2006 (Instrument for Pre-Accession Assistance – Katılım Öncesi Mali Yardım) programı kapsamında finanse edilmiştir. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı tarafından, YÖK ile birlikte koordineli bir şekilde yürütülmekte olan projenin bütçesi toplam 15,4 milyon Avro dur. Bu bütçenin 10 milyon Avro'luk kısmı donanım ve 5,4 milyon Avro'luk kısmı ise hizmet alımına tahsis edilmiştir. İKMEP, nitelikli iş gücünün katılımı ile Doğu ve Güneydoğu bölgelerindeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin gelişimini ve rekabet edebilirliğini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bunun yanında hayat boyu öğrenme perspektifinde, iş gücü piyasası ile meslek yüksekokulları ve mesleki teknik ortaöğretim kurumları arasında istihdam amaçlı birlikteliğin sağlanması yoluyla mesleki eğitimin modernizasyonu ve kalitesinin arttırılmasına çalışılmakta ve bu sayede insan kaynaklarının gelişimine katkı bulunmayı hedeflemektedir. İKMEP projesi Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Gaziantep, Kahramanmaraş, Malatya, Şanlıurfa ve Van olmak üzere 8 pilot ilde uygulanmıştır. Belirtilen illerde toplam

16 mesleki orta öğretim, 5 mesleki eğitim merkezi ve 8 meslek yüksekokulu proje kapsamında pilot kurum olarak seçilmiştir. Proje sürecinde Avrupa Yeterlilikler Çerçevesinin (AYÇ) Tablo 1’de [18] verilen seviyelerinden 2., 3., 4. ve 5. seviyelerine karşılık gelen müfredat geliştirme, mesleki eğitiminde farkındalık yaratma, mesleki ekipman sağlama, öğretmen, öğretim elemanı ve yönetici eğitimi, eğitimi geliştirme sürecine sosyal ortaklarının katılımlarının sağlanması gibi konularda çalışma yapılmıştır [19].

İKMEP çalışması sonunda üniversitelerin bünyelerindeki 52 farklı ön lisans programı için 5. seviye mesleki yeterlilikler tanımlanmış ve öğretim programları geliştirilmiştir. Geliştirilen bu öğretim programları 01/07/2010 tarihli Yükseköğretim Genel Kurul toplantısında incelenmiş ve 2547 sayılı kanunun 2880 sayılı kanun ile değişik 7/d-2 ve 7/h maddeleri uyarınca 2011-2012 öğretim yılından itibaren yükseköğretim kurumlarında uygulanmasına karar verilmiştir [20].

**Tablo 2.** AYÇ meslek seviyeleri, tanımlayıcıları ve yeterlilik örnekleri

Seviye	Seviye Tanımlayıcı	Yeterlilik Örnekleri
1. Seviye	İş doğrudan gözetim altında belirli kurallarla tanımlanmış şekilde yapılır.	Meslek öncesi yeterlilikler. (İlköğretim diploması)
2. Seviye	İş gözetim altında sınırlı özerklik ile yapılır.	Temel mesleki yeterlilikler. (Yaygın eğitim sertifikası)
3. Seviye	Çalışan görevlerin tamamlanmasıyla ilgili sorumluluk alır ve problemlerin çözümünde kendi davranışlarını ortaya koyar.	Yarı yetkin ara eleman yeterlilikleri. (Yaygın eğitim sertifikası)
4. Seviye	Çalışan çoğunlukla öngörülebilir, ancak değişime tabi olan bir işi yaparken öz idare kullanır. İş faaliyetlerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için bir miktar sorumluluk diğerlerinin rutin işlerini denetler.	Tam yetkinliği olan ara eleman yeterlilikleri. (Yaygın eğitim sertifikası, Mesleki/Teknik eğitim diploması)
5. Seviye	Çalışan öngörülemeyen değişimin bulunduğu iş faaliyetlerini yönetir ve denetler. Kendisinin ve diğerlerinin performansını değerlendirir ve geliştirir.	İleri mesleki yeterlilikler. (Ön lisans derecesi)
6. Seviye	Çalışan karmaşık teknik veya profesyonel faaliyet veya projeleri yönetir. Öngörülemeyen iş faaliyetlerinde karar verme sorumluluğu alır. Bireylerin ve grupların profesyonel gelişimlerini yönetmede sorumluluk alır.	Profesyonel ve yönetici mesleki yeterlilikler. (Lisans Derecesi)
7. Seviye	Çalışan öngörülemeyen, karmaşık ve yeni stratejik yaklaşımlar gerektiren iş faaliyetlerini yönetir ve değiştirir. Çalışma gruplarının profesyonel bilgi ve uygulamalarına katkıda bulunmada ve/veya stratejik performanslarını değerlendirmede sorumluluk alır.	Uzaman profesyonel yeterlilikler, üst düzey yönetici yeterlilikleri. (Yüksek lisans derecesi)
8. Seviye	Çalışan yüksek düzeyde yetki, yenilik, özerklik, akademik ve profesyonel bütünlük sergiler. Araştırma, yeni fikir ve süreçlerin gelişiminde sürekli bir sorumluluk taşır.	Doktora derecesi.

### 3. Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Programı

İKMEP kapsamında hazırlanan 5. seviye programlardan biride Elektronik ve Otomasyon bölümü altında bulunan “Biyomedikal Cihaz Teknolojileri (BCT)” programıdır. BCT programı için İKMEP kapsamında hazırlanan mesleki yeterlilik iş/görev listesi Tablo 3’te verilmiştir [21].

**Tablo 3.** İKMEP kapsamında 5. seviye BCT programı iş/görev listesi

Nu.	İş	Nu.	İş
1	İş yeri/işletmeyi kurmak.	16	Cihaz onarımını yapmak.
2	İşletmeyi yönetmek.	17	Tıbbi görüntüleme sistemlerinin arızalarını gidermek.
3	İletişim kurmak.	18	Işınli tedavi cihazlarının arızalarını gidermek.
4	Mesleki etik değerlere uymak.	19	Renal tedavi sistemlerinin arızalarını gidermek.
5	Araştırma değerlendirme/izleme yapmak.	20	Ameliyathane cihazlarının onarımını yapmak.

6	Bilişim olanaklarını kullanarak kendini geliştirmek.	21	Laboratuvar cihazları ve yardımcı cihazların onarımını yapmak.
7	Kalite yönetim sistemlerini uygulamak.	22	Sterilizasyon cihazlarının onarımını yapmak.
8	Kalite güvence ve standartlarını uygulamak.	23	Yaşam destek ve tedavi cihazlarının onarımını yapmak.
9	Acil durumlarda hataya/yaralıya ilk yardım yapmak.	24	Ölçme ve kalibrasyon yapmak.
10	Mesleğinde matematik ile ilgili uygulamalar yapmak.	25	Fizyolojik sinyal işleme, teşhis ve kayıt cihazları onarımını yapmak.
11	Çevre ve insan sağlığı koruma kurallarına uymak.	26	Göz tanı ve tedavi cihazlarının onarımını yapmak.
12	Cihazlar ile ilgili güncelleme/modifikasyon yapmak.	27	Tıbbi bilişim sistemlerinin bağlantı arızalarını gidermek.
13	Cihaz kurulumu yapmak.	28	Fizik tedavi cihazlarının arızalarını gidermek.
14	Cihaz sökümü yapmak.	29	Yönetim faaliyetlerini yürütmek.
15	Cihaz/sistemin bakımını yapmak.		

İKMEP kapsamında hazırlanan öğretim planında dersler zorunlu (Z), mesleki (M) ve seçmeli (S) olarak gruplandırılmıştır. Tablo 3'te belirlenen yeterliliklere sahip olunması için İKMEP kapsamında hazırlanan dersler ve içerikleri Tablo 4'te verilmiştir [22].

**Tablo 4.** İKMEP BCT programı ders listesi.

Ders	Kategori	Saat	Ders	Kategori	Saat
Türk Dili	Z	-	Fizik Tedavi Cihazları	M	2
Yabancı Dil	Z	-	Destek Sistem ve Cih.	M	4
Atatürk İlkeleri Ve İnk. T.	Z	-	Göz Tanı Ve Tedavi Cih.	M	4
Mesleki Matematik-I	Z	4	İşnli Tedavi Cihazları	M	4
Mesleki Matematik-İı	Z	4	Fizyolojik Sinyal İz.	M	4
Anatomi ve Fizyoloji	M	2	Sterilizasyon Cih.	M	2
Doğru Akım Devre Analizi	M	3	Taş Kırma Cihazları	M	2
Arıza Analizi	M	2	Tedavi Cihazları	M	2
Alternatif Akım Devre A.	M	3	Tıbbi Bilişim	M	2
Arıza Giderme	M	4	Yaşam Destek Cihazl.	M	4
Elektronik Elmn. ve Anlz.	M	3	Mesleki Yabancı Dil-I	M	2
Teknik Servis Org.	M	2	Mesleki Yabancı Dil-İı	M	2
Biyomedikal Modifikasyon	M	2	Kalite Güv. ve Stan.	S	3
Cihaz Kurulum ve Sökümü	M	2	İşletme Yönetimi I	M	3
Bakım ve Sarf Malzeme	M	2	İşletme Yönetimi İı	M	3
Kalibrasyon	M	2	Araştırma Yön. ve Tek.	M	2
Ameliyathane Cihazları	M	4	İlk Yardım	S	6
Laboratuvar Cihazları	M	4	İletişim	M/S	2
Tıbbi Görüntüleme Cih.	M	4	Meslek Etiği	S	2
Tıbbi Görüntüleme Sist.	M	4	Çevre Koruma	S	2
Tıbbi Tahlil Cihazları	M	4	Bilgi Ve İletişim Tek.	S	3

#### 4. Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Programı Değerlendirmesi

İKMEP kapsamında hazırlanan BCT programı dersleri, saatleri ve içerikleri (Ayrıntılı bilgi için 22. kaynağa bakılabilir) incelendiğinde öğrencilerin meslek için belirlenen yeterlikleri sağlayabilmesi için neredeyse tüm dersleri alması gerektiği görülmektedir. Fakat Bologna süreci anlaşmalarına göre öğrencinin alabileceği ders saati ve sayısı sınırlandırılmıştır [23]. Yine ders içerikleri incelendiğinde çok az sayıda biyomedikal cihaz için bir dönemlik farklı farklı dersler koyulduğu görülmektedir. Ders listesinde biyomedikal cihazların temelini oluşturan elektronik konuları ile ilgili ise sadece 3 dersin olduğu görülmektedir (Doğru ve Alternatif Akım Devre Analizi, Elektronik Elemanlar ve Analiz). Neredeyse tüm biyomedikal cihazlar, ölçme, analog

elektronik, sayısal elektronik, mikrodenetleyiciler, işlemsel yükselteçler, güç elektroniği, bilgisayarlı devre tasarımı ve benzetim gibi alanları içermesine rağmen tüm bu alanlar için sadece 3 dersin olması 5. seviye bir program için tanımlanan ileri mesleki yeterlik için yetersiz kalmaktadır. Tüm biyomedikal cihazlar ile ilgili ders içeriklerinde yeterlik olarak ilgili cihazın arızalarını gidermek ibaresi yer almaktadır. Cihaz arızalarının tespiti ve onarımı için bahsi edilen tüm elektronik derslerin alınmış olması gereklidir. Aynı bağlamda tekniker unvanına sahip elemanlara sadece montaj ve arıza giderme konusunda değil ayrıca AR-GE çalışmalarında mühendisle beraber çalışmak için de ihtiyaç vardır. Bu nedenle elektronik ile ilgili temel derslerin alınması mutlaka gereklidir.

Ders içerikleri genelde ilgili cihazın arızaları ve bunların giderilmesi konusunda uygulama konuları içermektedir. Tüm biyomedikal cihazlar düşünüldüğünde BCT programı için bir hastanenin içerdiği kadar cihaz deney setlerinin derslerin işlenmesi için bulunmalıdır. Bu durum çok büyük bir maliyeti beraberinde getirmektedir. Derslerin uygulama kısımlarında hastaneye gitmek bir çözüm gibi düşünülebilir. Fakat hastaneye giden öğrenci sadece cihazları ve çalışmasını yerinde görecektir, cihaz arızasını görüp onarımını yine yapamayacaktır. BCT programı derslerinin içerdiği çok çeşitli cihazların arıza analizi ve onarımı konuları geniş bir yelpaze oluşturmaktadır. Dersi veren öğretim elemanı bu konularda piyasadaki çalışmaları ve uygulamaları çok iyi bilmelidir. Üniversitelerin Biyomedikal, Elektrik, Elektronik bölümlerinden mezun olan öğretim elemanlarının bu kadar geniş bir uygulama yelpazesine sahip olması için mutlaka iş yerlerinde yerinde eğitim/staj gibi bir programa alınması gereklidir. İKMEP uygulama kılavuzunda derslerin saatlerinin değiştirilebileceği, başka ders eklenebileceği gibi hususlar belirtilmiştir [24]. Zorunlu olarak belirtilen 5 dersin dışındaki diğer tüm dersler ve saatleri değiştirilebilir. Buna göre her üniversitenin BCT programı çok farklı farklı ders isimlerine ve saatlerine sahip olacaktır. Bu durum yatay geçiş için öğrencilere sıkıntı çıkarabilecek bir durumdur. Aynı durum dikey geçiş içinde geçerlidir.

## 5. Sonuçlar ve Öneriler

Dördüncü bölümdeki BCT öğretim programı değerlendirmesi sonucunda program için aşağıdaki öneriler belirlenmiştir.

- Biyomedikal cihaz sektöründe cihaz arıza tespiti, onarımı, montajı, kalibrasyonu ve AR-GE çalışmalarında kalifiye bir eleman yetiştirmek için öğretim programına mutlaka, Elektrik-Elektronik Ölçme, Analog Elektronik, Sayısal Elektronik, Bilgisayar Destekli Devre Tasarımı, Algoritma ve Programlama, Mikrodenetleyici Programlama gibi dersler eklenmelidir.
- Çok fazla sayıda bulunan biyomedikal cihazlar ile ilgili dersler tek bir ders altında birleştirilebilir. Yaşam Destek Cihazları, Destek Sistem ve Cihazları, Tedavi Cihazları, Laboratuvar Cihazları, Ameliyathane Cihazları, Sterilizasyon cihazları içeren “Tıbbi Cihazlar-I” dersi, Tıbbi Tahlil Cihazları, Fizik Tedavi Cihazları, Işınlı Tedavi Cihazları, Göz Tanı ve Tedavi Cihazları, Taş Kırma cihazları Tıbbi Cihazlar-II dersi adı altında birleştirilebilir. Benzer şekilde, Tıbbi Görüntüleme Sistemleri ile Tıbbi Görüntüleme Cihazları tek bir ders altında birleştirilebilir. Bu şekilde öğrencilere daha az sayıda ders ve ders saati ile tüm biyomedikal cihazlar hakkında bilgi verilebilir.
- Derslerin uygulama kısımları için mutlaka birçok biyomedikal cihaz için deney setleri geliştirilmelidir. Deney setleri istenen arızayı gerçekleştirebilecek ve istendiği zaman arızanın giderebileceği şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.
- Derslerin uygulama kısımlarının öğretim elemanı tarafından daha iyi bir şekilde verilebilmesi için ilgili üniversite tarafından öğretim elemanları büyük işletmelerde eğitim ve staja tabi tutulmalıdır.
- İKMEP kapsamında hazırlanan öğretim programındaki zorunlu dersler mesleki olarak bakıldığında sadece 2 tanedir. Bu durumun yatay ve dikey geçişlerde sorun olmaması için BCT programı için gerekli tüm temel dersler zorunlu ders kategorisinde ders saati ile tanımlanmalıdır. Böylece örneğin yatay geçiş yapan öğrencilerin ders uyumsuzluğu nedeniyle birçok dersi tekrar alması gerekliliği ortadan kaldırılmış olur.

## Kaynaklar

- [1] M.N. Gömleksiz ve P. Erten, “Mesleki ve teknik ortaöğretimde modüler öğretim programının uygulanmasında karşılaşılan güçlükler: nitel bir çalışma”, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: VII, Sayı: I, sf. 174-198, Haziran, 2010.
- [2] T. Menlik, M. Kaman ve E. Altındirek, “Curriculum development period for vocational education and training under HRD-VET project in Turkey”, e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, Cilt: 6, Sayı: 2, sf. 1809-1820, 2011.
- [3] C. Seçilmiş ve K. Ünlüönen, “Anadolu otelcilik ve turizm meslek liselerinde uygulanan modüler öğretime ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi”, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 11, Sayı: 2, sf. 247-265, Ağustos, 2010.
- [4] İ. Şahin ve T. Fındık, “Türkiye’de mesleki ve teknik eğitim: mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri”, Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 12, Sayı: 3, sf. 65-86, Aralık, 2008.
- [5] MEB Strateji Geliştirme Bakanlığı, “Türkiye Eğitim İstatistikleri 2005-2006”, 2006, sf. 6-7.
- [6] Milli Eğitim Bakanlığı, “Milli Eğitim İstatistikleri 2006-2007”, 2007, sf. 73.
- [7] Milli Eğitim Bakanlığı, “Milli Eğitim İstatistikleri 2007-2008”, 2008, sf. 73.
- [8] Milli Eğitim Bakanlığı, “Milli Eğitim İstatistikleri 2008-2009”, 2009, sf. 73.
- [9] Milli Eğitim Bakanlığı, “Milli Eğitim İstatistikleri 2009-2010”, 2010, sf. 73.
- [10] Milli Eğitim Bakanlığı, “Milli Eğitim İstatistikleri 2010-2011”, 2011, sf. 88.
- [11] Milli Eğitim Bakanlığı, “Milli Eğitim İstatistikleri 2011-2012”, 2012, sf. 94.
- [12] Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Arş. ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, “Mesleki ve teknik eğitim merkezi (METEM) olarak yapılandırılan ortaöğretim kurumlarının değerlendirilmesi araştırması”, Ankara, 2006.
- [13] M. Sönmez, “Türkiye’de mesleki ve teknik örgün öğretimin sorunları ve yeniden yapılandırma zorunluluğu”, Eğitim ve Bilim, Cilt: 33, Sayı: 147, sf. 71-84, 2008.
- [14] MEB Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Projeler Koordinasyon Grup Başkanlığı, “Mesleki ve Teknik Eğitimin Modernizasyonu (MTEM)”, [http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=115%3Amesleki-ve-teknik-eitimin-modernizasyonuprojesi-mtem&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid=84&lang=tr](http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com_content&view=article&id=115%3Amesleki-ve-teknik-eitimin-modernizasyonuprojesi-mtem&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid=84&lang=tr), (12.05.2012).
- [15] E. Topbaş ve B. Y. Toy, “Kalabalık sınıflarda öğrenci merkezli öğretim uygulaması etkinliklerinin değerlendirilmesi: öğretimde planlama ve değerlendirme ders örneği”, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 3, sf. 405-433, 2007.
- [16] MEB Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Projeler Koordinasyon Grup Başkanlığı, “Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP)”, [http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=112%3Amesleki-eitim-ve-oeretim-sisteminin-gueclendirilmesi-projesi-megep&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid=84&lang=tr](http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com_content&view=article&id=112%3Amesleki-eitim-ve-oeretim-sisteminin-gueclendirilmesi-projesi-megep&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid=84&lang=tr), (12.05.2012).
- [17] MEB Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Projeler Koordinasyon Grup Başkanlığı, “İnsan Kaynaklarının Mesleki Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi Projesi (İKMEP)”, [http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=121%3Ansan-kaynaklarnn-meslekieitimyoluilegelitirilmesi-projesikmep&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid=84&lang=tr](http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com_content&view=article&id=121%3Ansan-kaynaklarnn-meslekieitimyoluilegelitirilmesi-projesikmep&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid=84&lang=tr), (12.05.2012).
- [18] V. Atasoy, “Mesleki eğitim, meslek yüksekokulları, İKMEP ve harita kadastro”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Nisan, 2011.
- [19] 2008-2010 İnsan Kaynaklarının Mesleki Eğitim Yoluyla Geliştirilmesi Projesi, “İKMEP Hakkında”, [http://ikmep.meb.gov.tr/tr/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=56](http://ikmep.meb.gov.tr/tr/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=56), (12.05.2010).
- [20] Yükseköğretim Kurulu, “Genel Kurul Kararı”, <http://ikmep.yok.gov.tr/?page=yazi&c=0&i=94>, (06.05.2012).
- [21] İKMEP, “Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Programı Yeterlilik Tablosu”, [ikmep.yok.gov.tr/?page=downloads&uid=ef5f009178e8bd56cced082c506f0940.doc](http://ikmep.yok.gov.tr/?page=downloads&uid=ef5f009178e8bd56cced082c506f0940.doc), (06.05.2012).
- [22] İKMEP, “Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Dersler”, [ikmep.yok.gov.tr/?page=downloads&uid=057f9d4b94b461dd61fff7adb3ea7322.rar](http://ikmep.yok.gov.tr/?page=downloads&uid=057f9d4b94b461dd61fff7adb3ea7322.rar), (06.05.2012).
- [23] Yükseköğretim Kurulu, “66 Soruda Bologna Süreci Uygulamaları”, Kasım, 2010.
- [24] İKMEP, “Programların Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar”, [ikmep.yok.gov.tr/files/programlarin\\_uygulamasina\\_iliskin\\_aciklama.doc](http://ikmep.yok.gov.tr/files/programlarin_uygulamasina_iliskin_aciklama.doc), (08.05.2012).